



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e**  
**Sustentabilidade na Amazônia PPG/CASA**  
**Doutorado Acadêmico**



**ORLEYLSON CUNHA GOMES**

**POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INSERÇÃO DO TEMA FLORESTA**  
**AMAZÔNICA NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

**MANAUS – AM**

**2021**

**ORLEYLSON CUNHA GOMES**

**POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INSERÇÃO DO TEMA FLORESTA  
AMAZÔNICA NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade, orientada Profa. Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi e Coorientação da Dra. Genoveva Chagas Azevedo, na linha de pesquisa Dinâmicas Socioambientais.

**MANAUS – AM**

**2021**

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

G633p Gomes, Orleyson Cunha  
Possibilidades e desafios da inserção do tema floresta amazônica  
no contexto educacional / Orleyson Cunha Gomes . 2021  
246 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Maria Inês Gasparetto Higuchi  
Coorientadora: Genoveva Chagas de Azevedo  
Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na  
Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Amazônia . 2. Educação. 3. Sustentabilidade. 4. Formação de  
Professores. I. Higuchi, Maria Inês Gasparetto. II. Universidade  
Federal do Amazonas III. Título

**ORLEYLSON CUNHA GOMES**

**POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INSERÇÃO DO TEMA FLORESTA  
AMAZÔNICA NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, na área de concentração de Dinâmicas Socioambientais

Aprovada em 30 de março de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi - INPA**  
**Orientadora**

---

**Profa. Dra. Genoveva Chagas de Azevedo – INPA**  
**Coorientadora**

---

**Profa. Dra. Irlane Maia de Oliveira- UFAM**  
**Membro Externo**

---

**Profa. Dra. Maria Clara da Silva Forsberg - UEA**  
**Membro Externo**

---

**Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar – UEA**  
**Membro Externo**

---

**Prof. Dr. Mauro Gomes da Costa – UEA**  
**Membro Externo**

---

**Profa. Dra. Kátia Helena Serafina Cruz Schweickardt – UFAM**  
**Membro Interno**

---

**Profa. Dra. Maria Olívia de Albuquerque Ribeiro - Ufam**  
**Membro Interno**

---

**Profa. Dra. Therezinha de Jesus Pinto Fraxe - Ufam**  
**Membro Interno**

*“Meu filho, emprestamos esse dinheiro do seu tio para pagar o seu cursinho”. A minha mãe que nunca mediu esforços para me ver estudando e ao meu avô (In memoriam) que de onde estiver tem um neto “doutor das plantas”.*

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus, essa força do universo que me conduziu neste processo, sempre que recorri a ele, soube aquietar a Minh'alma.

A minha família, meus tios, primos e afilhados que sempre estiveram comigo, torcendo e vibrando por cada conquista.

Aos meus amigos féis de uma vida toda, Aldinei, Maria e Maci por quem nutro sentimentos de gratidão e positividade.

Agradeço aqueles que fizeram em mim morada de sentimentos bons e se tornaram importantes nessa jornada, Elenize, Roberta, Camila, Eliz, Silvio, Márcio, Vanessa, Dani (minha pisciana favorita).

Ao meu amor Antônio, que esteve comigo nos momentos em que faltaram o chão, foi sempre meu porto seguro.

A minha irmã Maewia a que deu coragem e ofereceu sorrisos em momentos conturbados.

A minha orientadora Maria Inês por quem tenho imensa admiração e apreço. Exemplo de profissionalismo, empatia e sabedoria, por quem expressei meus sinceros agradecimentos por todos os momentos de reflexão.

A minha Coorientadora Genoveva Chagas por quem eu tenho carinho e admiração por toda energia que ela transmite. Agradeço por todos os papos e conversas sérias que me mostraram como é bom sorrir depois do café.

A toda a equipe do Lapsea, pelo carinho e recepção. Adriana Terra, com seu jeito mais contido me cativou e transmitimos sinceros elogios dos quais são mútuos. Fernanda Bandeira pelo carinho e pela melhor farofa da vida, a Solange Maria (sol) que é luz. Danilo que foi companheiro de campo e amigo amado. As minhas companheiras de pós graduação Elisa, Damares, Fernandinha, Andreza e Leo por quem eu torço incessantemente.

Aos professores do PPG-CASA, do qual contribuíram enormemente pela minha formação e por quem eu tenho admiração e respeito.

Aos professores que participaram do curso de imersão, meus agradecimentos são sinceros e se cercam de abraços e mimos. Em especial aos professores Viviane, Celia, Mauro, Stephane, Natacha, Luana, Ezedequias, Manoelita e Livia gratidão a vocês.

Ao professor Niro Higuchi e ao Adriano Lima, por toda a oportunidade que foi proporcionada, meu respeito e admiração.

A todos aqueles que me incentivaram a ser melhor a cada dia e torceram por mim, sintam-se abraçados. A todos que não foram citados meus mais sinceros tons de agradecimento.

A educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria  
do conhecimento posta em prática.

Paulo Freire

## RESUMO

O cenário ambiental e social que se desenha, coloca em voga, os paradigmas vigentes dos quais sustentam a incerteza de continuidade de vida humana no planeta. Neste cenário, se destaca a Amazônia, visto a sua importância, regional, nacional e planetária para dinâmica ambiental da biosfera. No entanto a incapacidade de lidar com a floresta é pertinente. Ao procurar saídas, a educação se aponta com uma alternativa segura para que isso possa ocorrer, visto a sua ênfase em levar o ser humano a sucessivas buscas de melhorias, apoiados pela ciência, pesquisa, tecnologia, filosofia, artes, literatura, reflexão, ação. Contudo, atuar em momentos tão incerto, requer profissionais competentes e hábeis para compreender as constantes mudanças socio-econômico-político-ambiental que nos rodeiam. Priorizar formações interdisciplinares com ampla visão das relações urge como uma necessidade, pois assim poderemos reduzir lacunas que colocam todos em risco. Assim, este estudo prevaleceu nesses pressupostos e se valeu da análise do curso “A Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões” sendo este uma amostra de cursos disponíveis para a formação de professores. Os objetivos desse trabalho se concentram em analisar a concepção dos professores, que participaram do curso de imersão, sobre a inclusão da temática “*floresta amazônica*” na discussão em sala de aula. Como a compreensão da matriz do curso e sua contribuição para o desenvolvimento de conteúdos da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Acompanhado também, do entendimento sobre a apropriação dos conceitos científicos mais recentes sobre a floresta desenvolvidos no processo de formação *in situ*. Além da observação da discussão dos conceitos oriundos da formação em sala de aula. A pesquisa é de cunho qualitativo, sendo caracterizada como um estudo de caso e utilizando de modais de pesquisas que versam sobre a observação participante, observação direta, entrevistas estruturadas e semiestruturadas, diários e mapas conceituais. Suas análises compreendem a descrição dos dados, bem como a latência de conteúdo sobre determinadas respostas. Participaram desse estudo 23 professores em um primeiro momento e 8 no segundo momento, oriundos da SEMED e SEDUC do Amazonas. Os resultados alcançados permitam refletir sobre a concepção dos professores em relação a inserção da temática floresta amazônica na BNCC, apontando a necessidade de inserir esses dados como fonte de conhecimento sobre a sustentabilidade e fonte de conhecimento sobre a realidade local. A partir da imersão, verificou-se que a aprendizagem e os modos de apreensão dos conhecimentos a partir de fundamentos da interdisciplinaridade desencadeando, possíveis, mudanças na estrutura cognitiva dos professores que participaram do curso. Ao se ater na sala de aula se observou, que as mudanças e a apreensão do conhecimento que foram iniciadas no curso se fazem presentes na sala de aula, mas ao compartilhá-las com os discentes, os professores, em sua maioria elegem modelos didáticos tradicionais, com ensaios para novas metodologias. Daí pode-se entender que as formações focadas em temas específicos com abertura ao diálogo proporcionam a ampliação do conhecimento, provocando mudanças. No entanto, em sala de aula, a efetividade depende de outras variáveis, como novos modos de condução das aulas, dos quais precisam ser investigados.

**Palavras-Chaves:** Amazônia, Educação, Sustentabilidade, Formação de Professores.

## ABSTRACT

The environmental and social scenario that is being designed, puts in place, the prevailing paradigms of which sustain the uncertainty of continuity of human life on the planet. In this scenario, the Amazon stands out, given its importance, regional, national and planetary for environmental dynamics of the biosphere. However, the inability to deal with the forest is relevant. When looking for ways out, education points out as a safe alternative for this to happen, given its emphasis on taking the human being to successive searches for improvements, supported by science, research, technology, philosophy, arts, literature, reflection, action . However, acting in such uncertain times, requires competent and skilled professionals to understand the constant socio-economic-political-environmental changes that surround us. Prioritizing interdisciplinary training with a broad view of relationships is urgent as a necessity, as this way we can reduce gaps that put everyone at risk. Thus, this study prevailed on these assumptions and made use of the analysis of the course “The Amazon Forest and its multiple dimensions”, this being a sample of courses available for teacher training. The objectives of this work are focused on analyzing the conception of the teachers, who participated in the immersion course, on the inclusion of the “Amazon rainforest” theme in the classroom discussion. How to understand the course matrix and its contribution to the development of contents of the National Common Curricular Base - BNCC. Also accompanied by an understanding of the appropriation of the most recent scientific concepts about the forest developed in the process of in situ formation. In addition to observing the discussion of concepts from classroom training. The research is of a qualitative nature, being characterized as a case study and using research modalities that deal with participant observation, direct observation, structured and semi-structured interviews, diaries and concept maps. Their analyzes include the description of the data, as well as the latency of content on certain responses. 23 teachers participated in this study in the first moment and 8 in the second moment, from SEMED and SEDUC from Amazonas. The results achieved allow us to reflect on the teachers' conception regarding the insertion of the Amazon rainforest theme in the BNCC, pointing out the need to insert these data as a source of knowledge about sustainability and a source of knowledge about the local reality. From the immersion, it was found that learning and ways of understanding knowledge from the basis of interdisciplinarity, triggering possible changes in the cognitive structure of the teachers who participated in the course. When staying in the classroom, it was observed that the changes and the apprehension of knowledge that were initiated in the course are present in the classroom, but when sharing them with the students, the teachers, in their majority choose traditional didactic models. , with tests for new methodologies. Hence, it can be understood that training focused on specific themes with openness to dialogue provides the expansion of knowledge, causing changes. However, in the classroom, effectiveness depends on other variables, such as new ways of conducting classes, which need to be investigated.

**Keywords:** Amazon, Education, Sustainability, Teacher Training.

## Lista de figuras

Figura 1: Perfil dos professores participantes do curso 2018.....	46
Figura 2: Aulas experimentais com foco na sala de aula .....	48
Figura 3: Atividade em sala de aula.....	49
Figura 4: Atividade em campo.....	49
Figura 5: Atividade no entorno do alojamento da ZF2.....	49
Figura 6. Professores em aula no meio da floresta.....	50
Figura 7. Professores em atividade na ZF2.....	50
Figura 8: Professor ofertando seu talento musical.....	53
Figura 9: Professora ofertando seu talento poético.....	53
Figura 10: Professores aguardando a hora do almoço.....	55
Figura. 11: Equipe de convivência das refeições.....	55
Figura 12. Mandala de conceitos desenvolvidos no curso e potencialidade de aplicação nas disciplinas em sala de aula.....	91
Figura 13. Domínio dos professores sobre fisiologia vegetal antes e depois do curso.....	102
Figura 14. Domínio inicial dos professores sobre fisiologia vegetal em função da disciplina ministrada.....	103
Figura 15. Domínio dos professores sobre fisiologia vegetal pós-curso em função das disciplinas ministradas.....	105
Figura. 16. Domínio dos professores sobre ciclo da água ou ciclo hidrológico antes e depois do curso.....	107
Figura 17. Professores debatendo sobre o experimento de captação da chuva.....	108
Figura 18. Professores debatendo juntos aos pesquisadores.....	109
Figura 19. Domínio dos professores sobre ciclo hidrológico antes do curso.....	110
Figura 20. Domínio dos professores sobre ciclo da água depois do curso.....	111
Figura 21. Domínio dos professores sobre clima antes e depois do curso.....	113
Figura 22. Domínio dos professores sobre clima antes do curso.....	114
Figura 23. Domínio dos professores sobre clima depois do curso.....	115
Figura 24. Mapa conceitual produzido pelo docente de física.....	119
Figura 25. Mapa conceitual sobre fotossíntese.....	122
Figura 26. Mapa conceitual sobre fotossíntese produzido pela docente de biologia.....	124
Figura 27. Mapa conceitual sobre fotossíntese produzido pela docente de Ciências Naturais.....	126
Figura 28. Mapa conceitual produzido pelo docente da disciplina geografia.....	128
Figura 29. Mapa conceitual produzido pelo docente da disciplina física.....	129

Figura 30. Mapa conceitual produzido pelo docente da disciplina química.....	131
Figura 31. Mapa conceitual produzido por aprendente da disciplina de física.....	133
Figura 32. Painel com parte das plantas.....	146
Figura 33. Alunos participando da atividade.....	146
Figura 34: atividade realizada no caderno.....	148
Figura 35: aluno explicando sobre o relevo amazônico.....	155
Figura 36: alunas explicando a hidrografia amazônica.....	155
Figura 37: professora chamando atenção dos alunos.....	156
Figura 38: alunos auxiliares confeccionando a maquete.....	158
Figura 39: detalhe da maquete que representa o ambiente destruído.....	158
Figura 40: professora explanando sua aula.....	164
Figura 41: no detalhe alunos copiando o conteúdo.....	164
Figura 42: alunos reconhecendo as peças do jogo.....	166
Figura 43: alunos interagindo com o jogo.....	166
Figura 44: professor acompanhando a atividade com os alunos dispostos em semicírculo.....	170
Figura 45: professor apresentando as casas flutuantes.....	171
Figura 46: Professor explicando a atividade de desenho aos alunos.....	172
Figura 47. Material usado na demonstração.....	177
Figura 48. Explanção do assunto.....	177
Figura 49: Professora explicando a atividade na lousa.....	181
Figura 50: Mapa conceitual dos alunos sobre anatomia e fisiologia vegetal.....	182
Figura 51: Amostras de extratos e reagentes usados na experimentação.....	184
Figura 52: Alunos e professora conferindo as reações químicas.....	185
Figura 53: Realização dos experimentos químicos.....	185
Figura 54: Professora debatendo os problemas ambientais da Amazônia com seus alunos.....	192
Figura 55: Professor explicando o assunto.....	195
Figura 56: Professor corrigindo atividades.....	195

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Conteúdo da BNCC e do Curso para ciências naturais nos anos iniciais.....	68
Quadro 2: Proposta da BNCC para o 7º ano da disciplina de Ciências naturais e a relação com o conteúdo do curso.....	72
Quadro 3: Conteúdo da BNCC para a disciplina Ciências Naturais 8º ano e os conteúdos do curso.....	73
Quadro 4: Proposta da BNCC para o 9º ano da disciplina de Ciências naturais e a relação com o conteúdo do curso.....	75
Quadro 5: Proposta da BNCC para Geografia 6º ano e os conteúdos do curso floresta amazônica.....	76
Quadro 6: Proposta da BNCC para o 7º ano e a relação com o conteúdo do curso.....	78
Quadro 7: Proposta da BNCC para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e relação com o curso de imersão.....	85
Quadro 8: Proposta da BNCC para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e relação com o curso de imersão.....	87
Quadro 9: Proposta da BNCC para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e relação com o curso de imersão.....	88

## LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
COP-15	Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas
DCNEJA	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação de Jovens e Adultos
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EC	Emenda Constitucional
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
GEE	Gases de Efeito Estufa
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Madeiras da Amazônia.
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCE	Programa Ciência na Escola
PNE	Plano Nacional de Educação
PPG-CASA Amazônia	Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia
PRODES por Satélite	Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite
RCA	Referencial Curricular Amazonense
SEDUC	Secretaria de Estado Educação e Desporto
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
TBR	Taxonomia de Bloom Revisada
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>

VOCs

Compostas Orgânicos Voláteis

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA</b> .....	18
Procedimentos metodológicos do estudo .....	23
<b>Os participantes da pesquisa</b> .....	24
<b>Análise documental da matriz pedagógica do curso ofertado</b> .....	25
<b>Questionário aos professores inscritos</b> .....	25
<b>Diário de conceitual</b> .....	27
<b>Mapa Conceitual</b> .....	28
<b>Questionário Pós curso</b> .....	29
<b>Observação direta</b> .....	30
<b>Entrevista semiestruturada</b> .....	30
<b>Organização da tese</b> .....	31
<b>Capítulo 1 - TECENDO O CONTEXTO SOBRE CONHECIMENTO E A FLORESTA AMAZÔNICA</b> .....	33
<b>1.1 O conhecimento</b> .....	33
<b>1.2 O conhecimento sobre a Amazônia e a floresta amazônica</b> .....	36
<b>1.3 A escola como espaço de conhecimento sobre a Amazônia e a floresta</b> .....	39
<b>1.4 O professor como mediador do conhecimento sobre a Amazônia e a floresta</b> .....	41
<b>1.5 Matriz de Formação do Curso “A Floresta Amazônica e suas Múltiplas Dimensões”</b> .....	44
1.5.1 As inscrições .....	45
1.5.2 ZF- 2: Estação experimental de Manejo Florestal do INPA .....	47
1.5.3 O curso: Organização pedagógica .....	47
1.5.4 O planejamento e expectativas dos organizadores .....	55
<b>Capítulo 2 – O CURSO FLORESTA AMAZÔNICA E SUAS MULTIPLAS DIMENSÕES E A BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM</b> .....	58
<b>2.1 Currículos como Sistematizadores do Conhecimento para a Aprendizagem</b> .....	58
<b>2.2 Base Nacional Curricular Comum e a Floresta Amazônica</b> .....	60
2.2.1 O que pensam os professores participantes do curso sobre a floresta amazônica na sala de aula .....	62
<b>2.3 BNCC e a Floresta Amazônica no Ensino Fundamental – Anos Iniciais e Finais</b> .....	67
2.3.1 Ciências Naturais nos anos iniciais .....	68
2.3.2 Ciências Naturais nos anos finais .....	71
2.3.3 Geografia .....	76

2.3.4	A importância da floresta amazônica no Ensino fundamental .....	80
<b>2.4</b>	<b>A BNCC e a Floresta Amazônica no Ensino Médio .....</b>	<b>82</b>
2.4.1	O desafio da BNCC no ensino médio.....	83
2.4.2	A floresta amazônica como tema interdisciplinar no ensino médio.....	85
2.4.3	A importância da floresta amazônica no Ensino Médio.....	89
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>- A APRENDIZAGEM SOBRE A FLORESTA AMAZÔNICA ANTES E A PARTIR DO CURSO .....</b>	<b>93</b>
<b>3.1</b>	<b>Caminhos para a Aprendizagem sobre a Floresta Amazônica .....</b>	<b>93</b>
3.1.1	A Neurociência .....	94
3.1.2	A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS).....	97
<b>3.2</b>	<b>O Deslocamento da Aprendizagem na Percepção dos Professores Durante o Curso .....</b>	<b>100</b>
3.2.1	Domínios sobre Fisiologia vegetal .....	101
3.2.2	Domínios sobre Ciclo hidrológico.....	106
3.2.3	Domínios sobre o Clima .....	112
3.2.4	Uma breve discussão reflexiva .....	116
<b>3.3</b>	<b>Reelaboração cognitiva e a manifestação da aprendizagem entre os professores .....</b>	<b>118</b>
3.3.1	Fisiologia vegetal.....	119
3.3.2	O Clima .....	127
3.3.3	O Ciclo Hidrológico .....	130
3.3.4	Breve discussão .....	134
<b>Capítulo 4</b>	<b>– A FLORESTA AMAZÔNICA EM SALA DE AULA - PÓS CURSO ..</b>	<b>136</b>
<b>4.1</b>	<b>Sala de Aula Como um Ambiente de Múltiplos Significados .....</b>	<b>136</b>
<b>4.2</b>	<b>A Sala de Aula Fora do Espaço Físico da Escola .....</b>	<b>137</b>
<b>4.3</b>	<b>A Inserção da Floresta Amazônica na Sala de Aula .....</b>	<b>140</b>
<b>4.4</b>	<b>A Floresta Em Sala De Aula Do Professor no Ensino Fundamental .....</b>	<b>142</b>
4.4.1	A floresta no ensino fundamental – anos iniciais .....	143
4.4.2	Fisiologia e anatomia vegetal – Apresentando a árvore .....	144
4.4.3	A floresta no ensino fundamental – anos finais.....	152
4.4.4	Relevo e alteração climática, a consideração da Geografia.....	153
4.4.5	Os impactos climáticos .....	161
4.4.6	O solo e relevo amazônico.....	169
4.4.7	A anatomia e a fisiologia vegetal para o 7º ano.....	175
4.4.8	Ácidos e Bases com extratos de plantas da floresta .....	183

<b>4.5</b>	<b>A aprendizagem da floresta amazônica no contexto do ensino fundamental</b>	
	187	
<b>4.6</b>	<b>A Floresta Em Sala De Aula Do Professor no Ensino Médio</b>	188
4.6.1	A floresta amazônica e o debate sobre a mudança climática	190
<b>4.7</b>	<b>A Floresta em Sala De Aula Do Professor na Educação de Jovens e Adultos</b>	
	193	
4.7.1	O Carbono e a Floresta	194
<b>4.8</b>	<b>Sobre o Conhecimento da Floresta Amazônica na Sala De Aula dos professores que participaram do curso</b>	196
4.8.1	O chão de fábrica, reflexões e possibilidades	198
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	201
	<b>REFERÊNCIAS</b>	206
	Apêndice A – Protocolo do questionário antes do curso	233
	Apêndice B – Protocolo do Diário Conceitual	234
	Apêndice C – Protocolo do mapa conceitual	235
	Apêndice D- Protocolo do questionário pós curso	237
	Apêndice E – Protocolo do Roteiro da Observação direta	238
	Apêndice F – Protocolo de entrevista	241
	Apêndice G– Minuta da Carta de Anuência	242
	Apêndice H– Minuta do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	243

## INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, o aumento do consumo de matéria prima de fontes naturais para sustentar o modo de vida consumista e líquida<sup>1</sup> de uma sociedade em constantes desequilíbrio aumentou de forma vertiginosa. O ritmo veloz vem materializando-se e pressionando a capacidade de suporte da natureza. Nessa lógica predatória, com o crescimento da produção a todo custo, leva inevitavelmente à destruição ambiental, de tal forma que a sociedade humana já não se vê mais tão ligada à natureza (OST, 1998; (BALIM; MOTA; SILVA, 2014; MÉSZÁROS, 2008; OST, 1998).

Tais modos sociais se materializam nas significativas reduções do tamanho das florestas naturais em todo o mundo, principalmente, pelo desmatamento indiscriminado para propósitos comerciais, devastação de terras para utilização da agropecuária e para a agricultura de larga escala econômica. No Brasil, os números de devastação, em especial, os da floresta amazônica continuam a assombrar pelo caráter contínuo.

De acordo com Barlow et al. (2016), a floresta amazônica entre os anos de 1995 e 2015 sofreu perda de 46% a 61% de sua biodiversidade original, por conta do aumento de queimadas e extração ilegal da madeira, o que leva a região a um estado de alerta, já que são perdas que podem custar caro para a humanidade. No ano de 2019, dados do Projeto PRODES - Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite, demonstraram que houve um aumento no desmatamento de 30% em toda a Amazônia Legal. Esse cenário de supressão da floresta pela pressão antrópica não apenas atua na perda da biodiversidade, mas produz emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) que implicam em alterações do clima (AMAZONAS, 2009; FEARNSSIDE, 2012; FELÍCIO, 2014; HIGUCHI et al., 2016; IPCC, 2014; VISENTIN, 2013). A perda da biodiversidade e as emissões de GEEs advindos de atividades antrópicas afetam não apenas o equilíbrio do ecossistema ambiental, mas também as questões de ordem social e econômica.

De acordo com Silva et al. (2004), a floresta amazônica vem se tornando ícone de mobilização social em prol de maior cuidado e preservação. A transformação ocorrida pelo avanço da "frente econômica", criou uma vasta área com rápido desaparecimento da

---

<sup>1</sup> A sociedade líquida, ao contrário do que ocorreu durante o século XX, não pensa a longo prazo, não consegue traduzir seus desejos em um projeto de longa duração e de trabalho duro e intenso para a humanidade. Os grandes projetos de novas sociedades se perderam e a força da sociedade não é mais voltada para o alcance de um objetivo (Modernidade Líquida Bauman)

cobertura florestal, na forma de um grande arco que vai desde a porção mais ocidental do estado do Acre, região transversal do sul do Amazonas, sul do Pará e norte de Rondônia e Mato Grosso até a fronteira do estado do Pará com os estados de Tocantins e Maranhão (GOMEZ et al., 2015). No entanto, as causas do desmatamento não encontram uma explicação puramente econômica, uma vez que estas mudam constantemente à medida que surgem novas pressões no contexto social.

O mau uso e a falta de proteção das florestas, sobretudo a amazônica, são temas recorrentes nos mais diversos setores da sociedade civil, seja na gestão pública, (BEZERRA; CARVALHO; LYRA, 2018; INPE, 2016) ou na academia (CLEMENTE; HIGUCHI, 2005; FEARNSSIDE, 2003; 2004; 2005; 2006). Para melhor compreender essa trajetória e reverter esse caminho de perdas, várias iniciativas vêm sendo desenvolvidas no meio acadêmico - científico, mas ainda temos uma longa caminhada para que a sociedade como um todo passe a reconhecer a importância da floresta amazônica para o planeta.

De acordo com Higuchi (2015), a floresta amazônica é extremamente complexa e heterogênea, todavia, igualmente frágil. Assim, urge a necessidade de entender como a floresta e todas as suas associações e interações funcionam em condições naturais. Há a necessidade de um aprofundamento científico da dinâmica florestal e nas relações ecossistêmicas e sociais para embasar intervenções eficazes.

Buscando esse entendimento, a ciência vem produzindo conhecimentos aprofundados para que estes sejam apropriados e difundidos para os demais setores da sociedade. Assume-se com isso que quanto mais rápido a sociedade for sensibilizada e informada sobre a dinâmica socioambiental que envolve a proteção da floresta amazônica, maior será a possibilidade de reverter essa realidade, a qual por vezes se mostra altamente devastadora (CLEMENTE; HIGUCHI, 2005).

Nesse sentido, a escola como espaço fecundo para diversas discussões, dentre elas, assuntos de ordem social, política e econômica, ganha destaque neste processo de difusão. Sobretudo em assuntos voltados ao ambiente, desvelando o cuidado, o entendimento, a preservação e a relação com o meio. Com isso, um dos agentes de grande importância são os professores. Acreditamos que eles possuem um papel decisivo na contribuição e ampliação das discussões sobre as descobertas realizadas pela ciência sobre a compreensão da relação dialógica entre ser humano e a natureza.

Com a discussão destes conhecimentos na escola, se estaria desde cedo apresentando aos estudantes as relações que estão imbricadas na floresta, potencializando o seu

compromisso com a sua proteção (GIFFORD, 2005; GIFFORD; NILSSON, 2014; OJALA, 2007; REYNOLDS, et al., 2010; WEBER; STERN, 2011). Nesse sentido, o desconhecimento das relações ambientais do ecossistema florestal tem sido apontado como um aspecto determinante de práticas que perpetuam sua devastação (FREIJE; HUSSAIN; SALMAN, 2017; HIGUCHI et al., 2016; LIARAKOU; ATHANASIADI.; GAVRILAKIS, 2011; MAIBACH et al., 2015; O'CONNELL; PEPPLER; CRAIG, 1999; OJALA, 2012; RIPER; VAN KYLE; SUTTON, 2010; ROSA, et al., 2015; WACHHOLZ; ARTZ; CHENE, 2014).

A socialização desse conhecimento possibilita a compreensão mais profunda sobre a respectiva mudança de atitudes e de comportamentos, exigindo, neste contexto, formas de ensino que envolvem não apenas as constatações científicas, mas a sua contextualização sociocultural, permitindo com que as associações cognitivas complexas sejam vislumbradas, garantindo a reflexão sobre os sentidos que tais conhecimentos vão ganhando ao longo da experiência que é vivida. Assim, o paradigma holístico, baseado na ideia de que as relações que existem no universo, de modo mais amplo, são realizadas por um conjunto integrado que não pode ser reduzido a simples somas de suas partes, surge manifestando-se como oportunidade para a superação da crise na qual a humanidade se encontra atrelada (FREIRE, 1991; MORIN, 2003).

Aproximar a natureza sob a forma de floresta do cotidiano pode ser uma forma de reestabelecer o elo que se perde em cada geração e compromete a vida planetária (LOUV, 2014; 2016). Os comportamentos associados aos hábitos altruístas e culturais tem sido apontado como importantes preditores de atitudes na vida adulta em favor do comportamento ambiental que valorize a relação do ser humano com seu ambiente (CHENG; MONROE, 2012).

Neste aspecto, a valorização da cultura, o mérito ao conhecimento oriundo da experiência e sua associação com a aprendizagem de conceitos científicos, potencializam ações relacionadas com a construção de significados como parte central do processo de ensino–aprendizagem. Jacobi (2011) revela que as práticas educativas fundamentadas no contexto de ambientes sustentáveis apontam para propostas pedagógicas centradas na criticidade dos sujeitos, com vista à mudança de comportamento e atitudes, como alteração no desenvolvimento da organização social e da participação coletiva, visto que a aproximação com a realidade se torna significativa.

Sendo assim, a aprendizagem de forma significativa permite com que a nova informação se relacione com um aspecto relevante e específico da estrutura cognitiva do indivíduo de forma lógica, não aleatória e arbitrária e que estabeleça conexões com as ideias relevantes do sujeito, ou seja, com os seus conceitos subsunçores<sup>2</sup> específicos disponíveis (MOREIRA, 1999; COLL, 2002; SAVIANI, 2007). O contato com a floresta, ou com representações desta, possibilita a formação de pessoas mais próximas umas das outras e mais sociáveis, além de melhorar o aprendizado independente de qualquer variável (LOUV, 2016)

Para o professor da educação básica, a informação a respeito da floresta amazônica ainda é confusa e embasada em conhecimentos de outros biomas (AZEVEDO; HIGUCHI, 2012), ou não raro, o forte viés discriminatório. Quando procuramos os conceitos científicos sobre a floresta amazônica, há poucos trabalhos que relatam a exploração das relações ecológicas que a floresta estabelece com a dinâmica do sistema ambiental. As escolas pouco trabalham com o conhecimento sobre o bioma amazônico, e conseqüentemente, o assunto relativo à importância das relações da floresta é descontextualizado e permanentemente desvalorizado (MAGAYEVSKI; CANSIAN; ZAKREVSKI, 2015).

É imprescindível que uma educação para a era planetária, como sugere Morin (2003), seja voltada para a formação de um ser que esteja conectado ao sistema ambiental, porém definida de forma inteira, sendo ele convidado a se religar ao todo. Neste sentido, esse trabalho defende que a dimensão cognitiva do ser humano permite com que o conhecimento e as relações que estabelecemos com o outro e o nosso entorno auxiliam na formação, seja pessoal, profissional ou social que aproxime o ser humano da natureza, sendo a educação crítico-reflexiva e transformadora a mola propulsora para saltos que diminuam essa lacuna e se volte para a valorização do natural.

Neste direcionamento, destaca-se um curso de formação para professores que busca aliar os conhecimentos referentes à biodiversidade da Amazônia com práticas educacionais críticas sobre a relação pessoa-ambiente. O curso “A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões” é desenvolvido pelos Laboratório de Manejo Florestal do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental (AZEVEDO; HIGUCHI; 2012). O objetivo do curso se atém em contribuir na formação continuada dos professores, com a premissa de compartilhar os conhecimentos científicos, a partir do

---

<sup>2</sup> O subsunçor se configura em uma relação de subordinação do novo material à estrutura cognitiva preexistente. (ZOMPERO; LABURÚ, 2010)

aprofundamento de questões ecológicas e socioambientais tendo a floresta amazônica como eixo central (HIGUCHI et al., 2016).

Indubitavelmente, acreditamos que o espaço político, social, humano e ambiental que a escola oferece é um solo fértil e que pode proporcionar as mais frutíferas análises e reflexões de nossa realidade. Assim, este tema se incorpora com a minha formação, tanto de graduação como a formação em *strictu sensu*, uma vez que a motivação para trabalhar as relações de aprendizagem e efetividade denotam em mim curiosidade e paixão. Acredito que a sociedade, como um todo, deve sim contribuir com a formação de professores e o desejo de conhecer, refletir e propor reflexões se tornam força motriz para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aliado ao desejo pessoal e social de contribuir com a aproximação de professores com assuntos que se relacionem ao bioma amazônico, o curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia - PPG-CASA, permite com que as relações da floresta sejam exploradas de forma que contemple múltiplas dimensões. Dessa forma, esperamos que esse assunto chegue na sala de aula e possa contribuir com a formação mais participativa tanto de professores como de estudantes.

Diante do exposto, os objetivos desse trabalho se voltam para a análise da concepção dos professores que participaram do curso de imersão sobre a inclusão da temática “*floresta amazônica*” na discussão em sala de aula. Ao entender as suas concepções, a análise da matriz pedagógica do curso é pertinente, com vistas à compreensão dos aspectos estruturantes e voltada para a aprendizagem significativa sobre os conceitos da floresta amazônica. O trabalho busca verificar o nível de domínio conceitual pedagógico antes e depois do curso de imersão. Soma-se a isso a percepção da compreensão sobre a apropriação dos conceitos científicos mais recentes sobre a floresta desenvolvidos no processo de formação *in situ*. Para dar a dimensão sobre o potencial do curso e a discussão dos conceitos lá debatidos, a observação das aulas, ministradas pelos professores desse processo, analisando e discutindo sobre os modos de efetiva aplicação dos novos conceitos aprendidos em sala de aula se mostrou fundamental neste trabalho.

Para se atingir tais objetivos, foram selecionados métodos e técnicas que permitissem a visualização mais próxima do fenômeno que ali se desenvolvia. Para isso, os procedimentos metodológicos estão explanados adiante.

## **Procedimentos metodológicos do estudo**

Essa pesquisa se caracteriza de natureza qualitativa, exploratória, descritiva e centrada num estudo de caso. De acordo com Neves (1996), a pesquisa qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e analisar os componentes de algum fenômeno. Seu objetivo consiste em traduzir e explicar os sentidos do fenômeno do mundo social, reduzindo as distâncias entre o contexto e os dados (MARTINS, 2004). A pesquisa qualitativa consiste em um processo permanente de reflexão sobre os dados obtidos. Sua análise é conduzida concomitantemente com a coleta de dados, as realizações de interpretações e a redação de relatórios que permitem a visualização da realidade sobre o objeto pesquisado (CRESWELL, 2010).

O aspecto descritivo de uma pesquisa para Gil (2007) consiste na busca da identificação dos fatores que determinam ou podem contribuir com a ocorrência de um fenômeno, estabelecendo relações com as variáveis identificadas numa determinada pesquisa com os objetivos de descrição. Assim, quando se busca o aprofundamento descrevendo com mais informações os fenômenos que acontecem em determinada realidade o pesquisador se aproxima das características, dos valores e dos problemas daquela situação, permitindo o melhor entendimento com maior profundidade para obter uma compreensão ampliada sobre outros casos (fenômenos ou situações) similares.

Esta pesquisa se baseia na premissa de entendimento, que versa sobre a aproximação, a conexão e o cuidado com a floresta amazônica, ou noutras palavras, a reconexão com o meio natural passa a existir a partir do momento que se conhece o local e passa-o a entender de forma que o seu funcionamento seja compreendido na proximidade de suas interações, permitindo reflexões sobre a importância do seu funcionamento. Capra (2006) é imperativo ao falar que quanto mais a ciência e os seus resultados forem divulgados quando o assunto for a consequência da degradação humana, mais colocará o ser humano em uma situação de reflexão, o que pode levá-lo ao seu reposicionamento quanto a interdependência a questão ambiental. Para que isso seja alcançado, contribuindo com a formação permanente de professores, elegeu-se o estudo de caso.

Estudo de caso se caracteriza como uma estratégia metodológica utilizada para analisar ou descrever situações dinâmicas em que o elemento humano está presente. Neste sentido, a partir do curso “Floresta amazônica e suas múltiplas dimensões”, buscou-se elementos que permitiram a compreensão do processo de aprendizagem significativa e sua contribuição para a formação permanente dos professores. Nesta estratégia buscou-se, portanto, apreender a

totalidade de uma situação e, descrevendo, compreendendo e interpretando, a luz da complexidade de um caso concreto, mediante um mergulho profundo e exaustivo no objeto escolhido.

De acordo com Yin (2015), o estudo de caso é uma averiguação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não fica evidente e onde diversas fontes de evidência podem ser utilizadas. A preferência pelo uso do estudo de caso deve ser utilizada para estudo de eventos contemporâneos, em situações nas quais os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas.

### **Os participantes da pesquisa**

Os participantes desta pesquisa foram professores da rede pública de ensino que participaram do curso de formação continuada oferecido pelo Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia no ano de 2018. Os participantes deste estudo foram 23 professores, atuantes em sala de aula e que ministrassem exclusivamente as disciplinas de Ciências, Biologia, Química, Geografia e Física, pois as relações da matriz pedagógica do curso com os conteúdos abordados em sala de aula, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum e a Matriz pedagógica do Estado do Amazonas estavam atreladas, possibilitando assim a maior discussão, reflexão e interação sobre os temas voltados a dinâmica florestal amazônica.

O procedimento metodológico consiste em três etapas: (a) antes do curso; (b) durante o curso e (c) após o curso.

#### **A) Primeira etapa (*Antes do Curso*):**

Nesse primeiro momento foram analisados os aspectos estruturantes da matriz pedagógica e os conceitos desenvolvidos pelo curso “A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões” oferecido pelo Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia - INPA aos professores da educação básica. O objetivo desta análise recaiu em entender como os conceitos apresentados no curso comungam com a Base Curricular das Secretarias de Educação Estadual e Municipal (SEDUC/ SEMED- MANAUS). A técnica para elucidar a matriz pedagógica se deu a partir de uma análise documental da programação e aspectos constituintes da formação desenvolvida através do planejamento das aulas. Ainda antes da

realização curso, os professores ao fazerem suas inscrições foram solicitados a responder a um questionário (Apêndice A).

### **Análise documental da matriz pedagógica do curso ofertado**

Como o curso vem sendo ofertado desde 2003 e sua matriz continua de forma geral semelhante, é importante a verificação da estrutura e organização que o curso se apoia, o tempo, o tipo de aula, os temas abordados, o local, as dinâmicas pedagógicas e seus recursos didáticos que caracterizam o curso como de imersão total na floresta. Foram considerados os relatórios técnicos de 2007 a 2017. Além disso, a realização de entrevistas informais auxiliaram nesse entendimento. A análise da matriz foi descritiva.

Entende-se que a matriz se configura como um documento, pois muito frequentemente, ela é o único testemunho de atividades particulares ocorridas em determinado ano e em uma situação específica (CELLARD, 2008). A partir disso, a análise deste documento permitiu a coleta de dados que elimina, ao menos em parte, a eventualidade de qualquer influência – presença ou intervenção do pesquisador – do conjunto das interações, acontecimentos ou comportamentos pesquisados, anulando a possibilidade de reação do sujeito (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

### **Questionário aos professores inscritos**

Foi aplicado um questionário aos professores que concordaram em participar da pesquisa no momento de sua inscrição. O questionário é considerado o passo inicial para o aprofundamento de outras técnicas. A formulação de questionários é considerada uma “arte imperfeita”, pois não existem procedimentos exatos que garantam que seus objetivos de medição sejam alcançados de maneira que validem os dados. Fatores como bom senso e experiência do pesquisador podem evitar vários tipos de erros em questionários, como por exemplo, as questões ambíguas que são potencialmente prejudiciais, dada sua influência na amplitude de erros (AAKER, 2001)

O questionário teve por objetivo evidenciar os conhecimentos prévios dos professores sobre os temas que foram abordados na imersão, bem como a contribuição que estes temas poderiam ter em sala de aula. O questionário tinha três perguntas, sendo duas abertas e uma fechada, na qual utilizou-se a escala de Likert. Para Godoy (1995), a utilização deste tipo de

análise busca compreender as características, estruturas ou modelos que estão presentes de forma implícita ou não nas mensagens que se pretende analisar. O instrumento com as questões foi apresentado no momento da inscrição do curso de forma individual após o aceite para participar da pesquisa (Apêndice B).

Para a análise, as questões fechadas foram submetidas a estatística descritiva. Já as questões abertas foram analisadas a luz da análise de conteúdo. Ao se propor uma análise de conteúdo, três etapas devem ser consideradas para que as análises ocorram: a pré-análise, a exploração do material e a interpretação referencial. A pré-análise se caracterizou na fase concentrada em organizar o material, a partir de repetidas leituras para verificar o que faz sentido e o que ainda precisa ser coletado. Seguindo com as etapas, tem-se a exploração do material. Dentro desta fase, temos as etapas de codificação e categorização do material. Na codificação, deve ser feito o recorte das unidades de registro e de contexto (BARDIN, 1977)

As unidades de registro podem ser a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento ou o documento. Para selecionar as unidades de contexto, deve-se levar em consideração o custo e a pertinência. Também deve ser feita a enumeração de acordo com os critérios estabelecidos anteriormente. A enumeração pode ser feita através da presença (ou ausência), frequência, frequência ponderada, intensidade, direção, ordem e co-ocorrência (análise de contingência). Depois da codificação, deve ser feita a categorização, que seguirá algum dos seguintes critérios: semântico, sintático, léxico ou expressivo (BARDIN, 1977).

Para finalizar a análise, se apresenta a mais importante e que exige mais cuidado do pesquisado: trata-se das inferências sobre os resultados daquele material. A interpretação dos resultados obtidos pode ser feita por meio da inferência, que é um tipo de interpretação controlada. Para Bardin (1977, p. 133), a inferência poderá “[...] apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor”. Os critérios propostos por Bardin (1977), permitem uma hermenêutica controlada com objetivos de coletar a latência da mensagem e fazer inferências mais assertivas para a configuração da pesquisa.

#### B) Segunda etapa (*Durante o curso*)

O curso ocorreu durante 7 dias, dos dias 13 de outubro de 2018 a 20 de outubro do mesmo ano, na Estação Experimental de Estudos sobre a Floresta Amazônica do INPA localizado no KM 934 da BR 174 Manaus - Presidente Figueiredo. Nesse tempo de imersão

total, tanto os pesquisadores quanto auxiliares de campo e professores-participantes, conviveram no mesmo lugar, compartilhando alojamentos e as dependências do local, bem como as atividades diárias para uma boa convivência. As aulas foram realizadas em laboratórios e no campo, como também em salas de aula (Anexo A). A programação foi centrada no compartilhamento dos conceitos básicos para compreender o ecossistema florestal amazônico. A partir das pesquisas realizadas pelo Laboratório de Manejo Florestal – INPA, do qual os professores estavam em contato com os resultados mais recentes desenvolvidos pelo grupo de pesquisa de Manejo Florestal sob liderança do pesquisador Niro Higuchi e seus colaboradores no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT Madeiras da Amazônia.

Durante a realização do curso foram desenvolvidas três técnicas que permitiram o processo de captação dos conceitos apreendidos pelos professores no decorrer das aulas: a) diário conceitual; b) do mapa conceitual, e; c) questionário pós curso. As técnicas permitiram a análise de como os novos conceitos científicos sobre a floresta amazônica se relacionam com os conhecimentos já existentes e sua contribuição com a aprendizagem significativa.

### **Diário de conceitual**

Todos os dias foi fornecido um bloco de folhas, onde o professor/a participante de forma individual elencava os conceitos que já eram conhecidos e aqueles considerados novos sobre o conteúdo exposto em cada aula, além dos conceitos que poderiam ser desenvolvidos em suas aulas na escola (Apêndice C). A elaboração desse diário conceitual consistiu no entendimento de que o conhecimento científico se baseia na construção realizada pela elaboração, reelaboração e pela confrontação com a realidade. Trata-se, assim de um material de apoio ao participante para a etapa seguinte, pois à medida que novas informações fossem debatidas, o diário serviria de suporte na tomada da informação.

Deve-se considerar que os conceitos científicos não podem ser considerados representações mentais isoladas, mas, sim, elementos organizados em algum tipo de todo estruturado, através das complexas relações que se apresentam, formando uma rede de significados que os articula entre si (AUSUBEL, 1991; VIGOTSKY, 2001). Assim, considera-se os conceitos, como representações que podem ser determinadas por signos linguísticos e sua construção é feita pelo próprio indivíduo e, à medida que ordenam as

experiências do mundo real em categorias, moldam sua percepção sobre o seu entorno (VIGOTSKY, 2001).

Ao considerar que a efetivação da aprendizagem acontece também por meio da apropriação conceitual, apoia-se na concepção de Ausubel e Sullivan (1991) ao refletir que os indivíduos apresentam uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos conceituais cuja complexidade depende das relações hierárquicas que os conceitos estabelecem entre si. Com isso, a estrutura cognitiva passa a ser compreendida como uma rede de conceitos organizados hierarquicamente de acordo com o grau de abstração e de generalização.

O diário foi um instrumento que permitiu aos professores/participantes verificarem as possíveis reelaborações realizadas durante o curso ajudando na elaboração dos mapas conceituais. Acredita-se que ao apresentar novos conceitos, e quando estes forem potencialmente significativos, haverá aprendizagem, podendo ser significativa àquele sujeito. De acordo com Ausubel (2000), quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial e não arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa.

### **Mapa Conceitual**

A metodologia de mapa conceitual, criado na década de 1970 por Joseph Novak se configura como uma técnica cognitiva para ajudar a aprender de modo significativo. A teoria ausubeliana se constitui como uma estratégia pedagógica de grande relevância no ensino para a construção de conceitos científicos por aqueles que estão aprendendo, ajudando-os a integrar e relacionar informações, atribuindo, assim, significado ao que estão estudando (CARABETTA JÚNIOR, 2013).

A aprendizagem significativa se dá através da conformação ou (re)assimilação do conhecimento prévio com o novo, de forma não arbitrária e substantiva de ideias simbolicamente expressas com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito. Noutras palavras, quando alguns conceitos ou uma proposição é apresentada, sendo então associada por meio de ancoragens na estrutura cognitiva do indivíduo, permite com que ele reelabore estes conceitos, ampliando-os e dando a eles significados.

O mapeamento conceitual é uma técnica de flexibilidade e por esta característica pode ser usado em diversas situações para diferentes finalidades: instrumento de análise do

currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação. Os mapas conceituais se organizam de forma hierárquica e nada se assemelham com redes semânticas, quadro sinóticos ou mapas mentais (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993).

Para o registro no mapa conceitual foi adaptado um roteiro indicado por Novak e Gowin (2000). Este roteiro continha 6 itens que serão lidos e explicados antes da realização da atividade (Apêndice D). Antes da primeira atividade de elaboração do mapa foi realizado um breve diálogo acerca da ideia de conceito científico que os professores possuem para ajudar na elaboração dos conceitos que serão expressos no mapa, bem como a explicação dos passos que precisam ser seguidas para então se configurar como mapas de conceitos.

Após leitura dos seis itens constantes do instrumento de coleta e esclarecimento de dúvidas, foi ainda oferecida orientação específica para seleção de conceitos, inclusão de conceitos intermediários, ligações cruzadas e exemplos. A elaboração foi individual nos dias que foram destinados a este procedimento, onde o professor elegia uma *única aula por dia*, sobre a qual produziu seu mapa, visto que nos preceitos ausubelianos, a aprendizagem significativa é idiossincrática e o conteúdo deve ser potencial para haver alterações.

A análise desta técnica seguiu os modelos elencados por Tavares (2007) para o formato que os professores escolheram fazer seus mapas (modelo teia, modelo aranha, modelo fluxograma etc.). Fez-se ainda uma análise estatística descritiva dos temas/conceitos que foram escolhidos pelos professores. Tal análise permitiu identificar tanto os conceitos mais amplos quanto os mais específicos. Se fez ainda, a análise das inter-relações entre conceitos, ou seja, nas linhas de entrecruzamento, número de palavras de enlace e proposições com significado lógico, do ponto de vista semântico baseando-se no modelo proposto por Ruiz-Moreno et al. (2007).

### **Questionário Pós curso**

Ao final do curso, ainda na ZF, os professores foram convidados a responder um questionário que continha questões iguais àquelas respondidas por ocasião de sua inscrição. A finalidade desse questionário foi de compreender quais os possíveis deslocamentos em relação aos conceitos que foram expostos durante o curso, bem como a apreensão cognitiva pelos professores em comparação daqueles que elegeu com pouco ou baixo domínio temático (Apêndice D). A análise seguiu o mesmo padrão utilizado para o questionário pré-teste.

### C) Terceira etapa: (*Após o curso*)

Se constituiu na verificação da aplicação em sala de aula dos conceitos que foram aprendidos de modo significativo no curso. A elaboração de um plano pedagógico foi conduzida durante o curso a partir dos conceitos elencados como novos e possíveis de serem aplicados em sala de aula e na disciplina que o professor(a) ministra (Apêndice E). Para o plano de aula, a orientação dada durante o curso pelos seus organizadores foi centrada na Taxonomia de Bloom Revisada - TBR, (FERRAZ; BELHOT, 2010). Porém, para esse estudo, o uso da taxonomia se tornou facultativa, pois a premissa deste trabalho se atém em entender como os temas relativos à dinâmica da floresta amazônica são trabalhados na sala de aula, independente do plano adotado. Assim, foram realizadas observações diretas e ao final destas a aplicação de entrevista semiestruturada.

#### **Observação direta**

A observação foi realizada a partir de um protocolo com os itens dispostos para verificar sua efetiva realização (Apêndice E). A observação foi feita junto aos professores que aceitaram desenvolver essa experiência em sala de aula no ano de 2019. Para isso foi criada uma rede de contatos, via aplicativo de mensagens e *e-mails*, a partir dos quais os professores e o pesquisador se comunicaram. A partir da adesão dos professores a aplicação do plano, este de escolha do professor, ocorreu com um cronograma de observações em sala de aula.

#### **Entrevista semiestruturada**

Foi aplicada uma entrevista semiestruturada com os professores que desenvolveram suas aulas com a temática escolhida, para assim, verificar as implicações desse processo no sentido pedagógico e conceitual. De acordo com Manzini (1991) e Triviños (1987), a entrevista semiestruturada está centralizada no assunto do qual confecciona-se um roteiro de perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes a circunstância da entrevista. Este tipo de pesquisa pode fornecer informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a um padrão de alternativas. A entrevista foi individual e o roteiro encontra-se no Apêndice G. As respostas foram incluídas na discussão relativas as aulas dadas pelos professores. Este trabalho seguiu as normas do Conselho de Ética em Pesquisa

da Universidade Federal do Amazonas (Anexo B) e obteve a aprovação sob o número 3.211.377.

### **Organização da tese**

Diante do exposto, este estudo apoia-se em um marco teórico que está vinculado a temática proposta. A estrutura da tese está disposta inicialmente para o levantamento bibliográfico, relativo ao paradigma ambiental vigente, bem como o papel do professor neste contexto.

O capítulo 1 traz uma reflexão sobre a história do conhecimento e como a escola e a educação, dentro do contexto amazônico, podem ajudar na formação continuada dos professores dessa região. O diálogo com o leitor é insistentemente levado a reflexão sobre o papel que temos, quanto sociedade na valorização da dinâmica da floresta e a recorrente participação da escola nesse processo, através de professores que voltem a formação de cidadãos críticos-reflexivos. Além disso, conheceremos a concepção dos professores/a sobre a inserção do tema “Floresta Amazônica” na sala de aula com a implementação da BNCC (BRASIL, 2017).

O capítulo 2 se propõe na análise da matriz pedagógica do curso, contemplando os aspectos da formação acadêmica, com os conceitos relativos à dinâmica ambiental da amazônica, e sua relação com os conteúdos da BNCC para o ensino fundamental e ensino médio (BRASIL, 2017). A metodologia se deu por análise descritiva e os resultados permitiram afirmar que os conteúdos que o curso apresenta na sua estrutura pedagógica podem ser potências para a discussão em sala de aula.

O capítulo 3 refere-se à realização do curso de imersão e as atividades que foram propostas para este momento. Durante sete dias, os professores e professoras estavam envolvidos pela floresta amazônica, buscando conciliar a dinâmica da floresta a práticas educativas que visassem a compreensão do seu funcionamento. Diante dos resultados de pesquisas, os professores puderam conversar com os especialistas sobre as suas descobertas, bem como professores de outras áreas, permitindo um espaço para a interdisciplinaridade. Para verificar a apreensão de conceitos que permitissem a aprendizagem de forma significativa, utilizou-se os mapas conceituais. Esses, por sua vez, foram analisados buscando verificar a construção cognitiva do professor para os conceitos que foi eleito por ele, pelo qual houve aquisição de domínio, com a finalidade de permitir, didaticamente, que o assunto

fosse explorado em sala de aula, visando a formação de alunos mais participativos na conservação e proteção da floresta.

O capítulo 4 destina-se aos resultados das observações e conversas realizadas nas aulas proferidas pelos professores ao longo do ano 2019. Fez-se então um apanhado desde o ensino fundamental – anos iniciais até a educação de jovens e adultos. O capítulo leva a descrição e reflexões sobre as práticas desenvolvidas em relação ao conhecimento sobre a floresta, bem como são debatidas em sala de aula. A sua essência é a discussão em relação a urgente formação didático-pedagógica dos professores e o fazer docente em relação aos problemas que temos neste período da história da humanidade, sobretudo para a região amazônica.

## Capítulo 1 - TECENDO O CONTEXTO SOBRE CONHECIMENTO E A FLORESTA AMAZÔNICA

*A ciência é uma das muitas formas de pensamento desenvolvidas pelo homem e não necessariamente a melhor.*

FEYRABEND (1989).

A tessitura desse capítulo se dá pela breve discussão em relação a aquisição do conhecimento por parte do ser humano e o desenvolvimento da ciência e tecnologia, e seu possível domínio sobre a natureza. Além disso, abre-se a discussão em relação ao papel da escola sobre a crise ambiental que estamos e o compromisso com a formação continuada de professores, apresentando as características do curso “Floresta amazônica e suas múltiplas dimensões”.

### 1.1 O conhecimento

Anos de evolução, mudanças morfofisiológicas, modificações no ambiente, novas formas de sobreviver, permitiram com que o ser humano desenvolvesse o raciocínio do qual, aparentemente, o difere dos demais seres vivos. O ato de aprender parece uma característica inerente a própria existência humana (SAVIANI, 2003). No curso de nossa história, adquirimos a capacidade de organização para o convívio em sociedade. A partir daí nos deparamos com problemas complexos, os quais levou-se à reflexão, à busca de explicações e soluções para os novos modos de relações sociais.

Os desafios que surgiam precisavam ser superados e a cada nova descoberta se ampliavam os conhecimentos humanos, tanto sobre si mesmo quanto ao seu redor. A necessidade de investigação conduziu o indivíduo para avançadas descobertas, ao mesmo tempo em que existiram problematizações sobre o meio em que se vivia e ao questionamento da realidade que lhes eram impostas.

A construção deste conhecimento se passou através de buscas reflexivas incessantes, a partir do esforço intelectual para desvendar os grandes questionamentos que sempre inquietou a mente humana. Séculos se passaram, guerras travadas e concepções diferentes ganharam destaque em diversos momentos da linha histórica da humanidade. Um salto nesta linha, nos aponta na queda do Império Romano, e se vê diante do nascimento da Idade Moderna. Esse período se configura como um dos momentos históricos essenciais para a ciência e a tecnologia (LUCKESI; PASSOS, 2004; BITTAR; BITTAR., 2012).

A nova classe social, denominada burguesia que surge dessas mudanças, foi evoluindo e conquistando posição política cada vez mais definida. Passou a financiar a ciência, amparando-a em quase todos os aspectos, inicialmente com o objetivo de lutar contra o Estado feudal, destruindo as forças que lhe davam apoio. A partir de então, teve início o prestígio da ciência. O seu desenvolvimento foi tomando vulto a cada dia e assim favorecendo grandemente a burguesia e o capitalismo, na sua marcha política para a conquista da influência e do jogo de poder. Com este apoio, as descobertas científicas e passaram a ser divulgadas amplamente após a invenção da imprensa e se tornaram cada vez mais promissoras (DANTAS, 2008; GERMANO, 2011; MIGLIOLI, 2017).

Os avanços no conhecimento distanciavam cada vez mais o ser humano, quase um semideus, da natureza. Esse aspecto superior provocou alterações mais profundas em relação a posição de submissão dos fenômenos naturais diversos para uma posição de detenção de conhecimento sobre tais fenômenos e, conseqüentemente, de motivação na busca pelo domínio da natureza e daquele considerado ingênuo (ALVES, 2014). A natureza, que neste momento, já era vista como distante ao ser humano e passível de ser dominada, poderia, então, ser inteiramente representada pela razão humana. Dessa maneira, se poderia prever as conseqüências de suas interferências e alcançar os resultados que desejasse (ALBUQUERQUE, 2007).

Com a Revolução Científica, a cultura ocidental conquistaria uma nova forma de adquirir conhecimento, já que a partir desse momento o ser humano aumentaria sua capacidade de compreender o mundo. As antigas concepções a respeito do universo, da posição da Terra e do Sol estavam superadas pelo raciocínio crítico, pelos cálculos matemáticos e pela observação técnica aperfeiçoada, alterando preponderantemente a forma como se constituiria, a partir de então, a relação entre seres humanos e natureza (SANTOS, 2013). Para a filosofia defendida por Kant se torna contrária ao empirismo e ao racionalismo, pois, a razão para o filósofo é de extrema relevância para o entendimento das relações dos seres vivos com o objeto. Portanto, a razão passará a regular o processo e validar o conhecimento. Uma ação racional será aquela que subjuga a natureza e a leve a cumprir os ditames da razão (DELEUZE, 1963; AZEVEDO, 2013; MACEDO; 2004).

O avanço ocasionado pela ciência e a tecnologia trouxe melhorias aos seres humanos, encurtou distancias, garantiu longevidade, ampliou a oferta de alimentos e conectou digitalmente pessoas geograficamente distantes. No entanto, tais avanços começam a despertar a dúvida sobre esse controle humano nos fenômenos da natureza. A possibilidade

da destruição da vida no planeta em decorrência das decisões que privilegiam o poder humano, o lucro a todo custo e o modo de vida moderno<sup>3</sup> passam a ser questionados por uma parcela da população. Essa constatação colocou parte da sociedade em uma reflexão sobre as práticas científicas e levou os próprios cientistas a demonstrar certa insegurança diante dos riscos potenciais gerados pelo avanço da intervenção humana na natureza. A ciência e a técnica passaram, então, a serem cogitadas como as possíveis origens das falhas e problemas por elas gerados, sobretudo, os riscos ambientais (SANTOS, 2006; AZEVEDO, 2013).

As questões ambientais percebidas hoje levam ao questionamento sobre a maneira que concebemos o conhecimento do mundo. Nesse sentido, a crise ambiental (CAPRA, 1982; LEFF, 2002; BOFF, 2008) se confunde também com a crise do pensamento ocidental, pois, ao pensar o ser como aquele que faz parte, se abre o espaço para a racionalidade científica e instrumental que produziu a modernidade como uma ordem coisificada, e sobretudo fragmentada, como formas de domínio e controle sobre o mundo. Por isso, a crise ambiental é acima de tudo um problema de conhecimento que influencia todos os aspectos de nossa vida, como a saúde, a educação, as relações sociais, a economia, a produção tecnológica, a política e a qualidade do meio ambiente.

Um conhecimento integrado ajudaria o ser humano a perceber as relações de equilíbrio do ecossistema, permitindo a reflexão sobre o modo imprudente de uso de recursos oriundos da natureza e que tem acarretado a desarmonia ambiental que ocorre nos dias atuais. A busca de uma visão voltada à globalização<sup>4</sup> pode facilitar a busca por um novo paradigma, a partir da reflexão sobre a necessidade de uma educação crítica, participativa e cidadã, capaz de formar um sujeito ambientalmente planetário. O ensino relativo às questões ambientais tem sido consistentemente lembrado, ao se considerar a necessidade de uma mudança do modelo que esteja inserido para além da multidisciplinaridade. Isso pressupõe a complexificação do raciocínio do observador, capacitando-o a apreender a complexidade da realidade a ser observada (MORIN, 1996).

Assim, o conhecimento mais amplo e interdisciplinar sobre o funcionamento da natureza poderá apresentar soluções para a desarmonia que estamos inseridos, a partir da formação de indivíduos ambientalmente comprometidos com a preservação do sistema ambiental, socialmente participantes nas decisões e culturalmente respeitados.

---

<sup>3</sup> Entende-se como modo de vida moderno a relação que existe entre os avanços científicos e tecnológicos e melhoria da qualidade de vida humana em detrimento ao uso abusivo dos recursos naturais pelas sociedades que consomem mais que podem produzir.

<sup>4</sup> Processo que mostra a troca de vários aspectos da sociedade em nível global.

## 1.2 O conhecimento sobre a Amazônia e a floresta amazônica

Um dos biomas mais cobichados e igualmente complexo que abrange grande parte do Norte da América do Sul, situada próxima a linha do equador, a Amazônia é hoje um dos componentes ambientais essenciais para a preservação da vida humana na Terra. Conhecer as relações da Amazônia pode ajudar a entender a dinâmica da biosfera e assim encontrar saídas para a crise socioambiental que vivemos.

A formação da Amazônia é considerada nova sob o ponto de vista da Geologia. As condições ambientais para o surgimento da floresta e as relações ecológicas vegetais que começaram a existir foram possíveis através de condições ambientais favoráveis, como também a partir das reconfigurações geológicas que foram acontecendo ao longo do tempo e permitiram o desenvolvimento da sua rica biodiversidade (MENIN, 2007). Dados da Paleontologia, da Geologia e da Biologia demonstram que a região passou por diversas transformações. Há 20 milhões de anos a Amazônia era contemplada com um clima semiárido e sem qualquer condição para suportar uma floresta de tipo tropical. Há apenas 6 milhões de anos mudanças nas condições ambientais permitiram o surgimento da floresta, cujo conceito, por sua vez, não chega a ser consensual, mas que permite com que a floresta seja uma das mais diversas do globo e suas relações complexas lhes tornam únicas (TOLEDO, 2007).

De acordo com a FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (2004), considera-se como floresta toda área medindo mais de 0,5 hectares com árvores que ultrapassem 5 m de altura e com cobertura de copa superior a 10%. Já para a UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change* (2001), o que caracteriza uma floresta é a formação florestal fechada onde árvores de vários estratos e suprimidas cobrem uma alta proporção do solo, sendo ambas pertinentes e usualmente destacadas em diversos trabalhos.

Apesar dessa ambiguidade, a definição que se assume para este trabalho parte do princípio que as relações que ocorrem neste espaço, seja vegetal-vegetal, vegetal-microrganismo, vegetal-fatores bióticos e abióticos e vegetal-ser humano, são interdependentes. As relações mantidas em recursividade contribuem para dinâmica florestal permitindo a mútua cooperação, de modo essa relação conserva a sua organização, sendo a floresta é um ecossistema específico, mesmo que incluso numa unidade global.

No entanto, se acresce que o ecossistema amazônico compreende uma extensa área geográfica com vegetação florestal própria, uma fauna específica, uma hidrografia impressionante e um clima peculiar (JUNK; PIEDADE, 2010; MENIN, 2007; NOBRE, 2014; PACHECO; BRANDÃO; CARVALHO, 2012; SIOLI, 1991; SILVA; NODA, 2016). Esse ecossistema tropical úmido sedia uma das mais ricas biodiversidades planetárias, além de contribuir significativamente com o equilíbrio climático planetário, o que a distância de classificações muito genéricas (TOLEDO, 2014).

A composição da floresta amazônica está submetida as diversas variações do seu relevo, das características do clima, dos ciclos hidrológicos, da composição do solo. Ao considerar o bioma amazônico como uma unidade de classificação mais ampla, têm-se na Amazônia, florestas de terra firme que predominam em relação as florestas de várzea e as florestas de igapó como também as campinas, savanas e outros tipos de vegetação (SOUZA et al., 2012).

As florestas de Terra Firme se caracterizam como o tipo de vegetação que melhor pode representar descrição para floresta amazônica. Sua ocorrência é nas partes mais altas do relevo amazônico, em áreas que não estão sujeitas à inundação durante as chuvas ou nas cheias periódicas dos rios. Entretanto, a terra firme, que parece homogênea na vista aérea, compreende vários tipos de vegetação, caracterizados por diferentes estruturas e conjuntos de espécies (OLIVEIRA et al., 2011). O solo desse ecossistema é pobre em nutrientes, o que contrasta com o porte de suas árvores, sendo ela que compõe o tapete verde sem fim das imagens aéreas da Amazônia. Entretanto, a exuberância se dá pela ação da ciclagem da matéria orgânica e pelas relações de simbiose que ajudam na fixação de nutrientes (SOUZA et al., 2012)

As florestas de várzea estão concentradas na planície que inunda parte do ano e são banhadas pelos rios Amazonas, Madeira e Solimões. A água possui uma coloração pardo-amarelada, característica que se deve as partículas em suspensão de material argiloso, classificada pelos limnologistas como água branca ou barrenta. Os sedimentos começaram a se depositar no Holoceno durante os últimos 10.000 anos. Em alguns locais, estes sedimentos são tão recentes que ainda não estão consolidados, nem estratificados (SIOLI, 1984). Essa floresta apresenta menor biodiversidade que a floresta de terra firme. Segundo Gama (2005), essa característica se deve ao fato de se possuir menos animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais. De acordo com Fajardo, Souza e Alfaia (2012), os solos dessa floresta são ácidos com potencial hidrogeniônico (pH) variando entre 4 e 6, sendo sua

fertilidade causada pelo fluxo sazonal das águas que ajudam as espécies vegetais que se adaptaram a esse ecossistema.

Em relação a floresta de igapó, as inundações são feitas em períodos distintos, quando alagadas não são acrescidas de nutrientes e argilas. Por deveras, essa característica faz com que os solos sejam anualmente lavados por águas ácidas e apenas as partículas mais grosseiras de areia permanecem. Em épocas de seca, o solo de areia aparece, formando faixas longas de praias brancas que contrastam com a cor negra da água. As margens do Rio Negro são menos populosas que as dos rios de água barrenta e por isso se toram impróprias à agricultura. Essa aparente desvantagem preservou essas florestas, ainda hoje praticamente intocadas (OLIVEIRA et al., 2011).

Águas, terras e vegetações foram ocupadas por populações que encontraram neste ecossistema as condições ideais para a sua sobrevivência, estabelecendo um cenário socioambiental distinto, recebendo populações de outras regiões e culturas, formando paisagens antrópicas que nos permite elencar várias “Amazônias” num mesmo ecossistema amazônico. As composições das florestas são riquíssimas sob o ponto florístico e faunístico, o que desperta no ser humano encantamento, como também a ideia que tais recursos são infinitos, causando a sua exploração excessiva. Isto por sua vez causa a degradação desses ecossistemas (GOMES; HIGUCHI, 2020).

A situação da Amazônia brasileira é despojada pelos falsos mitos que envolvem sua imagem. Sua exuberância e magnitude exalam a ideia de potência e fortaleza, mas como em qualquer outro ecossistema, as bruscas ou até as sensíveis alterações podem levar a danos irreparáveis, causando prejuízos incalculáveis. Na segunda década de um novo século, a Amazônia vive uma situação sem precedentes, a informação que circula no mundo colocou de forma nua os danos ambientais ao maior patrimônio natural do planeta Terra, sem que um novo modelo substitutivo tenha sido estruturado (LOUREIRO, 2002; FEARNSSIDE, 2020). Inevitavelmente, o governo brasileiro e os representantes políticos da Amazônia sofrem pressões internacionais constantemente, principalmente pelo visível descaso deste em detrimento ao oferecimento de meios concretos para combater os avanços das ações danosas a floresta.

Nesse cenário, a mudança paradigmática que se espera ancora-se na educação com base numa concepção crítico-transformadora. Estudar as relações e dinâmicas desse bioma se tornou uma urgência neste momento da humanidade. Isto apresenta-se como indispensável para a formação do processo de integração social, sendo apontada como um dos pilares

estratégicos para garantir uma nova formação humana, de modo a atuar nos problemas que coloca em risco a vida humana (PITANGA, 2016). A Amazônia se acomoda como um local rico de conhecimento, pulsando o compartilhamento dos saberes de seus povos e da sua relação com os demais seres vivos. Cabe ao processo socioeducativo estimular o desenvolvimento de cidadãos mais participativos em todos os aspectos sobre a conservação desse sistema.

### **1.3 A escola como espaço de conhecimento sobre a Amazônia e a floresta**

A escola representa um espaço inexorável da cidadania assume papel importante para promover consciência, sensibilidades e atitudes socioambientais responsáveis. Isso não quer dizer que a escola deve se tornar a única instância responsável por esse processo, mas por ser uma das instituições que durante um período contínuo e extenso na vida das pessoas, desenvolve uma prática educativa planejada e sistematizada, assumindo assim o compromisso de potencializar a dimensão ambiental na formação de alunos mais comprometidos com diversas questões, sobretudo as ambientais (TORALES, 2013)

Sendo assim, a educação tem defensores fortes para o desenvolvimento do indivíduo com relações ao entendimento do sistema ambiental como um todo. Por isso, o procedimento educativo há de se pautar também na educação ambiental, uma vez que a formação de cidadãos planetários é de fundamental importância para a garantia de vida futura. Para Carvalho (2006), não faz sentido uma formação humana sem pensar na sua relação com o ambiente do qual se faz parte e pelo qual se é responsável. A relação com o ambiente é parte fundamental na construção do ser cidadão: dessa forma se o indivíduo não for capaz de ser crítico diante da problemática socioambiental e contribuir na sua intervenção é porque durante sua trajetória de formação, seja na escola ou no âmbito sociofamiliar, ele não foi orientado a se relacionar harmoniosamente com o seu ambiente.

Nessa perspectiva, Fernandes (2010) e Jacobi (2003) apontam que a ausência de cidadania<sup>5</sup> é uma causa para a ocorrência dos problemas socioambientais. Com isso, os autores deixam claro que a formação cidadã apresenta relevância para a mitigação desses problemas. Isso porque ser cidadão inclui ser consciente de sua responsabilidade na construção de uma sociedade ecológica que garanta o bem-estar individual e coletivo. Nesse sentido, a posição da escola se torna estratégica, evidenciando o espaço privilegiado que este

---

<sup>5</sup> Neste caso, assume-se que a ausência de proteção intercomunitária do bem ambiental, a partir dos elementos mencionados na cidadania clássica, como a. solidariedade e participação responsável, nesse caso, na proteção ambiental, é considerado/a, cidadão aquele que possuiu compromisso de lealdade ecológica

setor social possui. O processo educativo associado ao planejamento de ações que visem o desenvolvimento de um raciocínio crítico se torna uma das premissas fundamentais para alterações no paradigma vigente.

Os processos de ensino–aprendizagem relacionam a forma de conteúdo e como o estudante deverá obter aquele conhecimento técnico, de forma a usar em seus mais diferentes contextos de vida. Contudo, são as interações entre indivíduos que produzem a sociedade, a qual retroage sobre os indivíduos para conduzir a reação sobre eles mesmos enquanto indivíduos humanos. Assim, produzimos a sociedade que nos produz. Conseqüentemente, a crise ambiental é, sobretudo, uma crise da razão, do pensamento, do conhecimento. Se quisermos garantir nossa presença no processo evolucionário, precisamos de outro arranjo civilizatório que nos permita a arquitetura para condições de futuro e de sustentabilidade (MORIN, 1998; BOFF, 2004; LEFF, 2009).

Para Morin (2007), podemos imaginar ou supor os efeitos das ações humanas a curto prazo, mas seus efeitos a longo prazo são difíceis de prever, uma vez que o futuro é cada vez mais incerto. Além disso, nenhuma ação assegura a garantia de seguir o rumo de sua evolução, tendo que a sociedade se situa em um estado de vigilância constante quanto as nossas intenções e atos em relação ao sistema ambiental que nos circunda.

Assume-se que a educação com participação maior sobre as questões ambientais possibilita, quando trabalhada de forma crítica, dialogada e com vistas a formação de cidadãos mais próximo ao meio natural. Assim, a tomada de consciência ecológica leva a abandonar a ideia de que o ambiente é feito de elementos de diferentes partes que possuem relação imbricada e juntas formam os ecossistemas.

Dessa maneira, ao entender que a contribuição esperada pela educação recai no entendimento da ideia que somos seres que fazem parte de um sistema complexo e com alta dependência de todas as outras formas de vida (MORIN, 1990). De acordo com Loureiro (2002), a educação com vista ao cuidado com o meio ambiente é um elemento estratégico na formação da consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza.

Conhecer não muda necessariamente nossas representações<sup>6</sup>, nem nossas atitudes frente ao mundo. Porém, acredita-se que isso seja o início de uma reflexão mais crítica e profunda sobre o que esperamos do futuro. É certo que a complexidade dos problemas que

---

<sup>6</sup> Para Moscovici (2009), o conhecimento nunca é desinteressado, pois é, produto das paixões humanas. São representações sociais construídas nas interações dos sujeitos. O conhecimento se torna o resultado das circunstâncias em que nos encontramos, a partir das ideias que foram internalizamos, por meio de experiências.

enfrentamos neste mundo pode nos colocar em situação de desesperança. Porém, devemos nos capacitar intelectualmente e começar a pensar na complexidade. Nesse sentido, a educação, independente no nível e da modalidade passa a ser a educação da complexidade (MORIN,1980; 2007).

Assume-se que neste momento, o processo educativo vislumbraria a possibilidade de sair do modelo cartesiano que ainda carrega para adentrar em campos que privilegiem as relações, suas interações dinâmicas e sua complexidade. Neste sentido, o espaço da escola na sociedade contemporânea colocou em dúvida as certezas prontas com a missão de clarificar que conhecimento humano é um aprender a aprender. Tal pressuposto envolve relativizações histórico-culturais, antropológicas e incertezas em relação a uma ciência que deve ser sempre entendida como processo.

Neste cenário, verifica-se que a educação, quando considerar as relações a partir da complexidade, deverá, categoricamente, superar os cortes entre disciplinas, categorias e tipos de conhecimento, tendendo para o conhecimento multidimensional. Isto significa estudar e respeitar as diversas dimensões de um fenômeno, uma vez que o ser humano é um ser biológico sociocultural e que os fenômenos sociais surgem e são, ao mesmo tempo, do contexto econômico, psicológico, cultural, ambiental entre outros (MORIN, 1995; 1989; 1998).

Toma-se como imagem a figura do professor, como um dos elos indispensáveis para desencadear a reflexão que poderá ajudar na reconexão do ser humano com a natureza. Nesse sentido, é necessário auxiliar em sua missão na formação cidadão ambiental que se deseja para este momento. A consciência desencadeada deste processo possibilita a formação do protagonismo do estudante para a sua aprendizagem e a formação de uma postura que se volte ao cuidado com o sistema ambiental, valorizando as relações que estão entremeadas nesse contexto.

#### **1.4 O professor como mediador do conhecimento sobre a Amazônia e a floresta**

Vivemos nesta sociedade com futuro incerto, que cada vez mais, exige profissionais preparados para enfrentar o instável, o desconhecido. A ciência ambiental nas mais variadas áreas de conhecimento, procura alternativas para conciliar a nossa existência com a coabitação de outros seres vivos. Neste cenário, entender que a complexidade do ato de produção do conhecimento é imprescindível, também comunga com o fato de aprender.

Um dos elementos importantes neste processo são os professores e professoras preparados para a formação de cidadãos criativos, autônomos e crítico-reflexivos. Este é um papel árduo, pois é preciso que eles saibam lidar com o novo, ter espírito de liderança, ter responsabilidade e ética, serem solidários, e que sobretudo, entendam o seu papel na teia complexa que nos envolve (FLORENTINO; FERNANDES, 2011). Para que isso ocorra, é preciso haver uma mudança na concepção de formação profissional do professor, pois haverá que se ter a possibilidade de formação sobre novas perspectivas, ou dito noutras palavras, outro olhar de compreensão do mundo e das relações nele e com ele são produzidas.

A formação inicial/continuada vista como ideal tem por princípio promover o desenvolvimento processual, privilegiando a reflexão, permitindo a integração da vida cotidiana e dos saberes derivados da prática educativa. Sendo assim, assume-se que a continuidade da formação profissional deve ser um processo permanente de desenvolvimento e deve ser vista como proposta mais ampla, na qual entende-se que vamos nos produzindo e também produzindo no coletivo. Nesta mesma direção, afirma que as competências que se esperam dos professores não cessam de ser redefinidas na medida em que os conteúdos e métodos de ensino mudam em função de mudanças da demanda social e do contexto histórico (TORRES, 1998; CHARTIER; CAVALLO, 1998; FREITAS; FOSTER, 2016).

Para que isso aconteça, reiteramos a ideia de entender o contexto socioambiental, mesmo com tantas demandas, mas a emergência desta é pertinente e urge por modificações em todos os setores sociais. Assim, a formação docente que se volte a reflexão do religar e/ou conexão com a natureza assumem um papel importante, pois entende-se que este profissional, pela sua capacidade de alcançar o público que está em processo formal de aprendizagem, possa despertar o interesse de estudantes ao cuidado com o sistema ambiental.

Contudo, se o ensino fragmentado do jeito que está presente nos currículos escolares permanecer, corremos sérios riscos de não entendermos a compreensão humana sobre o mundo e sobre os outros. Tal fragmentação conduz a um ensino que não vislumbra as partes, apresentando lacunas imensas do que está a nossa volta. Por essa razão existe a necessidade de se ensinar ao ser humano toda a sua complexidade (MORIN, 2001, RODRIGUES; SAHEB, 2015).

É necessário que os sujeitos conheçam as suas individualidades para que eles se ver como integrantes de uma sociedade que reconheça e respeite a individualidade dos outros seres e que a compartimentação do ensino inibe esse autoconhecimento. O problema, no entanto, é transformar a complexidade em um corpo teórico que possibilite o diálogo com o

conhecimento, o que pode representar um instrumento de reflexão para a formação de professores. Essa compreensão do sistema educativo como mudança, isto é, como uma intensa ideia de inovação, solicita que a escola se assegure da mesma capacidade, quase que instantânea, sobre a alta velocidade com que a sociedade se modifica, o que torna o desafio maior (MORIN, 2001; FLORENTINO; FERNANDES, 2011).

Entende-se que esta instantaneidade não assegura a formação de seres mais participativos e críticos. Pode-se assumir, no entanto, que o professor que esteja neste novo paradigma precisa continuar entendendo o que Gadotti (2003, p. 41) alerta em “saber porque” está se ensinando e o que “está ensinando”, para que assim possa se “saber pensar”. Tal postura cognitiva e ética permite a conexão do ensino, pesquisa e envolvimento comunitário.

Portanto, a formação de educadores para a questão ambiental não deve se reduzir a um instrumental técnico/metodológico, como parece ser a tendência. A situação que se encontra os problemas ambientais, econômicos e social, em todas as esferas, necessita de uma abordagem pensante, crítica e transformadora. Uma formação político-filosófica para além do instrumental e para além da reprodução, sendo o professor mais um protagonista na formação de cidadãos críticos, criando, assim, condições de resistência e de superação da racionalidade dominante no processo sócio histórico atual (MARTINS; SCHNETZLER, 2018). É um processo formativo que depende de uma atitude favorável, envolvimento e compromisso não só por parte dos professores, mas também dos gestores e formadores, já que nenhuma ação formativa se efetiva sem a disponibilidade e as crenças dos que dela participam.

Nesta tessitura, a formação crítica para se tratar com as questões ambientais só pode acontecer a partir do momento que o diálogo aberto e fundamentado sobre as relações entre a natureza e o ser humano estiverem mais compreendidas (MORALES, 2009; LEFF, 2012). Assim sendo, a formação continuada estruturada nesse contexto contribui de forma significativa para o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor, cujo objetivo entre outros, é facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática.

A partir dessa perspectiva, a formação continuada conquista espaço privilegiado por permitir a aproximação entre os processos de mudança que se deseja fomentar no contexto da escola e a reflexão intencional sobre as consequências destas mudanças, pois aproxima-se o professor da realidade. Por isso, nestes processos, quanto mais cheios de sentido aos professores em formação maior será a aplicação em sala de aula (WENGZYNSKI;

TOZETTO, 2012). É nessa perspectiva teórica-metodológica que o curso de imersão sobre a floresta amazônica se inscreve para a formação continuada de professores.

### **1.5 Matriz de Formação do Curso “A Floresta Amazônica e suas Múltiplas Dimensões”**

O curso “A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões”, desenvolvido pelo Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental em conjunto com o Laboratório de Manejo Florestal, ambos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA é realizado desde 2004, com parcerias da Secretaria Estadual de Educação – SEDUC/AM e a Secretaria Municipal de Educação - SEMED Manaus.

O curso é uma opção de formação continuada oferecida para os professores sobre o funcionamento da dinâmica ambiental da floresta. Este visa contribuir com a discussão dos resultados das pesquisas realizadas sobre no âmbito da educação básica. Além das questões ambientais o curso valoriza a formação humana e pedagógica dos professores, ao passo que tais aspectos visam estimular a curiosidade dos participantes e a busca pelo conhecimento científico sobre a dinâmica ecossistêmica amazônica.

O curso se desenvolve ao passo que a dimensão ecológica das relações entre os seres vivos seja entendida e possa ser dialogado entre os pesquisados e os participantes, com a finalidade de entender a complexidade do funcionamento da floresta. A partir dessa visão, as demais dimensões transversam sobre esse diálogo, permitindo uma discussão sobre a educação ambiental e as questões que dizem respeito ao ser humano e sua relação com a natureza.

O curso atendeu professores de todas as áreas de formação até o ano de 2017, visando incluir mais visões ao tema e ampliar a discussão. No entanto, em 2018, a matriz do curso foi reformulada com o propósito de aprofundar conceitos essenciais ligados a floresta amazônica na relação com o ciclo de hidrológico e o ciclo do carbono, além de centrar seu ponto de partida na fisiologia e abarcar o diálogo para as alterações no clima. Dessa forma, neste ano foram oferecidas vagas limitadas apenas aos professores de Ciências Naturais, Biologia, Física, Química e Geografia, pois estas disciplinas possuem conteúdo diretamente relacionado a floresta Amazônica em sua 16ª versão. Pois, a valorização dos conceitos preexistentes na estrutura cognitiva dos professores de tais disciplinas ajudariam ao aprofundamento das discussões sobre a floresta alavancando as possíveis contribuições desse tema na formação de cidadão mais participantes nas discussões sobre a floresta.

O curso tem como característica a imersão no objeto de estudo, no caso, a floresta amazônica. A propositura é “desconectar” os participantes do meio urbano e suas facilidades, durante o período de uma semana, visando o contato mais direto com a floresta e as suas interações. Essa imersão permitiria, segundo os organizadores, uma ampliação do conhecimento sobre o funcionamento da dinâmica das relações ecossistêmicas amazônicas.

No período do curso, professores e professoras são convidados a discutir conteúdos sobre a floresta, fazendo conexões com as suas áreas de ensino. Ao aproximar os conceitos sobre a dinâmica da floresta das áreas de formação dos professores, a matriz pedagógica do curso, suscita o debate entre os profissionais para que assim possam visualizar que os temas apresentados não estão desconectados e podem ser trabalhados interdisciplinarmente. A abordagem interdisciplinar como base metodológica é uma tentativa de reconstruir, de forma ordenada e sistêmica, no âmbito de totalidade, considerando a clareza dos conhecimentos (BRASIL, 2000).

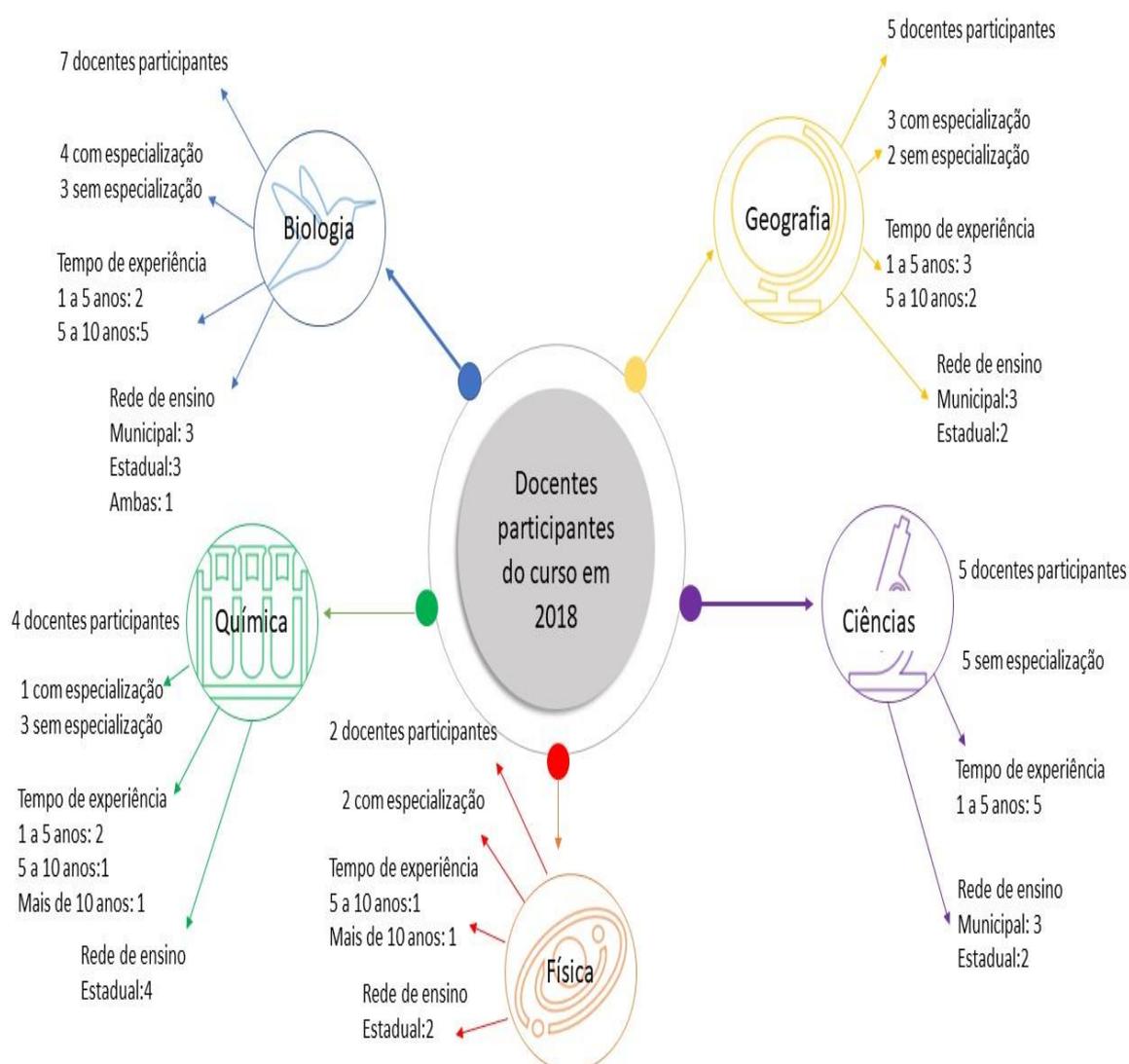
Durante a vivência, os saberes tendem a se encontrarem, interagirem e dialogarem, transformando o processo numa ação contínua de reflexão-ação em meio a floresta amazônica. A experiência multissensorial que a floresta permite em relação a visão completa do mundo potencializando o elo afetivo entre a pessoa e o lugar. As sensibilidades ficam aguçadas e as emoções junto com as informações promovem aproximações, reflexões e disposições para novos comportamentos e mudanças de valores e atitudes sobre o mundo natural promovendo alcances em relação a dinâmica florestal.

#### 1.5.1 As inscrições

No ano de 2018, como em anos anteriores, foram disponibilizadas 30 vagas para professores que atendessem os critérios de ser professor ou professora que estivesse atuando em sala aula com disponibilidade de uma semana longe de suas atribuições domésticas e profissionais. Outro critério limitava, por questões de segurança e saúde, aqueles que não estivessem sob cuidados médicos que causassem impedimento de ir para a floresta. Além disso, o professor que tivesse participado do mesmo curso em anos anteriores também não seria aceito. A inscrição envolvia ainda um comprometimento do professor/a interessado/a que consistia em confirmar presencialmente sua inscrição no LAPSEA/INPA durante os dias vigentes da inscrição. Segundo os organizadores, esse fato significaria um investimento de motivação e responsabilidade dos professores em participar do curso.

Ao acompanhar as inscrições, percebeu-se que os professores ficavam receosos em relação às atividades que seriam desenvolvidas e temerosos em relação aos riscos da floresta, a falta de sinal de telefonia móvel e da ausência de sinal da internet. Alguns demonstravam desconforto com o calor, pois a estação experimental não é abastecida de luz elétrica por cabos de energia, mas apenas por motor de diesel. Como era época do alto verão amazônico, alguns professores mostraram-se reticentes em saber dessa restrição. Para o curso em 2018, foram inscritos 39 professores, com 27 confirmações, porém participaram efetivamente 23 (vinte e três). Entre os participantes, 15 deles eram professores de escolas da SEDUC/AM; 3 da SEMED/MAO; 3 SEDUC/SEMED; 01 SEDUC/Itacoatiara; 1 SEMED/Rio Preto da Eva (Figura 1).

Figura 1: Perfil dos professores participantes do curso 2018



Fonte: Autoria própria (2019).

Apesar da excitação da viagem, havia incerteza do que deveriam levar para esse local. As questões que surgiram neste momento, como “Que roupa devo levar?”; “Quais calçados vocês indicam?” ; “Devo levar o que para as aulas dentro da floresta?”. Percebeu-se entre a grande maioria dos professores uma falta de proximidade com a floresta, como se fosse algo selvagem, inóspito e de total insegurança.

### 1. 5.2 ZF- 2: Estação experimental de Manejo Florestal do INPA

A ZF2<sup>7</sup> é uma área destinada para pesquisa em ciência pelo INPA. A estação experimental está localizada no quilômetro 934 da BR-174, que liga a cidade de Manaus ao município de Presidente Figueiredo, região metropolitana de Manaus e possui tamanho de 38.000ha. Da BR até a sede da estação experimental há uma estrada vicinal de 23 km de chão batido num terreno bastante acidentado. Essa área teve uma utilização mais intensa a partir de 1987, com os estudos com anelamentos de árvores e com cortes seletivos de madeira em diferentes intensidades passaram a ser efetuados na ZF-2, permitindo, o extenso estudo dos efeitos e da recuperação da floresta após exploração seletiva (LBA, 2015).

A vegetação da estação é típica de floresta tropical primária, sem perturbações, com diversificação no aspecto florístico. O dossel alcança uma altura entre 30-40 metros, com a ocorrência de cerca de 324 espécies e 174 gêneros por ha (LBA, 2015). O clima é característico da Amazônia Central com temperaturas elevadas, uma boa abundância de chuvas ao longo do ano e uma curta estação seca. Os índices pluviométricos registram totais médios mensais superiores a 150 milímetros em pelo menos nove meses do ano, entre Outubro e Junho e apenas três meses com valores inferiores, Julho a Setembro. Atualmente a ZF2 é administrada pelo Laboratório de Manejo Florestal, mas possui uso múltiplo de pesquisas sobre a dinâmica da floresta.

### 1.5.3 O curso: Organização pedagógica

O curso tem duração de 7 dias, com aulas em campo, laboratório experimental e sala de aula. As aulas em geral são inspiradas no pensamento maiêutico socrático que consiste na “técnica de trazer a luz” no qual, através de sucessivas questões, se chegava à verdade. Esse caminho usado por Sócrates era um verdadeiro “parto”, onde ele induzia os seus discípulos

---

<sup>7</sup> ZF2 refere-se ao nome Zona Franca área 2. Historicamente a divisão de áreas geográficas próximos à Manaus-AM foram doadas pela SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus para instituições de pesquisa e ensino para utilizarem em suas atividades. Coube ao INPA a área denominada ZF2 entre outras.

a praticarem mentalmente a busca do conhecimento. Nessa inspiração, o princípio inicial é a condução de seu interlocutor ao conhecimento através do diálogo e vivências.

As aulas experimentais consistem na demonstração de técnicas que são empregadas pelos pesquisadores, bem como o ensaio com os professores com finalidade de entender a complexidade das relações ecossistêmicas amazônicas. As demonstrações ocorrem no local da aplicação dos experimentos, como também a divulgação de resultados preliminares das pesquisas em andamento. Visando possíveis aplicações na sala de aula, algumas técnicas das pesquisas podem ser adaptadas e serem dialogadas em sala de aula, considerando o desenvolvimento de habilidades relativas ao ensino. Este processo possui caráter pedagógico onde ciência e ensino se entrelaçam para uma melhor formação técnica e humana dos professores, tanto sobre os ecossistemas florestais quanto do papel que cada profissional tem na formação de novas gerações (HIGUCHI; FREITAS; HIGUCHI., 2013).

Figura 2: Aulas experimentais com foco na sala de aula



Fonte: Autoria Própria (2018).

Os temas abordados no ano de 2018 foram o ciclo da água, do carbono e suas relações com a Floresta Amazônica, Fisiologia Vegetal e Clima, além de temas que eram transversais com os já citados, dentre eles: Pedologia, Morfologia Vegetal, Anatomia Vegetal, Fenologia, Manejo Florestal, Dendrologia. O conteúdo abordado pelos pesquisadores se referia aos conceitos básicos dos respectivos temas, questões científicas e sociais que levaram às pesquisas desenvolvidas, bem como os procedimentos e resultados dos estudos feitos sobre

a dinâmica florestal. Em sala de aula, no entorno do alojamento ou em campo os professores fazem anotações feitas que são depois compartilhadas no grupo (Figura 3, 4 e 5) e aferidas pelos pesquisadores.

Figura 3: Atividade em sala de aula



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 4: Atividade em campo



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 5: Atividade no entorno do alojamento da ZF2



Fonte: Autoria própria (2018).

No entanto, as aulas não se resumem ao tempo em que estes estão com os pesquisadores numa condução formal da educação. A aprendizagem se inicia desde sua partida no ônibus que os leva à ZF2, se estendendo a todo lugar e tempo dispendido nesse espaço, onde tudo e todos protagonizam o processo de aprendizagem. Esse caráter, no qual os professores estão mergulhados na vivência da aprendizagem, sendo a todo momento convidados a refletir sobre suas práticas e sobre sua formação inicial, volta-se ao processo de reflexão para a sua própria formação e para o desenvolvimento de habilidades que o

permitam ajudar no desenvolvimento de competência por parte dos alunos, neste caso possibilitando o diálogo mais amplo sobre a dinâmica florestal amazônica.

Nesta imersão, a corporeidade se torna parte de sentir o entorno. O calor e a umidade da floresta se tornam fatores para compreender a formação dos conceitos objetivos, através de subjetividades sobre este ambiente. As percepções captadas pelos sentidos conduzem para o mundo em si, chamando os professores a entender que tudo está envolvido, visto que somos parte desse todo. O corpo e o mundo são constituídos da mesma matéria, mas é o corpo que nos possibilita perceber o mundo e tudo o que nele existe. É o corpo, igualmente, que nos permite realizar as operações mentais, fantasiar, desejar e atribuir significados aos acontecimentos, inclusive efetuar escolhas e tomar decisões (MERLEAU-PONTY, 1999).

Neste curso não há um local de aprendizagem predeterminado sobre os conceitos relacionados a floresta, pois para todos os lados se está envolto e conectado com a natureza, sem a necessidade de uma formalização da configuração de aula, como se está habituado nos modelos tradicionais. Essa integração do ato de estar ativo ao processo de aprendizagem, permitindo a reflexão e, conseqüentemente, a existência são presença do ser no mundo e sua interação é a soma do interior com o exterior, que nunca deviam ser entendidos como dicotômicos.

Figura 6. Professores em aula no meio da floresta



Fonte: Autoria Própria (2018).

Figura 7. Professores em atividade na ZF2.



Fonte: Autoria Própria (2018).

Aprender ou reaprender a partir do contato direto com a floresta, favorece a formação de conectividade do “eu” com a natureza. A tese merleau-pontyana é de que cabe à vivência propiciada pelo corpo dar acesso à subjetividade. Como nosso corpo é pleno de subjetividade e encontra-se perpassado pela historicidade, podemos chegar ao conhecimento e tomar decisões na vida, estas baseadas em experiências. Ao estar em contato direto com a floresta, os professores podem ser tomados por diversos estímulos que desencadeiam sentidos de pertencimento, cuidado, imaginação e descoberta, pois a percepção é um dos elementos básicos do processo de significação do mundo e da existência humana.

O formato de imersão na floresta não se restringe aos aspectos do conhecimento científico, mas procura também contribuir com a autoformação dos professores de modo a levá-los à reflexão sobre si e sobre o outro, incluindo habilidades sociais. Esse formato pedagógico é centrado nos fundamentos da Psicologia de que a aprendizagem é inexoravelmente associada aos aspectos da afetividade e de interação social e o contexto histórico que o educando está inserido.

É redescobrimo-se, reconhecendo-se, que esse professor que se dispôs a imergir na floresta será capaz de criar e recriar, construir e reconstruir novas condições para o conhecimento, ressignificando e/ou construindo novos saberes. É apropriando-se do próprio conhecimento e do próprio saber, que o professor passa a adquirir mais confiança em si mesmo e maior clareza sobre aquilo que ensina, como ensina e por que ensina, podendo fazer do seu trabalho um processo de permanente investigação e um meio de construir novos referenciais teórico-práticos necessários à sua formação (MACIEL, 2003).

O desenvolvimento profissional docente não está ligado unicamente ao desenvolvimento pedagógico, mas também ao conhecimento e compreensão de si mesmo. Este, por sua vez, não pode ser pensado alheio às condições que envolvem o contexto de trabalho. É preciso entendê-lo numa perspectiva mais abrangente, envolvendo tanto as condições sociais, econômicas históricas em que os docentes estão inseridos no contexto educacional, como também, na preocupação com o outro.

Com tal pressuposto, o curso é organizado com mediações de técnicas e atividades que permitam a efervescência da afetividade e do cuidado uns com os outros e destes com o ambiente. Destaca-se aqui exemplo de duas atividades, uma de estímulo individual e outra de estímulo coletivo que foram desenvolvidas em 2018.

*a) O talento: Dou a você aquilo que me motiva a ser melhor*

Desde o momento da efetivação da inscrição os professores foram convidados a oferecerem algum talento. Este talento se configura como uma habilidade – criatividade que o professor detém e reconhece como tal. Para auxiliar a identificação desse talento, os professores são instruídos pelos organizadores, de modo a classificá-lo, seja como um aspecto culinário, artístico visual, musical, poético ou teatral entre outros. Do latim *talentum*, o talento está diretamente e ligado a aptidão ou a inteligência, sendo assim, entendido como a capacidade para exercer uma certa ocupação ou para desempenhar uma atividade (SABATELLA, 2005). O talento tende a estar associado à habilidade inata e à criação, embora também se possa desenvolver com prática e treino.

Apesar desta definição, o talento designado nesse curso se trata de uma atividade para a manifestação de afetos (sentimentos e emoções de cuidado) para com o outro (conhecido ou ainda não). O objetivo posto pelos organizadores é de possibilitar a retomada de emoções e sentimentos a serviço do outro, potencializando o “dar algo bom de si” para que ao reconhecer o que tem de melhor em si e doá-lo ao outro, provoque um movimento voltado para o cuidado e generosidade, algo em baixa atualmente (BOFF, 2000).

Os professores foram solicitados a preparar algo que julgassem fazer bem e gostar de fazer para oferecer ao outro participante. Espera-se que com o reconhecimento de “seu talento” e o respectivo oferecimento ao outro, o professor possa desencadear no outro a alegria de receber (HIGUCHI; AZEVEDO, 2004). Segundo as autoras, essa atividade se caracteriza como um potencial para desenvolvimento de educação cidadã envolvendo as habilidades individuais e a afetividade coletiva. Segundo Higuchi, Alves e Sacramento (2009), ao incorporar esses processos afetivos como meios de transformação para auxiliar na organização da realidade, mais particularmente na reavaliação das relações pessoa-ambiente.

Ao oferecer seu talento aos demais, os professores, relataram que “Empenho de todos em oferecer o melhor de si, lembrando a todos a importância do dividir, do se importar, do partilhar; contribuição para a reflexão do papel social, econômico, afetivo do professor”. Muitos professores relataram entrar em conflito consigo, pois ao serem questionados “Qual talento eu posso oferecer?” e se perguntavam no que eram bons o suficiente para oferecer isso a outras pessoas.

A inquietação provocada pela atividade foi a motivação para cumprir a tarefa. Sempre que um indivíduo sente a necessidade de algo, seja ele físico ou não, identifica-se um estado de motivação. A necessidade, portanto, pode ser reconhecida como variável central do

processo de motivação (ROGERS, 1997). Assim ao apresentarem seus talentos aos demais, os relatos demonstraram que vivemos nos importando cada vez menos com as relações que estão a nossa volta “Relações afetivas foram criadas e fortalecidas; ajudou a criar união e sintonia intragrupo”.

Porém, para alguns professores esse reconhecimento não ocorreu, impedindo-os de se manifestar “Peço desculpas pela não oferta do meu talento, sou um pouco tímido e pretendo melhorar com a experiência obtida” ou ainda “Poderia ser melhor, pois não me dediquei como deveria”. Isso não implica, falta de comprometimento ou empatia com os colegas, mas são questões pessoais, que por algum motivo, naquele momento não se sentiram capazes de participar da atividade. A motivação tem um nível de subjetividade, e isso significa que ela parte do sujeito e apenas o sujeito pode se considerar apto a realização daquela atividade (CORTELLA, 2016).

Figura 8: Professor ofertando seu talento musical. Figura 9: Professora ofertando seu talento poético



Fonte: Autoria Própria (2018).



Fonte: Autoria Própria (2018).

As apresentações foram agrupadas por modalidade e ocorriam sempre em clima de descontração, de fraternidade e de ajuda. Os professores ao final do curso apresentaram os talentos que mais se destacaram, com poesias, paródias que exaltavam a coordenadora do curso, fotografia, cartões de saudade. O que se viu foi uma demonstração de empatia, descobertas e talento.

#### *b) A dinâmica da convivência*

Os professores foram convidados a participar da atividade denominada “Convivência nas refeições”. Essa atividade consistia na formação de grupos de até 5 pessoas, das quais

iam se revezando para preparar o ambiente acolhedor, harmônico e de carinho no momento das refeições. Visando sempre instituir a habilidade para a construção de gentilezas, cuidado e cooperação que se instaram de forma transversal.

Sempre identificados com um adereço visual, nesse caso foi escolhido um lenço colorido a ser usado na cabeça ou pescoço. Os professores foram orientados a serem gentis, cooperativos e corresponsáveis em tarefas simples de acolhimento dos comensais no horário das refeições, no monitoramento dos quartos, banheiros e área de convivência, zelando pela harmonia do local e das relações com o grupo. Segundo as organizadoras em outros anos foram usados crachás, bandanas, pulseiras que pudessem identificar o grupo de apoio.

Tais atividades eram introduzidas apenas no segundo dia aos professores, após terem observado o grupo dos organizadores que atuaram nesse sentido. Em algumas tarefas como o de acolhimento no refeitório e monitoramento dos quartos e banheiros havia uma escala pré-estabelecida pelos organizadores. Apesar de terem liberdade e flexibilidade para inovações nessas tarefas, os professores atuaram de maneira muito semelhante aos que os precederam. A falta de “ousadia” ou “inovação” acabou sendo objeto de reflexão proposta pelos organizadores um dia antes do término. Ao perceberem que tais situações são muito semelhantes ao dia-a-dia na escola, os professores ressignificaram a necessidade de compreender o que os leva a inações e omissões que descaracterizam o processo de crescimento e desenvolvimento psicossocial na docência (SAAD, 2016).

A partir dessa reflexão os professores pareciam mais à vontade para introduzir maneiras diferenciadas e mais interativas daquelas que até então vigoraram. No dia seguinte no café um dos professores comentou “Hoje o café é uma desconstrução, fazemos as nossas escolhas a cada dia, hoje é dia de vocês escolherem o que vão comer”, sendo sempre dinâmicos e mais acolhedores, pois pareciam ter sido destituídos das “regras” que no seu entendimento deveriam ser fielmente seguidas.

Na avaliação, os professores pontuaram que o ato de servir alguém não os diminuía. Pelo contrário, sentiam-se mais felizes e generosos, visto que estavam se doando para amenizar a saudade de casa. Alguns relataram que se lembraram de casa, onde as tarefas são divididas, em outros gerou ansiedade devido ao modo como iam se apresentar, mas no final o grupo estava harmônico e com um sorriso doce e gentil.

Figura 10: Professores aguardando a hora do almoço



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura. 11: Equipe de convivência das refeições.



Fonte: Autoria própria (2018).

Pode-se perceber que a cada retorno os professores deixaram de achar que a atividade era uma obrigação e passaram a estar mais familiarizados. Seus comportamentos eram mais espontâneos, pois viam que aquela atividade mostrava que o cuidado com o próximo em pequenos gestos pode ser um ato de carinho, muitas vezes inesperado. As atividades de convivência serviam para descontrair. Eram momentos alegres de brincadeiras leves e saudáveis entre os envolvidos. Ao sair da mesa, no caminho para a pia, recebiam-se sorrisos, gestos de fraternidade, como tapinhas nas costas, momento de pausa para se falar sobre algum assunto do curso, a interação entre eles era de reciprocidade.

#### 1.5.4 O planejamento e expectativas dos organizadores

O curso não é apenas um acolhimento de participantes, mas se mostrou também um momento de realização pessoal e profissional dos organizadores. Compartilhar o conhecimento construído exigia dos organizadores muito mais do que a logística e a efetiva participação dos professores. Nesse sentido relata-se aqui uma breve observação desse processo entre os pesquisadores e demais organizadores.

Quando se está observando a estrutura de um curso com mais de uma década de realização, as conversas com as idealizadoras são essenciais e isso ocorreu de bem de perto durante 3 meses antes das inscrições. Nesse período, notava-se a existência de imensas preocupações em relação ao número de participantes, o qual variava a cada ano, por conta de

circunstâncias diversas. Contudo, isto gerava dúvidas em relação a essa participação, pois ao ler os documentos das edições anteriores, saltavam os olhos relatos positivos em relação a estrutura daquele curso. Frases de automotivação, desejo de continuidade, elogios aos pesquisadores, um verdadeiro bálsamo de esperança.

Não me ative a uma entrevista com os organizadores, mas muito se ouviu sobre as histórias, sobre as práticas pedagógicas que mudavam a cada ano e os personagens que já haviam passado naquele espaço. Nesses três meses que antecederam as inscrições pude notar o constante zelo em preparar aos professores uma sensação de acolhimento, como se, mesmo no meio do mato, privado de internet, rede elétrica e comodidades que esses podem gerar, fosse destinado aos professores um tratamento diferenciado semelhante ao que é dado para celebridades.

Na verdade, acredito que eram artistas sim, mas não de novelas ou filmes, mas da realidade da educação, embora ainda tão desprestigiados em sua profissão. Ao iniciar as inscrições, o cuidado em explicar as condições do curso e o objetivo demonstravam o cuidado em receber os professores. Ao acompanhar essa tratativa pude perceber a vontade de participar daquele curso, seja por motivação pessoal ou por já ter ouvido falar “Eu vim aqui hoje, por que meu gestor me liberou só esse horário” ou “Eu me interessei pelo curso quando me falaram na escola”. Mas à medida que eram colocadas as condições muitos deles se viam em um pânico imaginativo, foram 39 profissionais que ali foram, foram dados 39 apertos de mãos, 39 sorrisos, como se dizia “Que bom que você veio”; afinal essa pesquisa também dependia dessa ida.

Quando se somou os números de inscritos, a coordenação se viu em alerta “Se forem todos e todas, alcançaremos o mesmo propósito?” era o que se lia nos semblantes dos organizadores. Acredito que acontecia um pequeno esquema mental, todo particular de como alocar todos, afinal, o curso tinha vaga para 30 docentes e 9 professores a mais se interessaram. Não se podia perder essa chance, pois seria um recorde, mas não havia desesperos. Desses 39 inscritos, 27 professores apareceram para validar as suas inscrições e, no dia da ida a ZF-2, apenas 23 deles compareceram.

A ida para a ZF-2 foi em um ônibus e ali foram feitas as primeiras amizades e conversas de novos colegas. Ao chegar no ramal, caminhonetes de tração conduziam os professores até a base do alojamento. A chegada lá foi precisamente no horário do almoço e acredito que não se podia esperar por melhor recepção. Os dias foram passando, amizades sendo fortalecidas, conversas, jogos, música, de longe se observava uma comunidade se

formando, havia integração, havia respeito, havia harmonia. Ali não se percebia o título, mas professores conversando com outros professores, debatendo assunto de professores, parecia mágica, a sala de professores dos sonhos de qualquer escola.

O último dia o que se viu foram os abraços, olhos marejados e desejos de se ver em breve. Formaram-se amigos, relações que, possivelmente poderiam ser fecundas aqui na cidade. Se ouviam frases do tipo: “Vamos pedir remoção para a mesma escola, ano que vem, para a gente ficar juntos e falar sobre a floresta”. Confesso que por um instante, o sorriso foi invadido de uma pergunta “Será que dá?”. A volta foi recheada de saudades, o sinal de internet voltou e alguns foram imergindo novamente na cidade, na tecnologia em suas realidades.

Observar os professores, foi um desafio, porém foi o mais prazeroso. Em minha cabeça, ainda tão imatura, puder ser testemunha de um laço educacional pela Amazônia. Se vibrou para que isso fosse reforçado nas diversas escolas onde esses professores atuavam.

## **Capítulo 2 – O CURSO FLORESTA AMAZÔNICA E SUAS MULTIPLAS DIMENSÕES E A BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM**

*É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da humanidade.*

*Immanuel Kant*

Currículos e a aprendizagem são debatidos nesse capítulo, bem como a Base Nacional Curricular Comum e sua relação com o curso de imersão. O seu título se dá justamente pela união dos conteúdos que foram apresentados no curso e a possibilidade de desenvolvimento desses em sala de aula junto a BNCC. Ao final, apresenta-se uma mandala que, ora, visa a multidisciplinaridade, ora, a interdisciplinaridade dos conceitos debatidos naquele curso e que podem ser integrados as habilidades propostas pela BNCC, mas que para isso, deve se olhar atentamente para a formação continuada de professores.

### **2.1 Currículos como Sistematizadores do Conhecimento para a Aprendizagem**

Estudos sobre currículo vêm recebendo a devida importância no cenário atual da pesquisa em educação. Essa influência ganha destaque, principalmente, pelas sucessivas mudanças nas propostas curriculares que vem sendo implementadas no Brasil. Muito disso, se justifica pela multiplicidade de estudos que podem ser realizados no campo do currículo, ao ponto que torna difícil, inclusive a sua delimitação.

Mesmo assim, o currículo pode ser interpretado como um instrumento de produção, tanto da política como da cultura, no qual os materiais existentes funcionam como matéria prima de criação e recriação e, sobretudo, de contestação e transgressão. O currículo escolar tem ação direta ou indireta na formação e desenvolvimento do aluno, sendo, portanto, tudo aquilo que uma sociedade considera necessário que os alunos aprendam ao longo de sua escolaridade. Em sua configuração mais ampla, envolve diferentes concepções de mundo, de sociedade e, principalmente, diferentes teorias sobre o que é o conhecimento, como são produzidas e distribuídas, qual seu papel nos destinos humanos. Assim, é fácil perceber que a ideologia, cultura e poder nele configurados são determinantes no resultado educacional que se produzirá (MOREIRA; SILVA, 1994; ANDRETTA, 2013; MELLO, 2014; YOUNG, 2014).

Na medida em que se considera a escola como sendo uma estrutura de poder, se considera também que ela não está deslocada da estrutura que a sustenta, ou seja, a base

social, os valores, a cultura, a conjuntura política e econômica da sociedade que ela está inserida. É nesse contexto que a Educação se configura como uma dimensão integrativa, não estando divorciada das dimensões política e sociocultural e pode, por conseguinte, tanto reproduzir como contribuir para o processo de emancipação das consciências. Desse modo, a escola reproduz a estrutura da sociedade, na medida em que produz as relações e organização dessa mesma (BOURDIEU; CHAMBOREDON; PASSERON 1968). Porém, nesse processo, a dimensão ambiental parece ainda não ser considerada em sua importância integrativa que deva ser objeto de conteúdo e forma curricular.

Percebe-se que sociedades passaram a desenvolver um modelo de desenvolvimento incapaz de perceber e considerar o meio ambiente que as circunda. Segundo Capra (1996), esse paradigma de pilares tecnocientíficos considera as relações ser humano- natureza a partir de mecanicidades composta de blocos de construção elementares, acreditando assim em um progresso ilimitado, que pode ser alcançado por intermédio do desenvolvimento econômico e tecnológico.

Dentre as várias concepções de currículo que existem, sendo que se assume nelas uma predileção pela concepção crítica, a discussão deve considerar, sobretudo, a melhor maneira de modificar, ou transformar, a realidade a partir do conhecimento. Quando se considera esse currículo com bases críticas, procura-se representar uma pedagogia que busca incorporar a experiência do estudante ao conteúdo curricular oficial, procurando desenvolver o pensamento crítico e reflexivo para aqueles que estão no processo contínuo de formação (MOREIRA; SILVA, 2002).

Com base nestas considerações sobre o papel do currículo na formação de um cidadão, espera-se que as novas propostas sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) e que balizarão a formulação de propostas pelas secretarias de educação de diversos Estados e municípios, considerem as especificidades de cada região do país, visto que a sua continentalidade é um desafio a formação de currículos, principalmente por definir aspectos comuns para o ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que as dificuldades no ensino aumentam, principalmente, caso a organização do currículo escolar contraste com a realidade vivenciada pelo aluno, impossibilitando-lhe de participar dela de forma mais crítica.

## 2.2 Base Nacional Curricular Comum e a Floresta Amazônica

A BNCC se caracteriza como um documento norteador, para estados e municípios do Brasil, com a finalidade de assegurar a educação básica (Ensino Fundamental e Médio) conteúdos que visem a aprendizagem comum em todo território nacional. Este documento possui o caráter normativo, uma vez que define o conjunto de conteúdos essenciais voltados aprendizagem (BRASIL, 2017). A BNCC permitirá o contato dos mesmos nas etapas e modalidades da educação básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL, 2014).

A BNCC que foi apresentada a sociedade em 2015, passou por consulta pública durante 6 meses naquele ano e contou com a colaboração de 12 milhões de pessoas em todo país. Esta primeira versão, passou então por reajuste e foi debatida novamente em 27 seminários, sendo um em cada estado, contando com a contribuição de 9 mil professores e especialistas da área educacional. A partir de então, a segunda versão foi encaminhada ao Conselho Nacional de Educação e debatida em 5 audiências públicas, uma em cada região do país para a sua homologação em dezembro de 2017.

Na educação básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC têm a finalidade de desenvolver habilidades e competências que foram eleitas como necessárias para o momento que vivemos. Essas habilidades são asseguradas no âmbito pedagógico, permitindo o direito de aprendizagem e desenvolvimento daqueles que estão no processo de formação. Para a BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos, aqueles que são relativos aos conceitos e procedimentos, habilidades sejam elas práticas, cognitivas e socioemocionais como também atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017). Ao definir essas competências, a BNCC afirma que educação deve contemplar os valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza (BRASIL, 2015), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (MEC, 2017).

Dentre as competências definidas pela versão vigente da BNCC (BRASIL, 2017) existe uma relativa a argumentação com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e “[...]”

promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta” (p.9).

Para corroborar com essa ideia de consciência socioambiental, estipulada pela BNCC (BRASIL, 2017), afirma-se o que essa se inicia como um “[...] sentimento do que acontece quando vemos, ouvimos ou tocamos que acompanha a produção de qualquer tipo de imagem - visual, auditiva, tátil, visceral - dentro do organismo vivo” (DAMÁSIO, 2000, p. 29). O conhecimento de um objeto ou ação atribuída ao *self* é chamado, portanto, de consciência. É um processo que precisa de retroalimentação entre indivíduo, sua consciência, e a sociedade, tendo, assim as imagens provenientes dos objetos materiais ou imateriais, concretos ou abstratos a sua efetivação. A concepção de conscientização, no entanto, é mais bem trabalhada se for tomada como uma propriedade de atitudes concomitantes entre saber e agir (BALIM; MOTA; SILVA, 2014).

Existe a necessidade em provocar a reflexão sobre o meio ambiente para que assim se possa descobrir possíveis saídas para essa crise, e, isso é um consenso social, pois preocupações com a manutenção da vida do nosso planeta nunca foram tão expressivas e necessárias (SANTINELO; ROYER; ZANATTA, 2016), mas esse aparente consenso é velado na BNCC (BRASIL, 2017). Ainda que as contrarreformas educacionais atuais sejam anunciadas no sentido de promover consensos entre a opinião pública, como a necessidade de educação de qualidade, crítica e reflexiva, que levará à equidade, ao nos desprendermos das aparências e nos dedicarmos a análise de sua essência, podemos perceber que, em sua materialidade, a proposta de centralização curricular contradiz o que se espera alcançar com a educação crítica e com vistas a formação cidadã – participativa.

Assim, é pertinente a partir deste ponto discutir o estímulo para a consciência socioambiental amazônica que a BNCC parece deixar amplo por meio de seus itinerários, sobretudo ao que se refere a consciência relativa ao complexo bioma amazônico (SILVA-DIOGO et al., 2020). A formação de uma consciência para as questões ambientais necessitaria de amplas discussões voltadas a formação de criticidade, tanto de alunos como de professores. Essa formação parte do processo de discussão de hábitos, modos de vida e consequentemente economia e política, assuntos que permeiam a questão ambiental para que se entenda as relações de modo amplificado e valorize as premissas sustentáveis, e deve ser debatida por toda a sociedade, e não em nichos sociais.

Corroborar-se da ideia de que o ambiente não é apenas externo ao ser humano, o entorno do ser e do ente, ou o que permanece fora de um sistema. Mas entende-se que o ambiente é um saber sobre a natureza apresentada de forma externa, ligada as identidades desterritorializadas, a respeito do real negado e dos saberes subjugados por uma razão totalitária, o logo unificador, a lei universal, a globalidade homogeneizante e a ecologia generalizada. Portanto, como um bioma importante para o planeta, a Amazônia não deve ser um assunto regional, mas sobretudo global. O ambiente não é somente um objeto complexo, mas que está integrado pelas identidades múltiplas que configuram uma nova racionalidade, a qual acolhe diversas racionalidades culturais e abre diferentes mundos de vida (LEFF,2009).

## 2. 2.1 O que pensam os professores participantes do curso sobre a floresta amazônica na sala de aula

Num mundo em transformações constantes e velozes, a participação de professores parece ser mais positiva quando se fala na mediação do conhecimento. Contudo, para que isso aconteça, é preciso ofertar a este profissional uma formação voltada a esta competência valorizando a aprendizagem, sobretudo, a significativa, crítica e emancipatória. Para isso, é necessário um novo paradigma de formação que supere os tradicionais modelos vigentes, principalmente com a instauração da BNCC (BRASIL, 2017), pois os modelos estão em crise, nos quais disciplinas de educação se agregam ao currículo dos bacharelados na expectativa de que essa formação seja suficiente para o professor exercer seu trabalho. Existe um excesso de discursos, muitos redundantes e rasos, que se traduzem em práticas ineficientes (GATTI 2010; 2013).

A BNCC se apresenta como uma proposta para que o conhecimento, seja de modo básico, apresentado a todos os brasileiros que estejam nos diferentes níveis de educação. A Base não só balizará a formação de alunos da Educação Fundamental e Média, mas guiará a formação inicial e continuada de professores, os exames nacionais e a produção de material didático, posto que ela é base da formação educativa dos brasileiros. Desta forma, os currículos que serão construídos com os preceitos da BNCC precisam em sua organização assumir como elemento um determinado modelo de formação cidadã e profissional, caracterizado pelas articulações que se estabelecem, no seu interior, entre os saberes teóricos e os saberes práticos, necessários ao desenvolvimento da sociedade (FELICIO; SILVA, 2017; MUÑOZ, 2006; FORMOSINHO, 2009).

As questões socioambientais que permeiam o currículo ganham participação neste debate. Em entrevista os professores que participaram do curso Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões em 2018, foram questionados sobre *a relevância dos conceitos sobre a dinâmica florestal da Amazônia nos currículos escolares*. Dessas respostas emergiram duas categorias de uma análise de conteúdo. A primeira se refere-se a relevância desses conceitos em ser fonte de conteúdo sobre a realidade local.

Na primeira categoria, a preocupação se deu pelo fato dos conteúdos relacionados floresta amazônica ainda não estarem disponíveis de forma ampla nos livros didáticos e de modo muito tímida nos currículos escolares. Apesar de estarem na região amazônica, a maior parte dos livros que são usados pelos alunos exploram temas de outras regiões do Brasil, sejam eles biológicos, geográficos ou históricos. Assumiu-se que sua inserção de conteúdos sobre a floresta provocaria uma mudança positiva no ensino. Para os professores, essa relativa ausência torna a floresta amazônica e sua dinâmica como um tema secundário a ser trabalhado em sala de aula, resultando num pouco conhecimento e baixa valorização pelo que é regional.

A caracterização desta categoria se deu através da análise de respostas que indicam que os conceitos amazônicos, além de escassos são limitados em séries pré-determinadas:

Os conhecimentos científicos sobre a floresta amazônica são explorados esporadicamente nos conteúdos ministrados nas séries 6º e 7º ano, de acordo com o tema abordado. Já nas series 8º e 9º ano são pouquíssimo empregado. (PROFESSORA DE CIÊNCIAS, 5 anos em sala de aula).

A dificuldade de encontrar tais conteúdos também contribui com o distanciamento dos moradores da floresta amazônica:

O estudante deve conhecer o seu ambiente em que vive [...] Durante tanto tempo em sala de aula observo a carência do saber sobre a floresta amazônica desses alunos. Nós moramos em um laboratório natural, portanto, devemos conhecê-lo sem danificá-lo. (PROFESSORA DE FÍSICA, 20 anos de experiência).

A escassez dos conteúdos, conceitos e discussões sobre um dos maiores biomas do planeta é um dos problemas que enfrentam os professores quanto aos recursos didáticos. No entanto, vale ressaltar que este conceito, mesmo que, futuramente, esteja mais presente e, de forma mais intensa nos livros e possivelmente nas aulas, não podem ser trabalhados como um assunto para ser cobrado em avaliações, pois seriam ineficazes os resultados para a formação cidadã participativa, reforçando a ideia de uma educação bancária (FREIRE, 1987).

O ideal é levar o aluno a fazer uma reflexão sobre o papel da floresta e sobre a participação humana, sem isso, estar-se-á reproduzindo conhecimento sem criticidade.

A ausência de conteúdo e sua limitação em séries escolares, podem ser fatores que impedem a aquisição de conhecimento sobre a floresta e conseqüentemente, deixam-na distante. O conhecimento, seja ele de qual modalidade for, se torna imprescindível quando se pode falar, discutir e debater sobre qualquer assunto. Dentre essa prática há um domínio constituído pelas diferentes experiências com aquele objeto ou fenômeno, que podem adquirir ou não um status científico. A partir da aquisição do conhecimento pode-se tomar posição para falar dos objetos de que se ocupa em seu discurso (FOUCAULT, 2013).

O conhecimento sobre qualquer assunto, conceito ou objeto, se refere ao conhecimento profundo, distantes de superficialidades, pois o conhecimento não faz parte da natureza humana e, então não é algo que se diz respeito à essência de homens e de mulheres, pois o conhecimento é algo construído, por isso mutável e conseqüentemente gerador de poder (FOUCAULT, 2013).

Os professores afirmam que esse conhecimento é importante em virtude de seus estudantes possam, a partir da construção mútua entre as informações que são fornecidas e suas experiências, serem capazes de entender os benefícios da floresta valorizando as relações que se estabelecem dentro da dinâmica florestal permitindo, assim, a formação de uma identidade amazônica, que visa a sua preservação. Porém, deve-se destacar que essa educação tem que ir além das estruturas, geralmente encontradas nas escolas para a educação ambiental, ultrapassando as atividades pontuais, sem reflexão ou criticidade.

A discussão que se instaura neste momento recai na ideia de que essa fonte de conteúdo sobre a realidade local floresta merece ser transformadora ao ponto de conseguir instaurar novos paradigmas, sejam eles educacionais ou ambientais. A aquisição de conhecimento sobre a realidade local, permeia toda a diversidade biológica que a Amazônia possui, como também as pessoas que compõem a sua diversidade humana e participam da composição desse mosaico. O currículo precisa, além da questão ambiental incorporar na sua lógica os modos de viver da população local, considerar os traços culturais peculiares, com relação as formas de falar, de se alimentar, dançar e se expressar artisticamente (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

Tais características identitárias evidenciam uma forma de saber o que se articula por meio de signos, permitindo com que o amazônida identifique e interprete o conhecimento que foi adquirido e aprimorado através do contato, observação e repasse de informações. Esta

forma de conhecimento expressada na forma da organização das pessoas da região foi sendo construída ao longo de sua existência, repassada de pai para filho através de gerações, o que constitui um arcabouço cultural da região, ou seja, a estrutura que caracteriza o povo amazônida e todo esse conhecimento precisa ser estudado e aprimorado (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

A segunda categoria que foi extraída, tendo um total de 16 respostas, dentre as 23 disponíveis para esse estudo, diz que a inserção dos conceitos sobre a floresta é uma fonte de conhecimento para uso sustentável. Aprender sobre a dinâmica da floresta, nesse sentido, ajudaria o estudante a conhecer as relações de fauna, flora e sobre os serviços ambientais que são oferecidos. O conhecimento dessas relações ajudaria no processo de conscientização para a preservação, de forma que esta geração use os recursos, mas que pense nas futuras gerações. Assim, incluir esses conceitos permitiria mudanças concretas em relação aos problemas ambientais.

Parte dessas respostas alimentam a preocupação como o futuro da humanidade:

Estamos cada vez mais utilizando os recursos da floresta e sem o conhecimento necessário para saber usar sem degradar. Se tivermos conscientizando nossos alunos com relação a isso nosso futuro poderá ser mais promissor (PROFESSOR DE QUÍMICA, 16 anos de experiência).

A partir da resposta do professor, acredita-se que o papel da escola neste momento para a formação cidadã e participativa recai em apresentar à esta geração a importância de cada indivíduo no planeta e como esses indivíduos devem ter consciência de seus atos e quais os seus deveres perante o meio ambiente, a natureza e a sociedade. Por isso, é necessário oferecer condições aos alunos de se integrar ao mundo, orientando o estudante para a vida em um planeta que a cada dia se torna mais descartável, contribuindo com a mudança de cenário e construindo junto com os outros setores da sociedade um indivíduo responsável (JACOBI, 2005; LEGAN, 2009).

Educar para a sustentabilidade permite o pensamento autônomo, crítico, libertador, cooperativo e o respeitoso entre aqueles que interagem na construção do conhecimento (FREIRE, 1996). Educar na era contemporânea é um desafio, pois as informações acontecem tempo todo, e nunca se presenciou a sua intensa distribuição. Então, o verdadeiro desafio aqui é proporcionar uma leitura crítica, intercalada a uma leitura de mundo, que coadune com os desafios da sociedade contemporânea e possa refletir na ontologia daqueles que participam

do processo de ensino-aprendizagem valorizando as relações e sobretudo a formação de conhecimentos interligados.

Outra resposta que caracteriza esta categoria diz que:

Além do conhecimento, acho muito importante a inclusão dos conhecimentos científicos sobre a floresta amazônica para que os alunos se sensibilizem para quanto a importância da preservação, de saber utiliza-la sem prejudicá-la (PROFESSORA DE CIÊNCIAS, 4 anos de experiência).

A formação de cidadãos responsáveis pelo cuidado com a natureza precisa ser repensada por toda a sociedade. Ao que tange a escola, defende-se que a mesma se configura como um espaço formador de agentes de mudanças, visto que é um ambiente propício à formação de novas atitudes, de novos comportamentos e valores, através do aprendizado voltado às questões ambientais.

A educação para o ambiente deve assumir um papel transformador na vida dos estudantes uma vez que seu grande desafio é o de mudar hábitos e atitudes com o meio ambiente. Ao entender as relações da floresta a forma de se relacionar com o meio o ser humano pode ser direcionado ao desenvolvimento do indivíduo, na coletividade, em valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, concebido em sua totalidade (CALGARO, 2009).

A categoria que defende a inclusão de assuntos referentes a Amazônia como fonte de conhecimento para a sustentabilidade, também conforma respostas que propiciam o real conhecimento sobre a floresta:

A floresta amazônica é pouco conhecida na sua região. Acho necessário o seu estudo está incluso na grade da educação básica para o aluno despertar para esse conhecimento e ter a curiosidade de aprender e respeitar a floresta amazônica como patrimônio. (PROFESSORA DE GEOGRAFIA, 10 anos de experiência em sala de aula).

Se faz imprescindível a compreensão de que o meio ambiente não se configura somente à natureza, mas sim às relações de interdependência entre os seres humanos e os demais seres vivos que fazem parte do ambiente. O ser humano é parte integrante da natureza e o principal agente das modificações ocorridas na mesma, ao longo dos anos. Para concebermos o meio ambiente de maneira integrada, faz-se necessário que a Educação Ambiental se torne parte do cotidiano na prática escolar. A educação ambiental deve considerar o Meio Ambiente em sua totalidade, sendo contínua, atingir todas as faixas etárias, ocorrer dentro e fora da Escola e, examinar as questões ambientais locais, nacionais e internacionais, sob um enfoque interdisciplinar. Estes princípios devem orientar nossas

ações, para que assim se possa assegurar uma maior participação sobre as questões ambientais.

A BNCC determina que conteúdos comuns devem fazer parte da formação de todos os cidadãos brasileiros, sendo, portanto, parte da sua constituição social (BRASIL, 2018). Neste sentido como os currículos formados a partir da BNCC privilegiarão a Amazônia? Além dos conteúdos, a proposta incitará o debate crítico? Seriam mais regionalistas os livros didáticos?

A inquietação em tais respostas provocou a discussão abaixo referente aos componentes curriculares e a proposta da BNCC e como os conteúdos ministrados no curso de formação continuada “Floresta amazônica e suas múltiplas dimensões” podem ajudar na discussão desses conceitos em sala de aula.

### **2.3 BNCC e a Floresta Amazônica no Ensino Fundamental – Anos Iniciais e Finais**

A BNCC do Ensino Fundamental - anos iniciais, se concentra em valorizar as situações lúdicas voltadas à aprendizagem. Sua orientação aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na etapa anterior, ou seja, na educação infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento pelos alunos de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos (BNCC, 2017).

A fase de desenvolvimento que marca esse período de vida demonstra que as crianças estão vivendo mudanças importantes em seu processo de desenvolvimento que repercutem em suas relações consigo mesmas, com os outros e com o mundo, a corporeidade é um processo importante nesta fase. Nesse momento, a maior desenvoltura e a maior autonomia nos movimentos e deslocamentos ampliam suas interações com o espaço, sendo sempre estimuladas a novas aprendizagens, na escola e para além dela (MERLEAU – PONTY, 1999).

O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, através da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza. As características

dessa faixa etária demandam um trabalho no ambiente escolar que se organize em torno dos interesses manifestos pelas crianças, de suas vivências mais imediatas para que, com base nessas vivências, elas possam, progressivamente, ampliar essa compreensão, o que se dá pela mobilização de operações cognitivas cada vez mais complexas e pela sensibilidade para apreender o mundo, expressar-se sobre ele e nele atuar.

### 2.3.1 Ciências Naturais nos anos iniciais

No quadro 1, verificamos como o ensino de Ciências Naturais para esta etapa da educação inclui a floresta amazônica e como longo do ensino fundamental, a área de Ciências da Natureza ajuda nesse processo de alfabetização científica, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências, que se encerra, formalmente, no ensino médio. A sua estrutura segue o que preceitua a BNCC para os anos iniciais, como as habilidades que devem ser desenvolvidas e o conteúdo que foi debatido no curso de forma transversal, aliada com os conteúdos debatidos no curso de imersão. A tentativa é verificar habilidades da base com conteúdo que o curso oferece, permitindo o suporte teórico aos professores.

De acordo com a BNCC (2017), a área de ciências da natureza permite assegurar aos alunos o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação de modo gradual aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Quadro 1: Conteúdo da BNCC e do Curso para ciências naturais nos anos iniciais

<b>Ciências anos iniciais 1º ano</b>			
<b>Unidade temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidade</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Matéria e energia</b>	Características dos materiais	Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.	-Sustentabilidade
<b>Ciências anos iniciais 2º ano</b>			
<b>Vida e evolução</b>	Seres vivos no ambiente Plantas	-Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.	-Biodiversidade amazônica -Plantas amazônicas - Floresta amazônica

		<p>-Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.</p> <p>-Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.</p>	
<b>Ciências anos iniciais 3º ano</b>			
<b>Terra e Universo</b>	<p>Características da Terra</p> <p>Observação do céu</p> <p>Usos do solo</p>	<p>Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.</p>	<p>- Solo amazônico;</p> <p>- Problemas ambientais.</p>
<b>Ciências anos iniciais 4º ano</b>			
<b>Vida e evolução</b>	<p>Cadeias alimentares simples</p> <p>Microrganismos</p>	<p>-Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.</p> <p>-Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.</p> <p>-Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.</p>	<p>- Fotossíntese</p> <p>- Nível trófico amazônico</p> <p>- Solo amazônico e os fungos.</p>
<b>Ciências anos iniciais 5º ano</b>			
<b>Matéria e energia</b>	<p>Propriedades físicas dos materiais</p> <p>Ciclo hidrológico</p> <p>Consumo consciente</p> <p>Reciclagem</p>	<p>-Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.</p> <p>-Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.</p> <p>-Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.</p>	<p>- Sustentabilidade</p> <p>- Ciclo da água</p>

Fonte: Adaptado pelo autor com base em BNCC (2017).

A proposta ao ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental é ampla e permite com que se inicie um processo de alfabetização científica, despertando nos alunos o interesse pelas questões ambientais e que podem ser relacionadas a dinâmica da

floresta amazônica. O desafio está na formação de professores multidisciplinares que atuem nessa concepção de formação voltada a essa leitura de mundo.

Ainda é difícil compreender a ideia que, para lecionar até o quinto ano do Ensino Fundamental, o docente precisa dominar os conteúdos curriculares de todas as disciplinas que são obrigatórias. Pois, não é justificável para ao preparar-se para ser professor dessa etapa tão importante que o docente se forme em um curso que não aprofunda e nem amplia os conhecimentos previstos para serem debatidos no início do Ensino Fundamental. O desafio se mostra maior para esta etapa do ensino, pois as habilidades que a BNCC determina carecem de extensas formações e constante apoio de pesquisas voltadas a educação (MELLO, 2000; MAQUINÉ; AZEVEDO, 2018).

O processo de formação de professores para os anos iniciais se torna um caso de desresponsabilização do Estado, que transfere grande parte de sua tarefa para as Universidade e Institutos de Educação, entidades estas que por falta de recursos, geralmente não aliam ensino, pesquisa e extensão e acabam por estimular e promover uma formação focada na quantidade e não na qualidade dos profissionais que formam. A falta de uma política de formação de professores, com o estabelecimento de um padrão adequado para a preparação docente se apresenta como fator complicador para a melhoria tão destacada pelas reformas educacionais, para a qualidade da educação no país. Repensar, pois, a formação dos professores deveria ser o grande desafio para as políticas educacionais, tema que não pode estar desvinculado da valorização profissional (AMARAL, 2011).

Dentre as principais questões apontadas na formação de professores para os anos iniciais, no campo institucional e no campo do currículo, destaca-se a necessidade de adequação dos processos formativos aos assuntos das áreas que serão objeto de atuação do professor. Com isso, o processo formativo deve ter como referência, sobretudo, o nível de escolarização no qual o futuro professor irá trabalhar. Dificilmente, sem essa base, professores irão conseguir criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas, de modo que torne a aprendizagem significativa se o próprio professor não compreender, “[...] os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, os contextos em que se inscrevem e as temáticas transversais ao currículo escolar” (BRASIL, 2001, p. 20).

O curso de imersão permite o contato direto e indireto com conteúdos que possam ajudar os professores dessa etapa de ensino. Vale ressaltar que o enfoque daquele ano era apenas as cinco disciplinas mencionadas em outrora, mas vale destacar que uma das participantes tinha duas graduações (Pedagogia e Biologia) e que estava atuando nesse nível

de ensino. Assim, a matriz do curso poderia ter uma versão apenas para profissionais desta modalidade de ensino, em virtude do processo de construção de aprendizagem, sobretudo sobre a floresta, iniciar em etapas iniciais do ensino, ajudando os alunos no desenvolvimento de consciência em relação a dinâmica da floresta.

A BNCC (BRASIL, 2017) requer alcances mais profundos em relação ao debate ambiental, mas se não houver uma formação adequada, esbarraremos ainda em práticas atrasadas e descontextualizadas que não irão permitir o desenvolvimento crítico e emancipatório dos estudantes, mesmo os menores. Ao que tange ao Referencial Curricular Amazonense - RCA, ampliar essa discussão desde cedo nas escolas se faz presente no documento. Porém, as secretarias municipais e a estadual precisam investir em formação específica para professores, não apenas de conteúdo, mas sobretudo, para o compartilhamento, discussão e ampliação de metodologias que visem o protagonismo infantil em questões relacionadas com a floresta.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), a relação juvenil com o ambiente permite que se amplie a discussão sobre a exploração dos fenômenos naturais e a relação com o sistema produtivo e ao seu impacto na qualidade ambiental. Assuntos sobre a exploração natural permitem com que os estudantes aprofundem suas discussões sobre as vantagens e desvantagens sobre o uso de recursos naturais, além de abordar a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros. Evidenciando a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja destacando as maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos.

Neste sentido, os Quadros 2,3,4,5 e 6 apresentam os conteúdos essenciais que devem ser trabalhados no componente curricular: Ciências Naturais e Geografia para o Ensino Fundamental – anos finais e os conteúdos trabalhados no Curso: Floresta Amazônica e suas Múltiplas dimensões. A finalidade é fazer uma discussão sobre o que a base permite e como a formação a partir do curso pode permitir sobre os conhecimentos relativos à floresta.

### 2. 3.2 Ciências Naturais nos anos finais

O componente curricular Ciências Naturais apresenta três unidades temáticas em séries diferentes que se relacionam diretamente com os conteúdos apresentados no curso “Floresta amazônica e suas múltiplas dimensões”. Para entender a dinâmica ecossistêmica

da floresta amazônica, se faz presente o entendimento do seu surgimento. Além disso, apresentar as características, físicas, químicas e sociais da floresta são pertinentes desde as etapas mais básicas da educação. No entanto, desvincular a retórica de conteúdo apresentado se torna um conteúdo assimilado de forma satisfatória pelos estudantes. Para que se possa alcançar níveis de aproximação com o ambiente natural mais elevadas, ao tocante de preservação, uma das etapas é a extinção de práticas voltadas a mera transmissão de informações prontas e acabadas, e, as cópias ou reproduções de atividades e modelos estipulados sem debate.

Quadro 2: Proposta da BNCC para o 7º ano da disciplina de Ciências naturais e a relação com o conteúdo do curso.

<b>Unidade Temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Vida e evolução</b>	Diversidade de ecossistemas	Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	-Formação da floresta amazônica; -Solo amazônico; -Bacia hidrográfica Amazônica; Biodiversidade.
	Fenômenos naturais e impactos ambientais	Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.	-Mudança climática
<b>Unidade Temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Terra e Universo</b>	Efeito estufa	Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.	- Mudança climática.

Fonte: Adaptado pelo autor com base em BRASIL (2017).

Quanto a primeira habilidade proposta pela BNCC, o curso permitiu com que os professores de Ciências Naturais entrassem em contato direto com as sensações da floresta, bem como conceitos que se relacionam aos fatores bióticos e abióticos da floresta (VIANNA et al., 2004). O curso, por si só, não é capaz de englobar todos os aspectos, mas incentiva a

busca de respostas e novos conhecimentos a partir das constantes provocações didáticas feita pelos pesquisadores através do desenvolvimento de seus trabalhos.

Ao levar a reflexão, projeta-se que os professores passem a contextualização das aulas que se voltem, tanto a importância dos aspectos físicos, químicos, vegetais e de fauna da floresta, como aos problemas relacionados aos impactos provocados pelas mudanças climáticas globais, como reforçam as habilidades seguintes, destacadas no Quadro 3. Assim, precisam ser mediadas como fator determinante para a aproximação ser humano- natureza, pois, ao promover a participação dos alunos em discussões contextualizadas para com as situações ambientais que nos cercam, permitirá com que as oportunidades de aprendizagem no processo de (re)construção do conhecimento escolar sejam de forma mais significativa (VYGOTSKI, 2000; 2007).

Para que se entenda os aspectos que causaram a mudança climática, além da parte técnica como propõe a BNCC, urge a necessidade de promoção de uma aprendizagem social, construída ambientalmente – referente a processos cujo conteúdo e ênfase se voltam à reflexão crítica. Assim, a necessidade urgente de mudanças de atitudes e práticas individuais e sociais, como também, a ressignificação de valores, dentro de uma base cooperativa próxima ao pensamento crítico (JACOBI, 2011).

O curso proporcionou aos professores elementos que podem ser inseridos em sala de aula na busca da concreta participação ativa dos cidadãos, quando coloca em debate outras teorias em relação as causas do efeito estufa e a dinâmica da floresta, permitindo com que a inquietação cognitiva que foi gerada ganhe espaço nas salas de aula. O objetivo disso é promover a reflexão e ajudar na formação de cidadãos ativos, aptos a participar de ações de conservação e recuperação do meio ambiente, são requisitados mais que simples conhecimentos populares; são necessários conhecimentos e consciência técnico-científica ligados aos numerosos e complexos processos ambientais (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

Quadro 3: Conteúdo da BNCC para a disciplina Ciências Naturais 8º ano e os conteúdos do curso.

<b>Ciências 8º ano</b>			
<b>Unidade temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Terra e Universo</b>	Clima	Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.	- Mudanças climáticas

Fonte: Adaptado pelo autor com base em BRASIL (2017).

A seção continua com os conteúdos e habilidades engendrados para os alunos em formação do 8º ano (Quadro 3). Nelas habilidades como a discussão, são evidenciadas e devem ser enaltecidas em sala de aula devido ao seu caráter transformados, quanto à postura, em relação ao cuidado com a floresta.

A mudança climática ganha a cada convenção, encontros e reuniões, tons mais enfáticos em relação aos hábitos humanos que colocam em risco a existência da nossa espécie, carecendo, portanto, de ações urgentes e transformadoras, tanto a nível local como global. Neste cenário, a educação está pontuada como uma forma de permitir essa transformação. Para a Unesco (2014), a educação possui tripla função neste cenário, sendo a primeira, desempenhar sua função na construção de capacidades e atitudes sociais, como também as individuais para mitigação da mudança climática, de modo a habilitar as pessoas para agir proativamente em relação aos piores cenários futuros da mudança climática. Em segundo lugar, a educação tem a tarefa de desenvolver competências, capacidades e atitudes para a adaptação em face dos impactos climáticos já evidentes e iminentes. Por fim, tem um papel constante no estímulo e no reforço da compreensão da realidade da mudança climática, bem como em alertar as pessoas para esse contexto.

As aulas e discussões que foram realizadas no curso, permitiram a contextualização dos fenômenos que contribuem para a alteração no clima. Enfaticamente, a Amazônia e a sua dinâmica ambiental, permitem com que o clima, em nível regional e global, seja um elemento de forte contribuição para o controle da temperatura, porém com constantes sinais de fragilidade.

O desafio em sala de aula, será em discutir com os estudantes, a partir da realidade que estamos inseridos, pois o professor possui o papel de problematizar as causas que levam essa mudança no clima de forma reflexiva, racional e pragmática. Consoante Freire (1997) e Morin (2014), o desafio é proporcionar aos educandos o aprimoramento das capacidades intelectuais para a autonomia do pensamento e a desenvoltura para lidar com a complexidade da vida, especialmente no âmbito do mundo político.

As sociedades contemporâneas vêm, cada vez mais, trabalhando em “encher a cabeça” das pessoas com inúmeras informações. Ocorre, a partir disso uma acumulação e empilhamento de informações que carecem de sentido e objetividade. Não é diferente que o modelo de educação reduzido à instrução centrado na transmissão de conteúdos fragmentados e descontextualizados, e que entende o conhecimento como acúmulo de

informações, não dá conta da complexidade inerente a este século, sendo por isso constantes desequilíbrios na solidez em que a educação brasileira se encontra (CURY, 2011).

Ao 9º ano, a BNCC se atenta na justificativa sobre as unidades de conservação. O conteúdo se faz pertinente principalmente em relação aos avanços de desmatamento nessas áreas (Quadro 4). Ao levar o debate e promover uma justificativa em relação a sua existência, o professor deve possuir ferramentas que os envolva na conscientização da preservação dessas áreas, o que aumentaria a participação em debates públicos e na luta pela defesa desses espaços.

Quadro 4: Proposta da BNCC para o 9º ano da disciplina de Ciências naturais e a relação com o conteúdo do curso.

<b>Ciências 9º ano</b>			
<b>Unidade temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Vida e evolução</b>	Preservação da biodiversidade	Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.	- Sustentabilidade

Fonte: Adaptado pelo autor com base em BRASIL (2017).

A nova BNCC permitirá com que se apresente a importância das Unidade de Conservação, bem como a relação das populações humanas nestes ambientes. Um dos desafios desse momento é conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação do ambiente, de modo que a interferência daquele não prejudique este. A própria ZF-2, é uma área que se mantém preservada para estudos sobre a floresta. No entanto, áreas assim onde também é notada a presença humana devem ser valorizadas e constantemente protegidas. De modo geral, a nova proposta apresentada pela BNCC coloca em contato dos estudantes conteúdos relativos à sustentabilidade, um dos temas mais complexos em relação ao modo atual que se vive.

Segundo Gadotti (2008), a Carta da Terra, documento com referências a sustentabilidade, tem um grande potencial educativo ainda não suficientemente explorado. Como já alertamos, vive-se uma crise civilizatória aonde a educação é um dos caminhos para a superação. A escola é o ambiente ideal para fomentar atitudes responsáveis e de sustentabilidade ambiental.

Local onde os cidadãos possuem ações educativas, a escola consegue o desenvolvimento condutas coletivas e individuais que se voltem a formação de cidadãos. Assim, ao justificar a formação de áreas de preservação, escola deve incentivar a participação da comunidade escolar e a população do entorno, nas estratégias de desenvolvimento sustentável onde cada indivíduo terá sua contribuição, quando reavalia seus hábitos de consumo. Ao relacionar a sustentabilidade e a preservação do planeta cada pessoa estaria descobrindo-se como parte do ecossistema local e da comunidade biótica, seja no aspecto natureza, seja em sua dimensão de sua cultura, levando o debate a níveis cada vez mais elevados.

### 2. 3.3 Geografia

O ensino de Geografia permite o auxílio na leitura do mundo em que se está situado. com base nas aprendizagens nesta disciplina, os alunos precisam ser estimulados a pensar espacialmente, desenvolvendo o raciocínio geográfico. O pensamento espacial está associado ao desenvolvimento intelectual que integra conhecimentos não somente da Geografia, mas também de outras áreas (como Matemática, Ciência, Arte e Literatura). A biodiversidade e o ciclo hidrológico são conteúdos importantes na formação de uma postura frente ao cuidado com o ambiente (Quadro 5).

Quadro 5: Proposta da BNCC para Geografia 6º ano e os conteúdos do curso floresta amazônica.

<b>Geografia 6º ano</b>			
<b>Unidade temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidade</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Natureza, ambientes e qualidade de vida</b>	Biodiversidade e ciclo hidrológico	Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos.	-Conceito de bacias hidrográficas; -Tamanho das bacias; - Áreas de várzea e igapó
	Atividades humanas e dinâmica climática	-Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na -Dinâmica climática	-Alterações climáticas; -O papel da árvore no ecossistema; -Ciclo do carbono.

Fonte: Adaptado pelo autor com base em BRASIL (2017).

Essa interação visa à resolução de problemas que envolvem mudanças de escala, orientação e direção de objetos localizados na superfície terrestre, efeitos de distância, relações hierárquicas, tendências à centralização e à dispersão, efeitos da proximidade e vizinhança etc. (BNCC, 2017). A escassez de água já é uma realidade em vários locais do planeta. Segundo a ONU (2019), até 2030 se a utilização da água seguir os padrões atuais, duas em cada três pessoas não terão acesso à água. Atrelado a má utilização da água, o desmatamento das florestas aumenta essa indisponibilidade.

A importância do ciclo da água e todas as alterações provocadas pela ação humana na sua interferência tem por objetivo alertar sobre os riscos que se corre e como a floresta pode ajudar na retenção de água. Em 2018, mais de 2 bilhões de pessoas estão vivendo em lugares com um alto estresse hídrico e cerca de 4 bilhões experimentam escassez severa de água durante pelo menos um mês do ano. Os níveis de escassez continuarão a aumentar à medida que a demanda por água aumenta e os efeitos da mudança climática se intensificam (ONU, 2019).

No curso de imersão, os professores tiveram acesso a dinâmica de armazenamento das águas da chuva na floresta amazônica, evidenciando e discutindo conceitos como: filtração, percolação e evapotranspiração. As discussões geradas no diálogo entre os pesquisadores e os professores ascenderam a reflexão sobre a minimização de conceitos que são apresentados em sala de aula, evidenciando que ao se falar do equilíbrio hídrico de plantas, o conteúdo se restringe somente ao conceito de respiração vegetal e perda de água nesse fenômeno. “Já dei aula desse assunto, mas não sabia desenvolver o conteúdo para a realidade amazônica, por que é difícil” (Professor de Geografia).

Pouco se fala sobre o papel que floresta amazônica possui no ciclo hidrológico, tanto em nível local como também regional, influenciando o ciclo hidrológico de regiões do Centro-Oeste e Sul do Brasil. A floresta com toda a sua dinâmica de vaporização da água tem um papel crucial na reciclagem e transferência de vapor d’água. Resultados de pesquisas científicas para o entendimento dos recursos hídricos demonstram que 56% da umidade total que entra na Amazônia sai pelos rios, e os 44% restantes saem para outras regiões na forma de vapor d’água, influenciando a dinâmica das chuvas em outros lugares (ROCHA; CORREIA; SILVA, 2017).

Essas relações sobre o ciclo hidrológico e a dinâmica das práticas humanas no clima, seja regional ou global, são assuntos que devem ser debatidos de forma participativa, associando os aspectos econômicos, políticos e sociais, em especial na sala de aula, devido

ao seu espaço para a reflexão. A vigente postura de dependência e de descompromisso da população é principalmente provocada pela desinformação, da falta de consciência ambiental e de um déficit de práticas comunitárias baseadas na participação e no envolvimento dos cidadãos que proponham uma nova cultura de direitos baseada na motivação e na coparticipação da gestão ambiental das cidades (JACOBUCCI, 2008).

Quanto as habilidades que a BNCC propõe para o 7º ano do ensino fundamental, ao que se refere o componente curricular de geografia, se tem a caracterização dos biomas brasileiros e, a distribuição da biodiversidade nestes ambientes (Quadro 6).

Quadro 6: Proposta da BNCC para o 7º ano e a relação com o conteúdo do curso.

<b>Geografia 7º ano</b>			
<b>Unidade temática</b>	<b>Conteúdo da BNCC</b>	<b>Habilidade</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
<b>Natureza, ambientes e qualidade de vida</b>	Biodiversidade brasileira	Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária).	- Floresta amazônica - Ciclo do carbono - Biomassa - Flora e fauna

Fonte: Elaborado pelo autor com base em BRASIL (2017).

O conteúdo dessa unidade temática se refere a biodiversidade. Por ser tão envolto em diferentes áreas do conhecimento, o tema pode apresentar abordagens diferentes dependendo do objetivo e dos métodos seguidos pelas secretarias de educação, ou mesmo, pela didática de ensino de cada escola e aquela adotada pelo professor. No entanto, o tema se encontra descontextualizado na maioria das propostas pedagógicas. As escolas não vêm trabalhando de forma adequada as características de ecossistemas importantes para o equilíbrio ambiental, deixando ao simples fato de repassar o conteúdo, sem a discussão que o tema urge (MEDEIROS et al., 2011; GUIMARÃES; MEDEIROS, 2016; MARÍN, 2017).

Os temas que se voltem ao entendimento das dinâmicas ambientais, sejam de qualquer bioma for, precisam ser debatidos de forma que aproximem os sujeitos do entendimento sobre a dinâmica do ambiente natural. No caso da Amazônia, ainda há lacunas imensas em relação a essas informações por conta das suas peculiaridades ambientais. Por ser um bioma de grande importância, sua inserção nos processos mundiais pode ser dimensionada pelas características da região, sendo 3/5 do território nacional, 4/10 do

continente sul-americano, 1/5 da disponibilidade de água doce do planeta, 1/3 da floresta latifoliada do mundo (FREITAS, 2004).

No curso, os professores puderam sentir a floresta e experimentá-la com os sentidos humano. Em caminhadas por trilhas e discussão em estações experimentais. Foi vivido o calor, os cheiros, sabores, assobio de pássaros e a sensação do toque em parte de vegetais. A experiência proporcionou um pouco do que é a floresta em relação a sua biodiversidade e seus sentidos, colocando os mesmos em contatos que ainda não haviam sido experimentados. Em diversos relatos, ouviu-se “Como é quente aqui dentro (floresta)”; “Temos muitas decidas e subidas nesse terreno”; “O toque nas arvores se torna diferente”.

Em termos de biodiversidade, a Amazônia possui 30% das florestas tropicais do planeta e cerca de 1/3 de toda a biodiversidade. Apresenta cerca de 350 toneladas de biomassa por hectare de floresta amazônica. Os inventários de 2004 apontavam a existência de 427 espécies de anfíbios, sendo 70% do Brasil e 10% do mundo. Possui 3.000 espécies de peixes correspondendo 50% da América do Sul e Central e 23% do mundo, são 380 espécies de répteis, respectivamente, 80% do Brasil e 6% do mundo, 430 espécies de mamíferos, representam 80% do Brasil e 9% do planeta, e, cerca de 1.300 espécies de aves 77% do Brasil e 13% do mundo (REIS; RIBEIRO, 2014).

A Amazônia desperta o interesse pelo importante papel que desempenha nas estabilidades mecânicas, termodinâmicas e químicas dos processos atmosféricos em escala global. O conjunto das características reforça a importância geopolítica da região, especialmente num contexto de exaustão a que grande parte dos recursos da natureza foi submetida em variadas partes do planeta. Sendo, por todos esses motivos, um dos temas que merecem ser trabalhados de forma transversal, tanto na escola como nos demais setores da sociedade.

A expectativa do curso para as duas habilidades do componente curricular de Geografia tinha o interesse em levar a discussão sobre um dos serviços mais importantes da floresta: o ciclo da água e sua relação com a formação de chuvas na região, bem como a relação da floresta com o clima, conteúdos didáticos que fazem parte da discussão em sala de aula. Os professores demonstraram o interesse sobre a dinâmica da floresta, visto suas demandas em sala de aula. Relatos de falas como “Acho que isso deve ser usado em sala de aula”, “Os alunos precisam entender com urgência a importância da floresta, para preservar”, apresentam a manifestação de agregar ao conhecimento disponível dos alunos novas

associações evidenciando a floresta que nos rodeia. A biodiversidade da floresta é tão falada, mas quando experienciada ganha reforços.

#### 2.3.4 A importância da floresta amazônica no Ensino fundamental

Aparentemente, o conteúdo sobre a Amazônia no Ensino Fundamental para as diversas regiões do país ainda precisa ser mais profundo, com a finalidade de desenvolver o diálogo para a resolução dos problemas atuais e futuros. Vale ressaltar que uma das premissas da educação é ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções sobre as interferências humanas para o uso da floresta, como já defendidas anteriormente (FREIRE, 1987; KRAWCZYK; FERRETI, 2017).

A importância da Amazônia e suas relações ecológicas, sociais e econômicas, quando debatidas e refletidas com o compromisso de formar cidadãos com atitudes ambientais<sup>8</sup>, permite o desenvolvimento de capacidades nos estudantes como perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural. Campbell (2006) afirma que o comportamento ambiental é a conduta ou a ação de um indivíduo como unidade em um ambiente. Assim, é fundamental o desenvolvimento de posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, bem como que as pessoas se identifiquem como parte integrante da natureza e sintam-se afetivamente ligados a ela.

Neste sentido, ao considerar a região amazônica e seus recursos naturais como laboratório vivo, a educação básica ganhará aliados para o melhor entendimento da floresta e sua dinâmica. Essa ferramenta se torna importante para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem voltados ao conhecimento e a busca da sustentabilidade. O curso permitiu o início dessa conquista aos professores desse nível de ensino, convidando-os insistentemente a reflexão sobre as ações socioambientais e pessoais.

Um dos pontos importantes da proposta apresentada pela BNCC para Ciências e Geografia se encontra nas possibilidades de diálogo sobre os avanços da degradação humana sobre o sistema ambiental. Trabalhos realizados demonstram que quanto mais cedo, e conseqüentemente, mais bem trabalhada e discutida a relação humana com a natureza, maior

---

<sup>8</sup> As atitudes ambientais podem ser consideradas como sentimentos favoráveis ou desfavoráveis acerca do meio ambiente ou sobre um problema relacionado a ele, e têm sido definidas como as “percepções ou convicções relativas ao ambiente físico, inclusive fatores que afetam sua qualidade (por exemplo, superpopulação, poluição)” (American Psychological Association, 2001, p. 89).

o processo reflexivo sobre o nosso papel no sistema ambiental (JACOBI,2003; SANTOS, 2007; KONDRAT; MACIEL, 2013; GEORGIN; OLIVEIRA, 2014).

Portanto, ao considerar que as práticas educativas devem se organizar em torno da intencionalidade dando a elas o devido sentido, se permitirá a reflexão contínua de acertos para atingir os fins propostos por aquela intenção inicial. Contudo, ao colocar a intenção de reconhecer, caracterizar, analisar, discutir, avaliar entre outras, a matriz que será desenvolvida deve ser voltada para uma ação consciente e participativa. Caso contrário, estaria fazendo tudo que já foi feito, repetindo, contudo, os mesmos erros.

No caso específico da região amazônica, podemos dizer que este ecossistema é deveras importante para o equilíbrio ambiental não só regional, mas também global (AB'SABER, 2002; TESKE, 2006; NOBRE, 2014). O ensino das relações é pouco debatido em sala de aula, o que coloca a situação em um *status* preocupante. Mantendo essas práticas cheias de imperfeições, se reforçará uma ameaça de extinção, mesmo com o fortalecimento do movimento ambientalista nas últimas décadas e a ocorrência de uma evolução global da consciência ecológica.

O currículo das escolas da região amazônica precisa incorporar na sua lógica os modos de interação ser-humano – natureza. Além disso, considerar os modos de viver da população local, considerar os traços culturais peculiares de se alimentar e trabalhar. As comunidades rurais-ribeirinhas têm traços característicos que desenham suas paisagens identitárias sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais num mapa amplo e complexo. As sociedades rurais amazônicas marcadas pela diversidade e multiculturalidade necessitam, desde cedo, construir seu repertório cognitivo contextualizando o ambiente amazônico que lhes é caro como plataforma de moradia e vida.

O Referencial Curricular Amazonense (RCA), documento este que será usado para as secretarias municipais e estadual de ensino trazem maior aproximação dos conteúdos relacionados a floresta, mas, sobretudo, o compromisso com a formulação desses currículos deve ser a fuga ao ensino bancário (FREIRE, 1987) e o privilégio da reflexão-ação de alunos e professores frente ao desafio que a floresta amazônica nos impõe.

Com isso, uma formação que se volte ao compromisso de levar o conhecimento de forma reflexiva e profunda sobre a dinâmica florestal se faz necessária, visto que a relação humana com a natureza urge de aproximação. Ao realizar a análise nas habilidades que a BNCC propõe para que os alunos alcancem, é perceptível que a formação do professor para a região necessita de uma formação próxima da realidade que se insere. Isso se deve às

indicações da base que são gerais e pouco suscitam a reflexão nos estudantes, deixando de lado a importância desse bioma para o planeta.

A base pedagógica do curso coloca em contato o conteúdo correspondente a dinâmica ambiental da floresta, evidenciando o ciclo da água e do carbono e o papel ecológico das árvores para o equilíbrio dinâmico de seu funcionamento e a sustentabilidade. O curso apresenta em sua proposta informações recentes que visam colaborar com a formação de conceitos e suas reformulações mais próximas do contexto regional. No entanto, ainda não se aproxima das formas de desenvolver tais conteúdos em sala de aula. O modo operante do conhecimento necessita ser iniciado, uma vez que as práticas da educação podem ser as mesmas já praticadas nas escolas, em sua maioria, tornando as informações algo a ser cobrado em avaliação.

Coadunando com a proposta para a educação ambiental do MEC (BRASIL, 2005), o contexto que se vivencia na atualidade referente as mudanças climáticas só fortalece o reconhecimento do papel transformador e emancipatório de uma educação crítica e participativa. Tal realidade ocorre com informações mais próximas da realidade em que se vive, ampliando o compromisso assumido com o cuidado ambiental. Assim, é pertinente a exigência de uma formação para a operacionalização da referência curricular que se instaura. Sem isso, as práticas correm o risco de serem superficial da transversalidade e da interdisciplinaridade contida na sua normatização para o ensino formal e se apresentarem desconexas, reducionistas, desarticuladas e insuficientes.

#### **2. 4 A BNCC e a Floresta Amazônica no Ensino Médio**

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), o Ensino Médio se caracteriza como a etapa final da Educação Básica, sendo um direito público subjetivo de todos os brasileiros. Contudo, os problemas sociais e, conseqüentemente, educacionais do país, tem mostrado que essa etapa representa uma das mais difíceis na garantia do direito à educação.

O cenário que está instaurado no Brasil apresenta ao Ensino Médio características voltadas ao desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental. No contexto atual, a organização curricular dessa modalidade se configura com o excesso de componentes curriculares e uma abordagem pedagógica distante das culturas juvenis. Para além da necessidade de universalizar o atendimento, outros grandes desafios do Ensino Médio na atualidade são garantir a permanência e as aprendizagens dos estudantes, respondendo às suas aspirações presentes e futuras.

Ainda no texto da BNCC (BRASIL, 2017) se aconselha às escolas de ensino médio a sua contribuição para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis. Para acolher as juventudes, as escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes.

Nesta etapa de ensino não se apresenta um currículo, mas a definição sobre as aprendizagens essenciais a serem garantidas a todos os estudantes e orienta a (re)elaboração de currículos e propostas pedagógicas, seja no que diz respeito ao âmbito específico da BNCC, seja no tocante à organização e à proposição de itinerários formativos. Os sistemas de ensino e as escolas devem construir seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais, as necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes. Nesse contexto, os itinerários formativos, previstos em lei devem ser reconhecidos como estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio, possibilitando opções de escolha aos estudantes.

#### 2.4.1 O desafio da BNCC no ensino médio

Partindo-se para a análise das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) - Resolução nº 2 (BRASIL, 2012 ) tem-se bastante evidente que a interdisciplinaridade é um dos princípios pedagógicos que deve embasar o Ensino Médio; ficando claro em seu Art. 5º, que “O Ensino Médio em todas as suas formas de oferta e organização, baseia-se em: [...] VI - integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização” (BRASIL, 2012, p.2).

É justamente nesse aspecto que o curso de formação continuada sobre a floresta e suas múltiplas dimensões evidencia uma grande possibilidade de inserção do tema floresta amazônica no currículo. O conhecimento construído no curso permite o alcance dessa meta, desde que o professor se sinta motivado em querer a mudança. O curso de natureza interdisciplinar e integradora possibilita o desencadeamento de agregação dos conhecimentos da área biológica, da Física, da Química, Geografia para o Ensino Médio. Assim, encontra-se em Freire (1996), a importância da interdisciplinaridade na produção do novo, no alargamento de horizontes visíveis na ótica de apenas uma disciplina. Essa inovação ocorre

quando, abertos à produção de novos conhecimentos ainda não existentes, efetiva-se a existência de diálogos que revelam novos indicadores, novas experiências vividas no cotidiano da sala de aula, novos aspectos retidos na memória, entre outros aspectos. Isto gera um ambiente propício para a formação de um conhecimento integrado, amplo e com melhores chances para a reflexão.

Neste cenário, a educação no contexto escolar assume o papel de possibilitar a reelaboração de conceitos e atitudes que ajudem na preservação e conservação da natureza. Para Callai (2000), o pensamento que permeia discursos, a formulação de projetos e aquilo que a sociedade exige da escola é uma educação que desenvolva o raciocínio lógico, a criticidade, a instrumentalização para usar coerentemente o conhecimento, a capacidade de pensar despertando nos alunos atitudes que se voltem ao compromisso com o meio ambiente.

Em alguns pontos da proposta para o Ensino Médio, o estudante e a escola são colocados como agentes totalmente ativos da construção do conhecimento, o que se espera da educação que é vislumbrada para o século XXI, voltada para a busca de autonomia. Neste cenário, pode-se perceber que a busca por novas medidas, tanto teóricas quanto práticas que possam contribuir para o entendimento da questão ambiental e para a superação da dicotomia sociedade-ambiente deve ser incessante. Para tanto, torna-se necessário romper com o modelo de pensamento predominante na sociedade contemporânea que impede o entendimento da ligação entre sociedade e ambiente, perpetuando a ideia de que estas são separadas uma da outra (BOFF, 2000; GRUN, 2001; MORIN, 1980; 1995; 2000).

Partindo do princípio de que a educação que é praticada na maioria das escolas do Brasil ainda é conservadora, pois na maioria das vezes, essa se limita a iniciativas estereotipadas, pontuais e pré-fabricadas que são observadas em projetos em escolas, comunidades, unidades de conservação, como plantio de mudas, coleta seletiva, possivelmente está reproduzindo um cenário de superficialidades. É importante refletir que tais modelos deixam de perceber que há jogos de poder e relações de dominação, sendo que contribuem historicamente para o distanciamento do homem com a natureza (FOUCAULT, 1995; DIAS; BOMFIM, 2011).

Outro ponto é que os professores envolvidos no processo de ensino demoram a compreender é a necessidade de um pensamento crítico para as múltiplas dimensões que envolvem um tema como o ecossistema florestal amazônico. Compreender a dinâmica e os elementos constituintes desse ecossistema natural é crucial para que este conhecimento possa ser articulado com outras dimensões tais como econômica, histórica e socioculturais. Dessa

forma ao trazer em sala de aula tal assunto, este pode estar sendo discutido de forma incompleta e rasa (BOURDIEU; PASSARON, 1982; GUIMARÃES, 2020). Portanto, o aprofundamento necessário deve ser buscado na formação de professores para que estes estejam preparados para trazer questões genuínas da relação-pessoa-ambiente e assim contribuir para uma aprendizagem significativa.

#### 2.4.2 A floresta amazônica como tema interdisciplinar no ensino médio

Para que ocorra a interdisciplinaridade, o pensamento precisa superar somente a ideia de eliminar as disciplinas. Trata-se de torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais, e sim torná-la necessária a atualização quando se refere às práticas do processo de ensino aprendizagem. Segundo Fazenda (2002), o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional. Tenta, pois, o diálogo com outras formas de conhecimento, deixando-se interpenetrar por elas. Assim, por exemplo, aceita o conhecimento do senso comum como válido, pois através do cotidiano que damos sentido a nossas vidas. Ampliado através do diálogo com conhecimento científico, tende a uma dimensão maior, a uma dimensão ainda que utópica capaz de permitir o enriquecimento da nossa relação com o outro e com o mundo.

Os Quadros 7,8 e 9 fazem a relação de conteúdos propostos da BNCC do Ensino Médio, divulgadas em 2019 pelo MEC.

Quadro 7: Proposta da BNCC para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e relação com o curso de imersão.

<b>Ciências da natureza (química, física e biologia)</b>	
<b>1ª competência</b>	
<i>Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, <b>minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.</b></i>	
<b>Habilidade</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
-Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.  -Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.	-Ciclo da água e carbono -Sustentabilidade; -Clima e ambiente - Floresta Amazônica

Fonte: Adaptado pelo autor com base em BRASIL (2017).

A proposta da BNCC ao Ensino Médio se atenta as aptidões dos adolescentes em contextos plurais da sociedade. Ao propor a análise dos fenômenos naturais como uma habilidade a ser desenvolvida, os alunos poderiam ajudar em ações que minimizem os problemas ambientais. Quando se analisa conteúdos que o curso pode oferecer ao debate proposto a esta modalidade de ensino, pode-se dar o exemplo da fotossíntese, sendo seus conceitos amplamente discutidos nos dias da imersão na floresta. Esse fenômeno pode contribuir com as relações voltadas a matéria e a energia vegetal e o papel dele na dinâmica florestal.

Em sala de aula, exemplos que se voltem à formação de energia, a partir dos fenômenos fotossintéticos e suas transformações devem levar a formação de conhecimento que ajudem a minimização de impactos ambientais. Esses conceitos podem fornecer subsídios para encontrar soluções para uso de energia que abastece grande parte das cidades, aliando-as alternativas sustentáveis. Nesse caso, a associação com outros campos do conhecimento são requeridos do professor, e conseqüentemente, a formação e o diálogo são exigidos.

Quando se busca o diálogo pedagógico com vistas a multidisciplinaridade ou pela interdisciplinaridade, conseqüentemente se almeja reduzir lacunas que ainda existem no desenvolvimento de práticas de ensino das disciplinas escolares. A interdisciplinaridade proporciona condições para uma melhor qualidade de ensino, uma vez que possibilita uma formação integral do indivíduo, tornando-o capaz de produzir novos saberes que sejam suficientes para facilitar um bom entendimento da realidade social. O aluno deve ser desafiado na busca de solução de problemas, e deixar de ser um mero receptor de informações, mas sim estar caminhado para além do conhecimento estático (GOMES; BRITO; VARELA, 2016).

Outro arrojado conceito amplia essa discussão por sua urgência em relação ao conhecimento complexo e dinâmico que somos convidados a refletir é a interdisciplinaridade. Pode-se considerar a interdisciplinaridade como é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas, neste caso Física, Química e Biologia. Abrangem temáticas e conteúdo que podem ser apresentados por pontos de discussão diferentes, permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas (BONATTO, 2012).

Assim, a segunda habilidade proposta pela BNCC está centrada na interpretação da dinâmica da vida. O olhar disciplinar não seria uma das formas de atingir a construção de um

arcabouço de informações capazes de ampliar o debate, mas somente a sua múltipla visão poderia permitir que isso acontecesse.

Quadro 8: Proposta da BNCC para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e relação com o curso de imersão.

<b>Ciências da natureza (química, física e biologia)</b>	
<b>2ª competência</b>	
Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.	
<b>Habilidade</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustentabilidade;</li> <li>- Floresta amazônica;</li> <li>-Ciclo da água e carbono</li> <li>- Ameaças ambientais,</li> <li>- Mudanças climáticas.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor com base em BRASIL (2017).

De acordo com a BNCC (2017), entender a vida e sua ampla diversidade, sejam em formas e níveis de organização, possibilita que os estudantes atribuam importância à natureza e seus recursos, reconhecendo a imprevisibilidade de fenômenos e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico. A partir dos conteúdos que foram apresentados no curso, a relação com a floresta seria um bom pano de fundo para o entendimento de fenômenos que estão diretamente ligados com a evolução e coexistência dos seres.

Os temas que são transversais em disciplinas possuem diversos pontos de encontro, dos quais a habilidade de se trabalhar com eles, depende da percepção do professor e da ajuda de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento. Os conteúdos e conceitos apresentados no Ensino Médio nas escolas do Amazonas, para o ensino de Química, Física e Biologia devem abordar a aproximação com os conceitos que estão sendo recorrente tanto na literatura acadêmica quanto na mídia comum, como os mais de 150 anos da Teoria da Evolução, as Leis de Newton e suas extensas aplicações, Lavoisier e a conservação de massas, entre outras que podem ser exemplificadas e estudadas a partir dos fenômenos amazônicos.

Segundo Augusto e colaboradores (2004), os docentes devem ser os principais organizadores dessa prática interdisciplinar, estando pautada na interação entre as disciplinas, dando ao aluno uma visão global de mundo. É a relação entre as partes e o todo que dão

suporte para aquisição dos conceitos. Logo, essa interdisciplinaridade depende da prática disciplinar, em virtude de não poder existir sem ela.

A terceira habilidade se atenta na aplicação dos recursos tecnológicos e suas implicações ao mundo natural, tendo o aluno o discernimento em usá-las e refletir sobre as suas implicações em diversas esferas. Como também a discussão em relação ao modo fóssil que nos deslocamos e a sua urgente necessidade sobre o desenvolvimento de combustíveis alternativos.

Quadro 9: Proposta da BNCC para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e relação com o curso de imersão.

<b>Ciências da natureza (química, física e biologia)</b>	
<b>3ª competência</b>	
Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	
<b>Habilidade</b>	<b>Conteúdo do curso</b>
Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	-Sustentabilidade; - Floresta amazônica; - Ameaças ambientais, - Mudanças climáticas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em BRASIL (2017).

A leitura que o conhecimento científico oferece ainda é distante da realidade da maioria da população. Cabe a escola ajudar na compreensão desses processos. Se considera essencial para um debate fundamentado sobre os impactos da tecnologia nas relações humanas e suas implicações éticas, morais, políticas, econômicas e ambientais, bem como sobre seus riscos e benefícios para a humanidade e o planeta. Nessa competência específica, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos de coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica (BNCC, 2017).

Indiscutivelmente, a região amazônica e sua importância ecológica da flora e fauna e demais elementos constituintes permitem que o seu funcionamento seja considerado um dos grandes recursos ambientais do planeta. Discutir essa importância, deve ser encarada por todos da sociedade, assumindo o compromisso de preservar este bioma. Nesse caminho

considera-se que a escola seja um adequado espaço de compreensão aprofundada acerca dessa realidade ecossistêmica e possa ajudar na construção de um pensamento científico que busque a pesquisa como um elemento essencial no desenvolvimento das habilidades esperadas dos jovens, como defendida para as crianças e pré-adolescentes.

Nesse sentido, o curso não demonstra teoricamente um aporte sobre tal competência e habilidade, mas apresenta os dados científicos em relação às pesquisas, disponibilizando os artigos e comunicações das descobertas aos professores. Essa experiência entre diálogos com diversos públicos permite um alongamento para contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Uma das formas que a escola pode começar a apresentar esses dados é valorizando a forma de se tratar da ciência, permitindo a maior proximidade dos dados e sua interpretação com os desafios da realidade em plataformas digitais acessíveis. Uma importante categoria, urge neste momento, é a alfabetização científica que quando estimulada desde cedo, permite o desenvolvimento da criticidade em uma pessoa qualquer, formando a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

#### 2.4.3 A importância da floresta amazônica no Ensino Médio

A formação continuada de professores na região amazônica que se volte ao conhecimento das relações que existe neste ecossistema se faz urgentemente necessária. Neste processo de formação, a figura do professor como mediador do conhecimento e como agente fundamental para estimular a reflexão sobre a importância da floresta, principalmente, para os que habitam este bioma permitirá o desencadeamento de posturas reflexivas e que se convertam em ações práticas para o cuidado com a floresta. Visto que estudos comprovam que quando há conhecimento a relação entre ser humano e sistema ambiental tende a ficar mais próxima. Por isso, a formação de professores sobre o entendimento do bioma amazônico, deve evidenciar a importância deste, suas relações climáticas, ecológicas e socioambientais de modo local e global.

Contudo, as matrizes curriculares devem contemplar uma discussão aprofundada, uma vez que a visão simplista, generalista e por vezes fora da realidade do contexto socioambiental deve ser urgentemente superada para que se alcance a formação uma cidadania planetária. Por isso, os cursos de formação, inicial e continuada, devem permitir a

reflexão sobre a importância das relações ecológicas que estes ecossistemas apresentam para o planeta e sua contribuição na manutenção da vida como conhecemos.

Desse modo, trabalhar assuntos em sala de aula com efeitos significativos e interdisciplinares se desencadeia debates críticos, pesquisas e a socialização de conceitos importantes sobre o entendimento, de modo a levar mudanças no modo de ver a floresta como uma “caixa” distante dos seres humanos. Uma das possibilidades é associar vários conceitos e abordá-los sob um prisma transversal, de modo que se perceba que um determinado conceito não é único de uma disciplina escolar, mas que ele é visto e pensado por vários ângulos, buscando entender a dinâmica dessa complexidade para intervir na realidade.

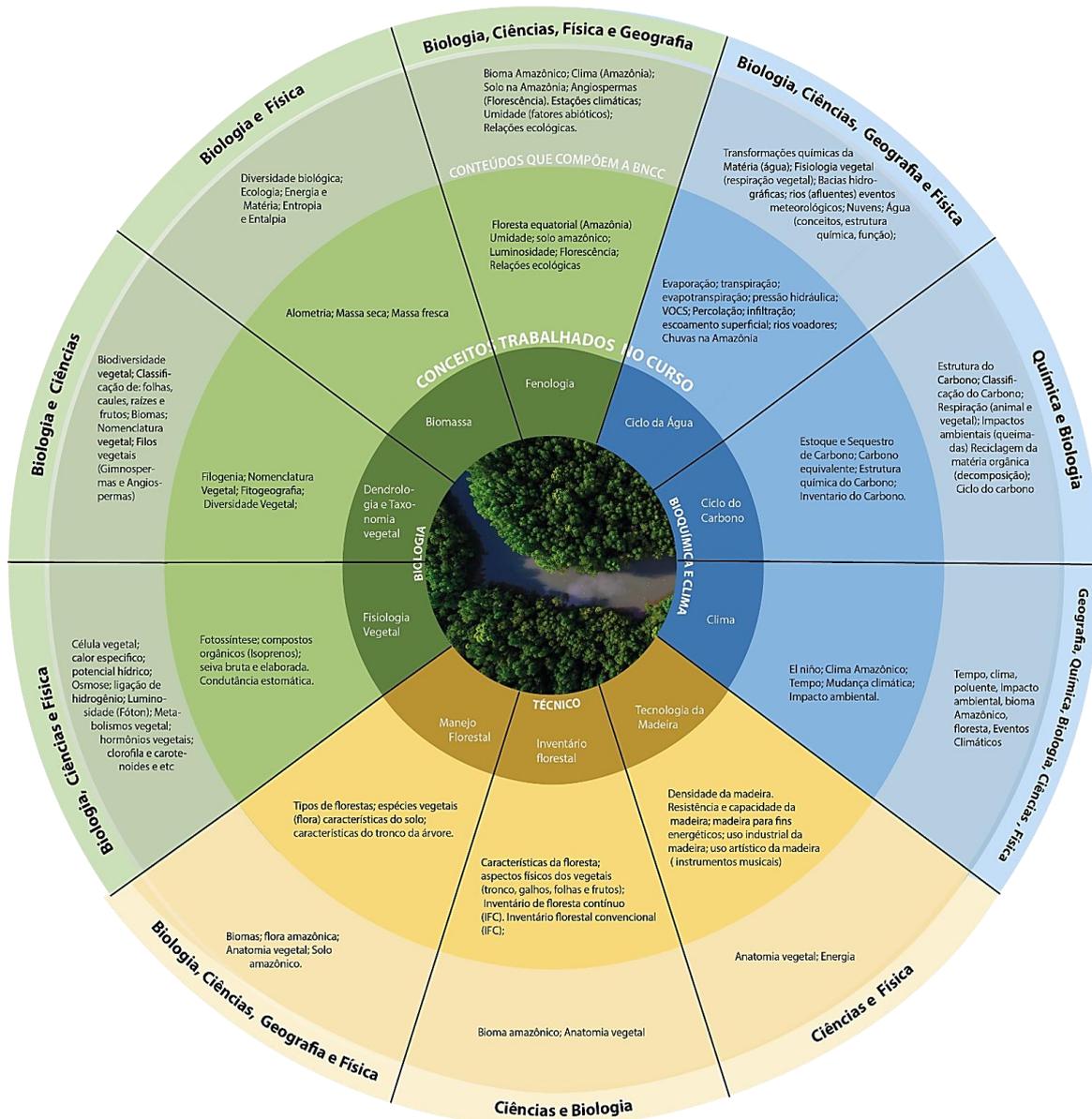
O curso *A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões*, ajuda a propor uma prática interdisciplinar iniciando de conceitos mais amplos e multidisciplinar, seguindo para os mais específicos de cada conteúdo, aumentando assim o diálogo entre as disciplinas. O ponto inicial do curso e da análise da BNCC sugerem adotar o “conceito” de diversos conteúdos como início do processo de educativo. Assim, a base que se usa nesse trabalho adota a concepção de conceito defendida por Vygotsky (1934-1998). Os conceitos são generalizações, cuja origem encontra-se na palavra que ao ser entendida se transforma em signo mediador, uma vez que todas as funções mentais superiores são processos mediatizados e os signos são meios usados para dominá-los e dirigi-los. Portanto, o conceito não pode ser percebido como uma estrutura isolada e imutável, mas sim como uma estrutura viva e complexa do pensamento, cuja função é a de comunicar, assimilar, entender ou resolver problemas e estar em transformação (VYGOTSKY, 2000; SCHROEDER, 2007).

A estrutura pedagógica e conceitual do curso se propôs a considerar um efetivo encontro de temas em que a floresta, mais precisamente as árvores, como ponto de partida e objeto transversal para o estudo considerando os ciclos hidrológico, do carbono, e outros conteúdos relacionais no currículo escolar. Por ser um tema que transversa em disciplinas, o conhecimento sobre a floresta e por meio da floresta possibilita a formação de conhecimento de alunos que moram nesta região, bem como podem servir de modelo para outras regiões, contribuindo com a formação crítico-reflexiva- transformadora destes e valorizando o conhecimento regional. O curso possui ainda, temas que se mostram potenciais atividade voltadas ao cuidado com a floresta e busca por alternativas que reduzam o uso de recursos naturais tão em voga nos discursos dessa década.

A Figura 12 relacionada a Mandala Interdisciplinar de Conceitos trabalhados no curso e sua relação com a BNCC, mostra possibilidades para a exploração de conceitos a partir de

conteúdos relacionados a floresta amazônica. A mandala tem potencial aplicação em sala de aula, por conter conceitos que podem ser abordados transversalmente nas disciplinas acima citadas, sendo ponto de partida para discussões.

Figura 12. Mandala de conceitos desenvolvidos no curso e potencialidade de aplicação nas disciplinas em sala de aula



Fonte: Autoria Própria (2020).

Considerando esse ponto, o debate no Ensino Médio relativo ao cuidado ambiental e a participação de cidadãos em atividades de proteção do meio ambiente estariam mais próximas de acontecer, o que não quer dizer que a escola deve formar ambientalistas, mas

cidadãos comprometidos com a natureza. Quando as etapas anteriores da formação educacional forem bem desenvolvidas, possivelmente os adolescentes do Ensino Médio estariam melhor preparados para a efetividade e busca de soluções para o planeta. Dentre de suas realidades sociais e futuramente profissionais, os jovens formados a partir dessa ótica crítica e autônoma podem se expressar com mais confiança e alargar discussões que visem o bem comum.

Entende-se que a visão do todo, descartando a ideia de que esse todo é mais que a soma das partes, recebe a contribuição de ações da interdisciplinaridade. Nesse aspecto, a perspectiva é educativa. Assim, os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências. Pensar na interdisciplinaridade escolar e suas noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração.

## **CAPÍTULO 3 - A APRENDIZAGEM SOBRE A FLORESTA AMAZÔNICA ANTES E A PARTIR DO CURSO**

*"...o fator isolado mais importante influenciado a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; determine isso e ensine-o de acordo." Ausubel*

O capítulo 3 é marcado pela apropriação de conceitos que foram disponibilizados nas aulas proferidas na ZF-2. Por meio de mapas de conceito pode-se verificar a assimilação e a formação de ancoradouros por parte dos professores ao que se destina conceitos sobre a dinâmica da floresta.

### **3.1 Caminhos para a Aprendizagem sobre a Floresta Amazônica**

Os conteúdos escolares que são apresentados em sala de aula nas mais variadas disciplinas a partir da instauração da BNCC (BRASIL, 2017) passaram a exigir mais dinâmica ao processo de ensino e de aprendizagem. A partir da formulação dos currículos e dos Projetos-Políticos-Pedagógicos de cada escola, os professores estarão diante de um desafio, posto que o debate que permitirá comparações em suas disposições com as trazidas pela nova BNCC (BRASIL, 2017) poderá levar a reflexão sobre os conteúdos que já atendem, quanto as que devem ser adaptadas ou até mesmo substituídas.

Nesse cenário, a interdisciplinaridade desponta como uma saída para a eficiência operacional pedagógica da BNCC (BRASIL, 2017). Nisso, poderá haver uma mobilização de competências que envolvem a articulação de conhecimentos específicos aos de domínio pedagógico, de modo que o professor não seja apenas um técnico no exercício de sua profissão, mas sim um profissional com autonomia e capaz de refletir sobre o contexto e os modos como realiza seu trabalho.

Para isso, deleita-se em campos que vem crescendo nos últimos anos, como, por exemplo, a neurociência e a aprendizagem significativa, dos quais oferecem contribuição para os programas de formação continuada, como também as iniciais. Assim, se faz imprescindível que educadores conheçam as estruturas cerebrais como interfaces da aprendizagem e que seja sempre um campo a ser explorado. O educador tem papel fundamental na formação do sujeito: em razão disso, é indispensável uma atualização contínua, uma revisão crítica de sua atuação e de sua proposta pedagógica. Os educadores

também precisam conhecer e compreender a influência dos aspectos biológicos e sociais que repercutem na aprendizagem dos seus educandos.

### 3.1.1 A Neurociência

Na educação, a neurociência ganha destaque no documento publicado pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico -OCDE (2003), apontando novas perspectivas sobre a aprendizagem com base em pesquisas sobre o cérebro. A neurociência quando inserida na educação pode ajudar na compreensão da aprendizagem. Assim, esse processo adquire novas perspectivas em razão dos avanços tecnológicos. As técnicas utilizadas nos estudos do cérebro humano permitiram a visualização de regiões ativadas no exato momento de sua execução, possibilitando o aprofundamento de conhecimentos sobre o cérebro que eram apenas dedutíveis e observáveis externamente e ampliando o seu uso no campo da educação (RELVAS,2010).

Bartoszeck (2013) acredita que a neurociência oferece um grande potencial para nortear a pesquisa educacional e futura aplicação em sala de aula. Quando o ensino for planejado para provocar alteração na taxa de conexão sináptica, a função cerebral será afetada. No entanto, isto depende, de forma relevante, da concepção do currículo, da formação e habilidade do professor, do método de ensino, do contexto da sala de aula, da família e comunidade.

Apesar das boas expectativas, não podemos confundir ou ainda, prever só benefícios, uma vez que as neurociências estão lotadas no campo das Ciências Naturais, que descobrem os princípios da estrutura e do funcionamento neurais, proporcionando compreensão dos fenômenos observados. Já a educação tem outra natureza e sua finalidade é criar condições, sejam elas voltadas as estratégias pedagógicas, aos ambientes favoráveis, a infraestrutura, o material e aos recursos humanos, que atendam a um objetivo específico, por exemplo, o desenvolvimento de competências pelo aprendiz num contexto particular (GUERRA, 2011).

Assim, a aplicação desse conhecimento no contexto educacional tem limitações, visto a sua pontualidade. As neurociências podem dar a educação informações e conceitos novos, mas não a explicar ou oferecer métodos e nem receitas que garantam resultados. Contudo, teorias psicológicas baseadas nos mecanismos cerebrais envolvidos na aprendizagem podem inspirar objetivos e estratégias educacionais. De acordo com a neurociência cognitiva, cujo foco de atenção é a compreensão das atividades cerebrais e dos processos de cognição, a aprendizagem humana não decorre de um simples armazenamento de dados perceptuais, e

sim do processamento e elaboração das informações oriundas das percepções no cérebro com sua interação no ambiente que se está inserido (GUERRA, 2011).

Portanto, a escola e suas potencialidades se configuram como um ambiente que permite diversos estímulos, aumentando a formação de sinapses. Oferecer situações de aprendizagem fundamentadas em experiências ricas em estímulos e fomentar atividades intelectuais pode promover a ativação de novas sinapses. As informações do meio, uma vez selecionadas, não são apenas armazenadas na memória, mas geram e integram um novo sistema funcional, caracterizando com isso a complexificação da aprendizagem (CARVALHO, 2010).

Entender esse processo permite subsidiar novas estratégias pedagógicas que incentivem a aprendizagem. A anatomia da aprendizagem proposta por Relvas (2010) envolve a análise e a compreensão da relação entre a cognição, que abrange os mecanismos neurais responsáveis pelas funções mentais superiores como a consciência, a imaginação e a linguagem e o processo de aprendizagem. Ainda de acordo com Relvas (2010), o processo de aprendizagem do cérebro está na função básica de receber, processar e enviar informações dos neurônios para outros, tecendo fortes redes neurais. Um cérebro bem estimulado aumenta a conexão entre as células nervosas, gerando sinapses e melhorando conseqüentemente a memória e a capacidade de raciocínio. Isso reafirma a capacidade intelectual e genética do nosso cérebro para a produção contínua de neurônios (BONI; WELTER, 2016).

Os estudiosos das neurociências afirmam que as modificações sinápticas não se restringem apenas a algum período do desenvolvimento, mas, ocorrem em todos os momentos em que há aprendizagem (KANDEL, 2003). E ainda, que a plasticidade cerebral atrás dos estímulos que promovem a sinapse ocorre durante toda a vida, fazendo com que o cérebro se adapte constantemente e se manifeste em comportamentos de aprendizagem e memória que indicam a base biológica da individualidade (MOURÃO-JÚNIOR; OLIVEIRA; FARIA, 2017). No entanto, para cada fase há uma especificidade e métodos pedagógicos diferentes que devem ser usados para promover diferentes estímulos e gerar novos arranjos sinápticos.

Em estudo sobre a educação de jovens e adultos, pesquisadores como Dorneles, Cardoso e Carvalho (2012) afirmam que os estímulos sensoriais e cognitivos ajudam a assegurar a permanência na escola e a continuidade no processo de escolarização. As descobertas revelam que isso é possível devido a plasticidade cerebral que se mantém durante toda a vida. Na fase adulta, essa plasticidade sugere que o cérebro está bem constituído para

a aprendizagem e a adaptação ao ambiente o que se torna mais fácil a sua remodelação. Porém, os autores ressaltam que o processo de ensinar e aprender para ativação da plasticidade cerebral requerem situações desafiadoras. Por suas características peculiares, o ensino para adultos e idosos suscitam metodologias de trabalho e políticas educacionais focadas para suas necessidades e interesses.

Nesses processos de formação continuada e transformação na qual os professores passam durante a sua vida profissional, configuram-se, cognitivamente, como constantes remodelações na plasticidade neural, adquirindo assim apropriação do conteúdo dos domínios de conceitos, dos quais se acredita que são essenciais. A aquisição dessas habilidades e competências podem alcançar o que Sorrentino (1998) chamou do grande desafio para os educadores, inclusive dos ambientais: a constante busca por conhecimentos, sendo os professores os principais agentes de descoberta.

Neste processo de apropriação, estruturação e reestruturação de novos conceitos a aprendizagem pode ser definida como alterações cerebrais resultantes de experiência. Em outros termos, pode ser compreendida como o “[...] processo de aquisição de informação [...] (GAZZANIGA; IVRY.; MANGUM, 2006, p. 320). Como construtores de nosso próprio cérebro, o processo de apropriação de conhecimentos e modificação cerebral ajuda na ampliação de conhecimento e na sua formulação, pois essas reorganizações de funções e estruturas cerebrais, localizadas, portanto, no maior órgão do sistema nervoso, o cérebro, são frutos de conexões instigantes.

Por isso, os professores conhecedores dessa realidade transformam a informação em conhecimento e o conhecimento em experiência. Sabe-se que a experiência é registrada de maneira privilegiada nos solos da memória, capazes de transformar a personalidade. Por isso, é fundamental envolver as informações que transmitem para a experiência de vida (SOUSA, 2017). Surge então a necessidade de aproximar os resultados da neurociência e aplicar eles na educação, sustentando a premissa de que instituições responsáveis pela formação de professores precisam examinar e discutir os componentes curriculares das licenciaturas, revendo a estrutura desses cursos, a fim de que os alunos, futuros profissionais da educação, possam buscar otimizar sua ação pedagógica (CARVALHO, 2010).

O educador tem papel fundamental na construção de uma sociedade mais humana, aberta e participativa. Em razão disso, é indispensável uma atualização contínua, uma revisão crítica de sua atuação e de sua proposta pedagógica, sendo necessárias para que novos patamares sejam alcançados. Como se sabe, a formação de educadores não se limita a um

aprendizado de técnicas educativas, mas avança no sentido de constituição dos sujeitos, o que torna essencial a criação de modos de ser e fazer (BARROS, 2001). É fundamental que educadores conheçam as estruturas cerebrais como interfaces da aprendizagem, já que os estudos da Biologia Cerebral vêm contribuindo para a práxis em sala de aula, para o entendimento das dimensões cognitivas, motoras, afetivas e sociais, no redimensionamento do educando e suas formas de interferir nos ambientes pelos quais perpassam (SOUSA; ALVES, 2017).

Quando esse processo de apropriação se volta a aprendizagem escolar, aos saberes escolares e a sala de aula na relação professor-aluno, a psicologia cognitivista é o campo de investigação que ajuda na busca compreensões de como as pessoas percebem, aprendem, lembram-se de algo e pensam sobre as informações que são recebidas pelos sentidos humanos. Os psicólogos da cognição se preocupam em entender como as pessoas aprendem e, conseqüentemente, como atribuem significados a estas informações para que assim elaborem suas questões.

### 3.1.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

Na educação, a Psicologia Cognitivista permitiu avanços com a realização de estudos voltados para a compreensão da aquisição da aprendizagem humana, principalmente em meados de 1970, quando as ideias behavioristas predominavam, admitindo que a única forma de aprender era quando alguém ensinava, ou seja, o meio influenciava o sujeito. No entanto, a linha cognitivista seguiu o fluxo contrário, pois a sua preocupação se concentra com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, onde o sujeito é parte ativa do processo. Uma das grandes contribuições dadas ao campo cognitivo, principalmente na educação foi apresentada pelo pesquisador David Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS, centrada nos Pilares da psicologia Cognitivista. A TAS visa mediar as ideias expressas simbolicamente e passa a interagir de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.

De acordo com Ausubel (2000), a TAS é o processo pelo qual um novo conhecimento passa se relacionar de forma não arbitrária e não literal<sup>9</sup>. A centralidade da aprendizagem

---

<sup>9</sup> É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

significativa se dá na reorganização da estrutura cognitiva, isto é, um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante na estrutura do conhecimento do estudante. A aprendizagem significativa é uma tentativa de fornecer sentido ou estabelecer relações entre os novos conhecimentos e os conceitos que existem na estrutura cognitiva do aprendente.

Nesse processo a AS ocorre por meio de recepção, enfatizado por Moreira (2010) como aquela em que o conteúdo vai ser debatido, é apresentado como o produto, ou seja, o processo de chegada até ele é apresentado somente na sua fase final, contrapondo-se a AS por descoberta onde os conceitos não são fornecidos, mas deve ser “descoberto” pelo estudante antes que possa ser incorporado significativamente na sua estrutura cognitiva.

No entanto, a aprendizagem por descoberta, não é necessariamente significativa, nem aprendizagem por recepção é obrigatoriamente mecânica, mas se apresentam como um *continuum*. Uma posição mais defensável é de que tanto a aprendizagem receptiva ou por descoberta podem ser mecânicas ou significativas dependendo das condições que ocorre a aprendizagem. Em ambos os casos, recepção ou descoberta, a aprendizagem significativa ocorre quando há um processo de interação no qual os conceitos mais relevantes e inclusivos integram com o novo material a ser aprendido (PIVATTO, 2013).

Ausubel (2003), delineou em sua teoria tipos de aprendizagem que se distinguem da aprendizagem mecânica, aquela onde as novas informações pouco interagem com os conceitos já existentes na estrutura cognitiva. A aprendizagem significativa pode ocorrer de formas diferenciadas, tais como: a representacional, que depende de símbolos ou imagens; a conceitual, ao invés de símbolos, ela se dá por conceitos; e a proposicional que busca entender a ideia daquele conceito e suas relações (MOREIRA, 2012a; BIASOTTO; FIM; KRIPKA, 2020). Já o modo de assimilação da nova informação é dividido pelo autor em três tipos: a AS subordinada, aonde os novos conceitos se subordinam aos já existentes; a AS combinatória que permite uma organização em mesmo patamar hierárquico; e a AS superordenada, quando a informação é potencialmente significativa e mais geral do que as ideias que já estão na estrutura cognitiva, e passa a assimilar os conceitos que já existiam (MOREIRA; MASINI, 1982; MOREIRA, 2012a; BIASOTTO; FIM; KRIPKA, 2020).

De todos esses tipos e modos de AS, a assimilação é a forma pela qual essa interação entre o novo e o já existente pode acontecer. Dentre os modos de organização, destaca-se a reconciliação integrativa, que busca semelhanças e diferenças entre os subsunçores que constituem a estrutura cognitiva, e por diferenciação progressiva fundado num princípio organizacional que parte da estrutura cognitiva, supondo que essa estrutura se organiza de

forma hierárquica, mas não rígida, de modo que conceitos e proposições mais gerais inclusivos, estão no topo da hierarquia subordinando outros menos gerais, mais específicos (MOREIRA, 2012a). Quando Ausubel (2003) explica o resultado da interação que ocorre na fase de aprendizagem entre um novo conhecimento a ser aprendido e a estrutura cognitiva do sujeito aprendente é por meio dessa organização que o conhecimento assimilado vai interagir com o já disponível. Ao assimilar a nova informação, pode haver uma modificação na estrutura e o produto dessa interação possui uma relevância explorativa tanto para novas informações como para a retenção, permitindo a formação de novos subsunçores (MOREIRA, 2012a).

Uma das premissas básicas da TAS é considerar a organização cognitiva daquele que se dedica a aprendizagem, pois esta é constituída por um arranjo de conceitos e proposições que já podem ter sido estabelecidas, as quais formam um conjunto de significações que interagem com uma estrutura de conhecimento específica. Esse conhecimento primário, oriundo das associações prévias foi denominada de *subsunçor* (MOREIRA; MASINI, 2001). Para Moreira (2012a), o subsunçor é um conhecimento já estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos. O subsunçor pode ser também uma concepção, um constructo, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim: um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. A contribuição da TAS é permitir com que se possa investigar as possíveis alterações referentes aos conhecimentos que são novos e sua interação com os já existentes, com a finalidade de verificar que o conhecimento que foi apresentado pode ser apreendido de forma significativa.

A TAS apoia-se, ainda, no ensino problematizador e reflexivo oriundo da própria prática. A partir da troca de experiência e de conhecimento entre os professores de diversos níveis, possíveis soluções vão surgindo por meio de reflexões críticas. Nesse sentido, a TAS é entendida como um tipo de aprendizagem orgânica, que comporta correções, modificações, adaptações dinâmicas, sendo a base do processo de autoformação capaz de produzir mudanças também no cotidiano da Educação. É sob esse aspecto que a TAS pode ser considerada estratégia de renovação da prática por meio da reflexão e da relação de troca entre os professores, atuando de forma indissociável na formação de um sujeito ecologicamente comprometido e um cidadão crítico e reflexivo (LEMOS, 2006).

### 3.2 O Deslocamento da Aprendizagem na Percepção dos Professores Durante o Curso

Uma escola do século XXI que esteja inserida em um contexto local é afetada por características oriundas de um processo de globalização. Isto posto, é preciso refletir sobre as descobertas, cavar lugares inexplorados, tentar diversas vezes e desfrutar dos conhecimentos atuais sobre o cérebro e a aprendizagem (BORTOLI; TERUYA, 2017). Assim, a BNCC da qual irá estruturar novos currículos de formação docente é uma dessas tentativas, embora com espaço para discussões no seu campo prático, mas que permite com que se estimule o desenvolvimento de competências com o uso de habilidades cognitivas.

Visando essa aquisição, se resolveu investigar o grau de seguridade pedagógica dos professores que participaram do curso de imersão. Analisando os possíveis deslocamentos em relação ao nível de domínio conceitual para a aplicação em aulas de suas referidas disciplinas antes e depois do curso. Para este trabalho, escolhemos a categoria *domínio conceitual - pedagógico*. Há que se considerar que os professores que participaram desse curso de imersão possuíam diferentes domínios de conhecimento sobre os conteúdos a serem desenvolvidos. Por isso, caracteriza-se *domínio* como a capacidade de desenvolver didaticamente os conteúdos que foram disponibilizados no curso, aplicando os conceitos pertinentes aos conteúdos e relaciona-los com suas práticas disciplinares, conseqüentemente, sendo esse domínio seguro para o desenvolvimento de aulas que levem seus alunos a aprendizagem.

Neste sentido, entende-se que quando o docente possui o domínio de um conteúdo, sendo por ele conhecido didaticamente e cognitivamente, as formas de apresentar os conceitos, poderá contar com um rol de possibilidades, visando modelos de aprendizagem diversos. Isto engloba a adoção de formas de apresentação e práticas de contextualização que ampliem a apreensão dos alunos e os ajudem a realizar novas pontes cognitivas em busca de uma aprendizagem com significado aos alunos.

Para se verificar os domínios específicos, foi solicitado de cada professor/a o posicionamento quanto ao seu grau de domínio, em relação ao conteúdo trabalhado no curso, numa escala de 1 a 4 graus. Vale ressaltar que aqui escolhemos a classe conteúdo, pois este é amplo e abriga diversos conceitos que podem ser apresentados em forma didática em sala de aula. Abaixo a descrição de cada grau adotado:

- O grau 1 se referiu a “não domino”: o qual identifica um professor que embora já tivesse ouvido falar sobre o conteúdo, este reconhecia que não possuía a habilidade para desenvolvê-lo em aulas de seu componente curricular;

- O grau 2 “domino pouco”, designava o domínio razoável dos conteúdos, aonde o professor/a poderia se sentir mais confiante em apresentar alguns de seus conceitos em sala de aula;

- O grau 3 “domino” estabelece um domínio mais amplo, onde o professor/a se sentia capaz e hábil em trabalhar o conteúdo e muitos conceitos em sala de aula.

- O grau 4, “domino muito”, identifica um professor com competência e segurança cognitiva em desenvolver um conteúdo que possa ser transversal em sua disciplina, pois possuía um amplo conhecimento daquele conteúdo.

A pergunta foi realizada no momento da inscrição dos professores e no momento pós curso, ainda na ZF-2. O pré-teste a fim de verificar o nível prévio que os professores afirmavam possuir sobre aqueles conteúdos. Considera-se que no processo de formação o/a professor/a adquira o conhecimento de conteúdos com significância e pode, a partir disso, dominar tais conceitos ao ponto de apresentar estratégias didáticas para a promoção da aprendizagem. Ao final do curso, foi aplicado o pós-teste, contendo as mesmas questões do pré-teste a fim de verificar a ampliação daquele domínio pelo professor. Novamente numa escala de 1 a 4 o/a professor/a identificou o grau 1 como “Continuo não dominando”; 2 como “Passei a dominar”, 3 como “Domino melhor” e 4 como “Já dominava e ampliei o meu domínio”.

Nota-se que os conteúdos ministrados na semana de imersão foram desenvolvidos com um mínimo de sectarização disciplinar, mas aqui estão postos separados por graduação disciplinas para melhor compreensão didática. Constitui-se, portanto, como os conteúdos: a) Fisiologia Vegetal, b) Clima c) Ciclo Hidrológico, por ser os temas mais destacados no curso e na avaliação realizada pelos professores os com maiores escores positivos.

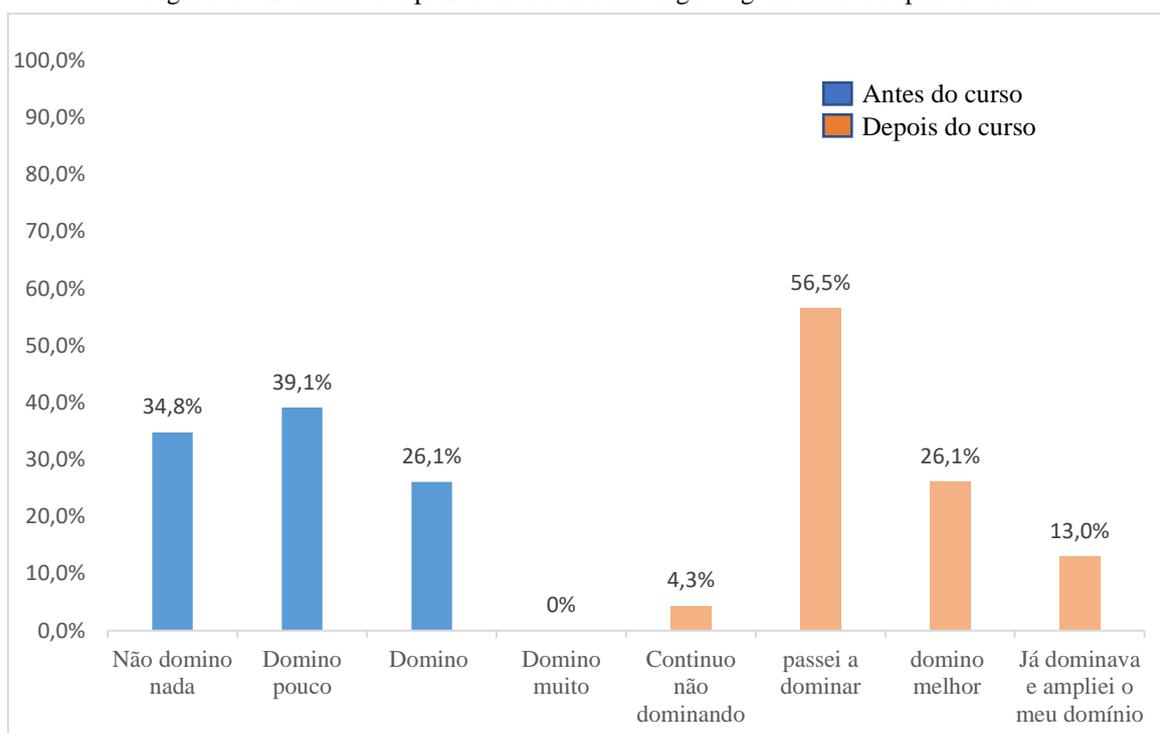
### 3.2.1 Domínios sobre Fisiologia vegetal

Os conceitos relacionados à Fisiologia Vegetal, área da Biologia que se dedica em estudar o metabolismo, desenvolvimento e reprodução dos vegetais demonstram avanços em relação a ampliação de dominância pelos professores. Inicialmente, a maioria (73%) dos professores afirmam não se sentir confiante em desenvolver uma aula, mesmo já tendo ouvido falar de alguns conceitos deste conteúdo, uma vez que asseguraram que nada dominavam ou dominavam pouco os conceitos relativos à fisiologia.

Apenas 26% dos professores assumiram ter um domínio mais efetivo, mas nenhum assumiu dominar completamente o conteúdo. Observou-se, no entanto, que após o curso,

houve um considerável deslocamento em relação ao domínio do conteúdo, sendo que, os que não dominavam passaram a ser apenas 4% dos professores, já 82% consideraram desenvolver um domínio mais efetivo e 13% disseram ter consolidado esse domínio sobre Fisiologia Vegetal (Figura 13).

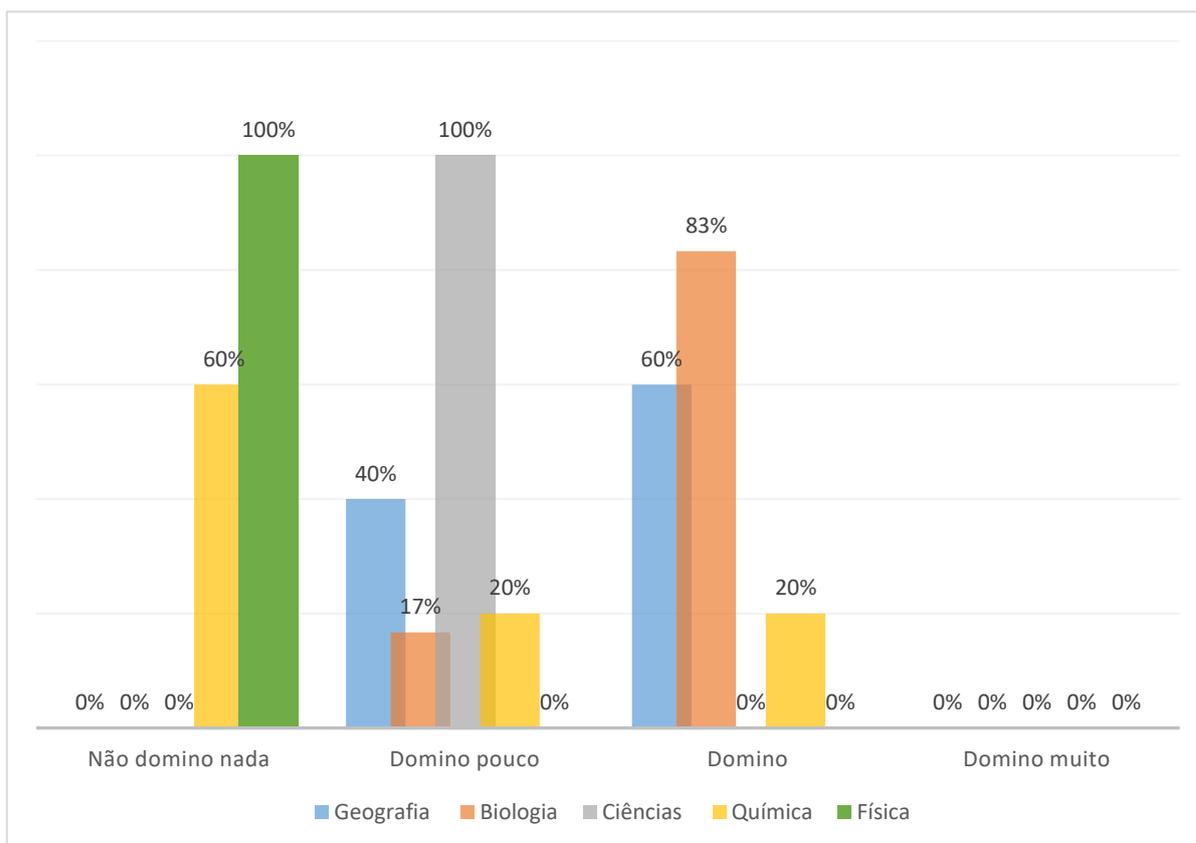
Figura. 13. Domínio dos professores sobre fisiologia vegetal antes e depois do curso.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

A formação inicial dos professores dessas áreas concentra conteúdo específico de cada graduação, embora, o tema possa ser transversal, visto as nuances conceituais encontradas em outras disciplinas, há que se salientar que nem sempre o assunto é debatido e/ou estudado, tanto na educação básica como no ensino superior. Desses professores, inicialmente todos os docentes de física disseram não dominar nada sobre os conceitos relacionados a fisiologia vegetal, seguidos de 60% dos professores de química, como pode ser observado na Figura 14.

Figura 14. Domínio inicial dos professores sobre fisiologia vegetal em função da disciplina ministrada.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Nas observações das aulas práticas sobre Fisiologia, a qual abarcou os conceitos de fotossíntese na floresta amazônica, se percebia interesse por parte dos professores de Ciências e Biologia, por ser um conteúdo pertinente às suas áreas de formação. Os professores questionavam a incidência solar na Amazônia e sua influência na variação metabólica dos vegetais. À medida que novos conceitos foram inseridos, como luminosidade incidente para folhas, fotólise, entalpia, variação de ondas de luz, os professores de Física e Química se aproximaram do debate, contribuindo com o entendimento das relações que se desenvolvia ali sobre a floresta, procurando relacionar o conceito de suas áreas aquele que estava sendo debatido.

Nesta observação, se gerou a curiosidade em saber como os professores de Física estavam interagindo cognitivamente em relação ao assunto, sendo que ele não faz parte da grade curricular de formação inicial desses professores, mas que poderia ser incorporado em seu componente curricular, visto que os conceitos podem ser empregados transversalmente para este conteúdo. Dos participantes, sendo dois de Física, a professora, com 20 anos de experiência em sala de aula, tanto no Nível Médio quanto Superior, se deu conta que os

conceitos relativos à Fisiologia Vegetal poderiam ser mais bem explorados na Física usando o exemplo da fotossíntese para explicar sobre ondas de radiação, espectros de luz e entalpia:

Eu já dou aulas a muito tempo, e ainda não havia prestado atenção para isso, a gente olha muito pra gente e esquece de conversar, se eu soubesse mais sobre isso, poderia sentar com o professor de biologia da minha escola e montar uma aula sobre isso. Se você olha pra cá (havia floresta onde ela apontava) tem muito mais pra gente aprender do que ensinar (PROFESSORA DE FÍSICA, 20 anos de experiência).

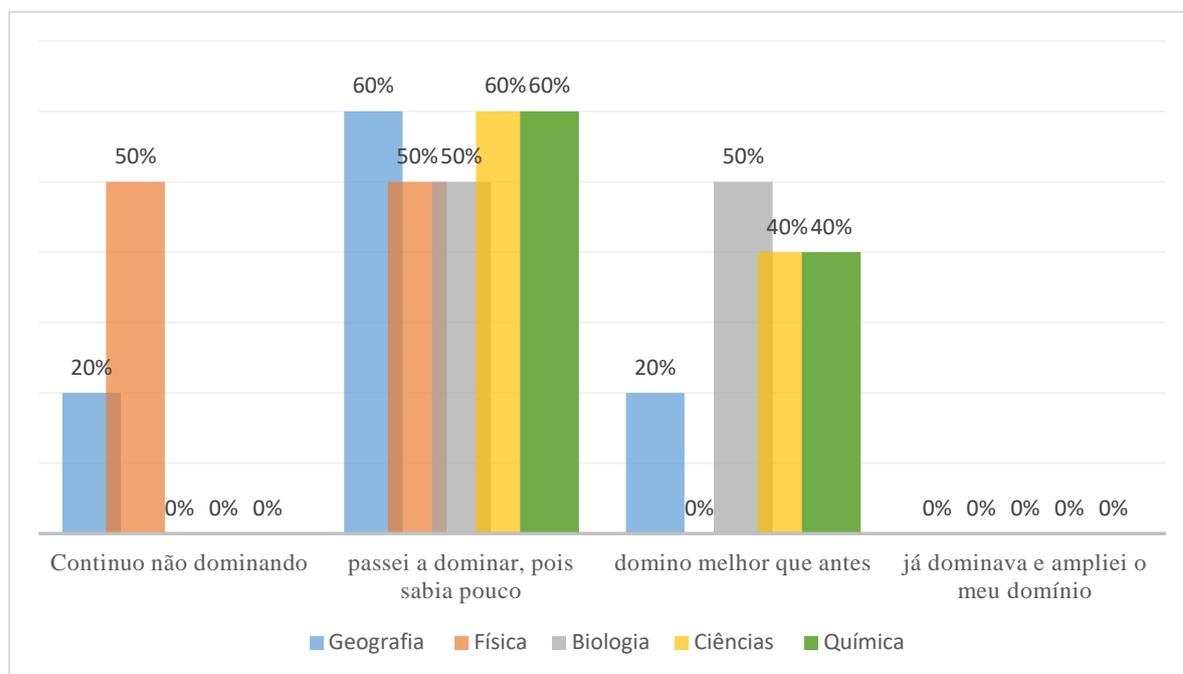
Quando o/a professor/a se dá conta das estruturas que estão à sua volta e passa a dialogar com outros conhecimentos, há rupturas na forma sólida e disciplinar de sua formação. Sabe-se que na interdisciplinaridade as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes e sua integração. Existe um grande desafio teórico, epistemológico e metodológico que é a relação entre as disciplinas, onde cada uma deve respeitar o limite da outra e ainda assim haver um consenso entre elas para a construção de um saber diferenciado, sendo por isso necessário domínio didáticos e cognitivos para o seu desenvolvimento (FRIGOTTO, 1995; FAZENDA; FERREIRA, 2013).

Nesse sentido, ter o domínio sobre o conteúdo e, conseqüentemente, sobre os conceitos, sobretudo em áreas como Física, Química e Geografia favorece o desenvolvimento da compreensão sobre as relações da floresta. Essa interface entre disciplinas, indubitavelmente, amplia a discussão sobre o assunto e contribuindo com que se permita com que esse conteúdo seja trabalhado em campos diferentes da ciência. Por isso, entende-se que cada disciplina precisa ser analisada não apenas no lugar que ocupa ou ocuparia na grade, mas nos saberes que contemplam, nos conceitos enunciados e no movimento que esses saberes engendram, próprios de seus lócus de cientificidade, contribuindo com a formação de uma visão mais ampla e total daquele fenômeno (FAZENDA, 2008). A imersão dos professores no curso causou impacto em relação às suas projeções cognitivas. Ao afirmarem que tinham pouco domínio em relação aos conceitos trabalhados na fisiologia vegetal. Vale ressaltar que a escolha dos conceitos para o curso estava ligada sempre ao grupo de pesquisa e aqueles presentes na BNCC (BRASIL, 2017).

Ao final do curso, de modo geral, houve a declaração que se teve o significativo aumento de domínio daqueles conceitos. Inicialmente cerca de 74% dos professores diziam não dominar nada ou dominar pouco os conceitos de fisiologia. Posteriormente, apenas 4.3%

diziam que ainda não dominavam esse assunto e mais de 50% afirmaram passar a dominar, como mostra a Figura 15.

Figura 15. Domínio dos professores sobre fisiologia vegetal pós-curso em função das disciplinas ministradas.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Nos estratos por disciplina, houve mudanças em relação ao domínio deste conteúdo. Quanto aos professores de Física, um deles continuou a se considerar sem domínio dos conceitos e a outra afirmou que passou a dominar. Porém, um dado interessante aparece com a disciplina de Geografia. Inicialmente, os professores disseram em sua maioria dominar pouco sobre os conceitos desse conteúdo, e posteriormente 20% (1) disse que continuava não dominando, representando a ampliação em relação ao seu domínio sobre o conteúdo. Neste sentido, vale lembrar que o termo domínio que se empregou no trabalho refere-se à competência de apresentar didaticamente o conceito em sala de aula, ou seja, apresenta-lo de forma que facilite a aprendizagem.

Dos resultados obtidos, os professores de Química passaram a dominar o assunto, assim como os de Geografia. Um dos professores comentou que a forma de apresentação do conteúdo ajudou para que ele olhasse com mais atenção para a Amazônia, pois, “Mesmo na faculdade a gente ver pouco disso, e sobre a Amazônia então, quase nada, tudo é geral, aqui foi diferente, foi só Amazônia o que é melhor” (Professor de Química, 3 anos de experiência). Nota-se, portanto, que o domínio pode ocorrer de forma mais incisiva quando há uma organização que permita um aprofundamento específico sobre o assunto, demorando-se nele.

Em contraposição, a formação acadêmica em geral encontrada nos currículos de graduação são amplas e generalistas. A constatação é de que há uma insuficiência formativa evidente para o desenvolvimento do trabalho docente de forma que leve a formação participativa do seu aluno. Nesse contexto, o currículo proposto pela maioria dos cursos de formação de professores tem uma característica fragmentária, apresentando um conjunto disciplinar bastante disperso.

As disciplinas referentes à formação profissional específica apresentam ementas que registram preocupação com as justificativas sobre o porquê ensinar; entretanto deixam elementos como? por que ensinar? e o que ensinar? fora do contexto, dificultando a formação de caráter mais integral de professores.

Há necessidade do professor em formação e daqueles que os formam, sejam as políticas e diretrizes e os currículos, caminhar em busca de diminuir essas barreiras pra que assim, o ensino se torne mais significativo e a aprendizagem seja mais próxima ao seu contexto. Isto pode possibilitar uma sala de aula mais contextualizada, dialogada e reflexiva.

### 3.2.2 Domínios sobre Ciclo hidrológico

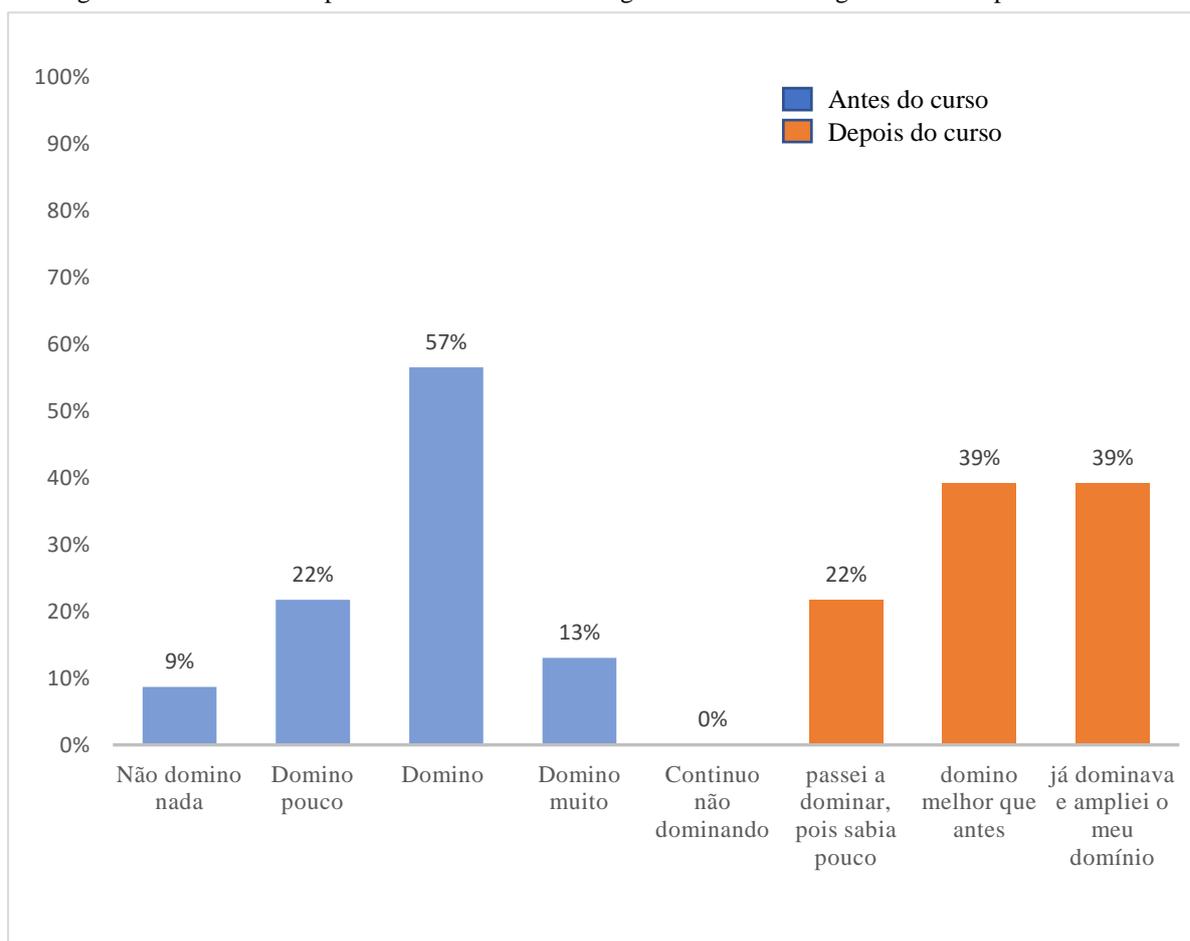
A floresta amazônica abriga no seu interior a maior bacia hidrográfica do mundo. Na sua foz, a vazão do rio Amazonas é calculada em 209.000 m<sup>3</sup>/s e a evaporação equivalem a 1.382 mm/ano, ou seja, 50% da água da chuva voltam à atmosfera pela ação das florestas. Devido a sua localização, entre os dois hemisférios terrestres, contribui com a alternância de sazonalidade do regime hidrológico, com imenso volume de água escoado resultando nas flutuações anuais do nível da água, denominado como pulso de inundação e com forte influência no funcionamento ecológico do sistema (SALATTI, 2003; JUNK, 1989; TUNDISI, 2007; COHEN et al. 2007; CUNHA; PASCOALOTO, 2009; IBGE, 2010).

A floresta amazônica também é uma importante fonte de calor para a atmosfera. Através de sua intensa evapotranspiração e liberação de calor latente de condensação na média e alta troposfera, contribui na geração e manutenção da circulação atmosférica em escalas regional e global. Com relação à circulação regional, a Amazônia representa uma importante fonte de umidade para o Centro, Sudeste e Sul do Brasil, assim como para o norte da Argentina, incluindo a bacia do Rio Prata, contribuindo para a ocorrência de precipitação nessas regiões (FISCH; MARENGO; NOBRE, 1998; ROCHA, 2001; ARTAXO et al., 2005; FEARNSSIDE, 2005; MARENGO, 2004; 2005; 2006; CORREIA et al., 2007; MALHI; ROBERTS; BETTS, 2008; NOBRE, MARENGO; ARTAXO, 2009).

Debater a importância dessa importante atividade ambiental se torna fundamental para o entendimento da dinâmica florestal e o balanço hídrico, não apenas em nível regional, mas também em escalas globais. Sobre o ciclo hidrológico, 70% dos professores afirmaram dominar (57%) e dominar muito (13%) os conceitos relativos ao ciclo da água no início do curso, mas mesmo assim, houve um crescimento no reconhecimento de domínio cognitivo após o curso (Figura 16).

Após a realização do curso, como se pode observar, houve um aumento expressivo em relação ao domínio dos conceitos trabalhados sobre o ciclo hidrológico da Amazônia. As aulas na estação experimental Bacia do igarapé Açu permitiram o contato com experimentos sobre o monitoramento do fluxo de água e a relação do relevo na formação dessas bacias, além de aspectos do solo e clima, sendo debatido com os professores conceitos básicos de bacias bem como o comportamento hídrico da região, visando aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica amazônica.

Figura. 16. Domínio dos professores sobre ciclo da água ou ciclo hidrológico antes e depois do curso.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

.Nessas aulas, os professores puderam dialogar sobre a relação da floresta e a precipitação de chuva para a região, o que permitiu longas conversas entre professores e pesquisadores. As observações e falas espontâneas dos professores demonstram que a vivência e visualização de um conteúdo na prática facilita a sua compreensão. Conforme o relato de uma das participantes do curso: “As aulas foram maravilhosas, eu visualizei meus conceitos aqui” (Professora de Biologia, 4 anos de experiência).

Figura 17. Professores debatendo sobre o experimento de captação da chuva.



Fonte: Autoria Própria (2018).

Outro caso se percebeu que os conceitos sobre o ciclo hidrológico ainda geraram dúvidas, o que foi interessante, visto que houve o reforço da explicação sobre o conceito e a transposição didática de modo objetivo realizada aos pares. Segundo o relato de um dos docentes: “Eu preciso entender o conceito de lixiviação, porque ainda não está claro.” (Professor de Ciências, 5 anos de experiência). Nesse momento, houve um reforço pelos colegas, o que permitiu debate em relação ao conceito e aplicação dele em sala de aula, demonstrando que se havia compreendido o conceito (Figura 15). Depois da explicação surgiu o seguinte comentário “Estamos que nem os alunos, a gente explica, mas eles aprendem com o colega.” (Professora de Biologia, 15 anos de experiência).

Figura 18. Professores debatendo juntos aos pesquisadores



Fonte: Autoria Própria (2018).

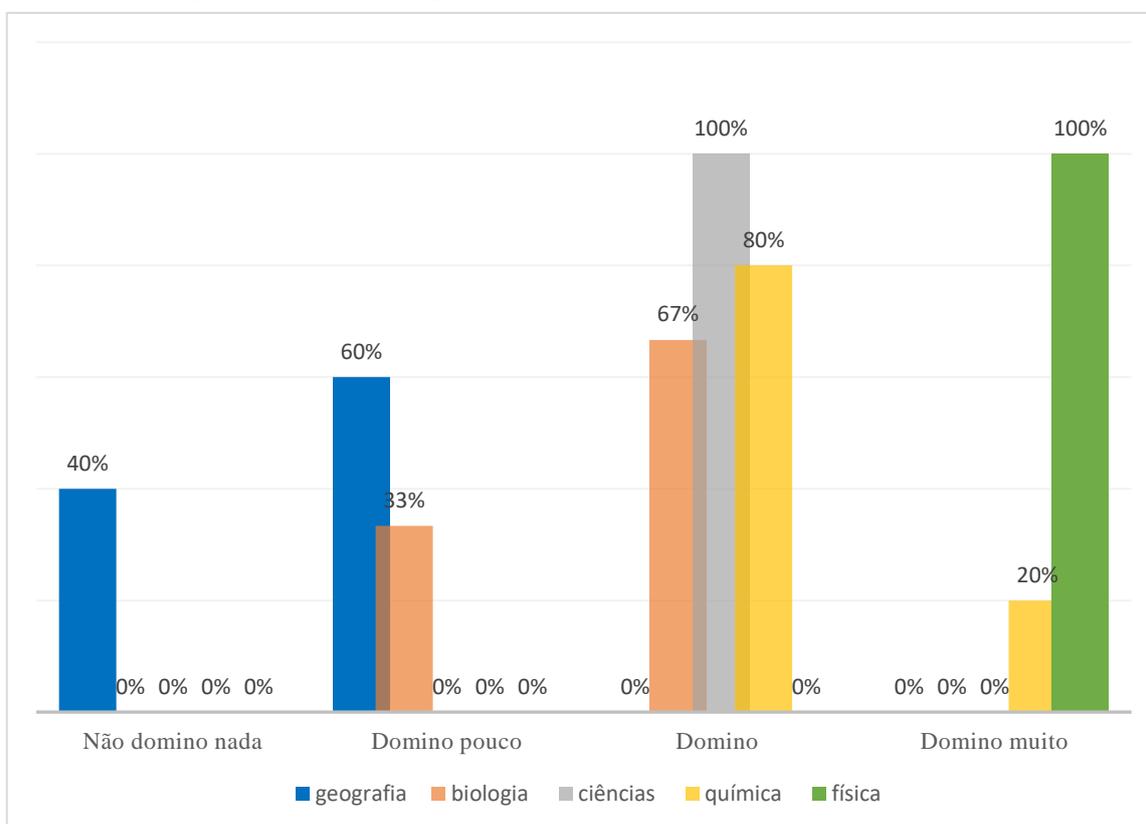
Um fato interessante pode ser levado para a sala de aula, permitindo o estímulo por novas formas de aprendizagem. O que se observou na experiência em campo, foi a cooperação para a formação de novas ancoragens. Neste processo de interação entre os pares se encontra a Aprendizagem Cooperativa baseada na teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky (1896-1934) que defende a interação social como fator determinante para a aquisição dos processos cognitivos. A aprendizagem decorre da interação social e a relação desta com o desenvolvimento da pessoa (MONZÓN, 2017; SCHIMIDIT, 2019). Em suma, aprender um conceito, mesmo que de forma preliminar ou mecânica, se necessita da interação do professor e de outros alunos. Assim, a discussão, gerada por questões conceituais entre alunos e professor, e especialmente, entre os pares é fulcral para a assimilação do conhecimento que caracteriza a aprendizagem cooperativa.

Talvez as extensas conversas sobre as experiências, modelos de organização didática e constante visita aos diários conceituais nos dias do curso tenham colocado os docentes em desequilíbrios sobre os seus conhecimentos prévios, o que gerou, para este conteúdo, fecundas mudanças em relação aos domínios de conceitos, afirmado por eles e demonstrado nos resultados percentuais.

Nos demonstrativos por disciplinas, os professores de Geografia afirmaram, em sua maioria 60%, não dominar os conceitos relativos ao ciclo hidrológico antes do curso.

Resultados bem diferente dos professores de física que afirmara dominar muito e os de ciências, biologia e química que afirmaram dominar os conceitos (Figura 19).

Figura 19. Domínio dos professores sobre ciclo hidrológico antes do curso.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

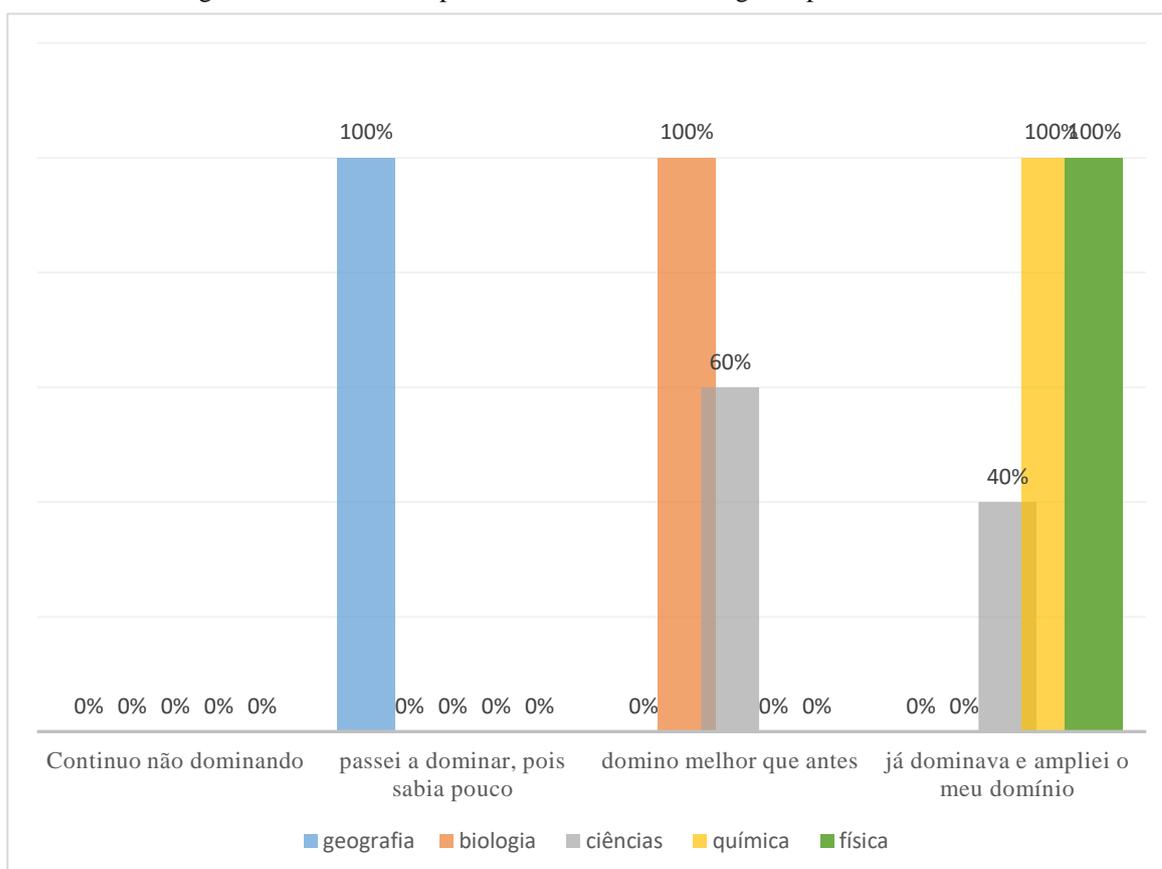
Acredita-se que a água seja um tema de aproximação dos conhecimentos parcelares profundos e plurais e um conteúdo que desenvolva a prática interdisciplinar. Com a interdisciplinaridade, é possível propor um trabalho reflexivo em sala de aula através de contribuições e trocas entre as disciplinas na resolução de diversas situações e necessidades das circunstâncias de aprendizagem, sem que estas percam suas individualizações, referências e metodologias (LIELL; BAYER, 2016).

Com as contribuições das disciplinas, mais especificamente estas que foram selecionadas para o curso de 2018, é possível redimensionar as atividades propostas de acordo com os limites, interesses e possibilidades dos alunos nas turmas, onde o conhecimento é construído coletivamente e de forma contextualizada, num trabalho de troca entre professor, aluno e pesquisa. Neste sentido, a interdisciplinaridade funciona como complemento principal no conhecimento escolar transmitindo uma nova dinâmica na metodologia aplicada. Esse conceito se evidencia quando se considera que todo

conhecimento mantêm um diálogo permanente com outros conhecimentos, o qual pode ser de questionamento, de confirmação e de aplicação (FURLANETTO, 2014).

Este fato ganha reforço com os resultados obtidos no pós-curso, pois houve aumento no nível de dominância dos professores para os conceitos ali apresentados. Todos os professores de Química e Física afirmam ter ampliado o seu domínio em relação aos conceitos sobre o ciclo da água na região amazônica (Figura 20).

Figura 20. Domínio dos professores sobre ciclo da água depois do curso.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

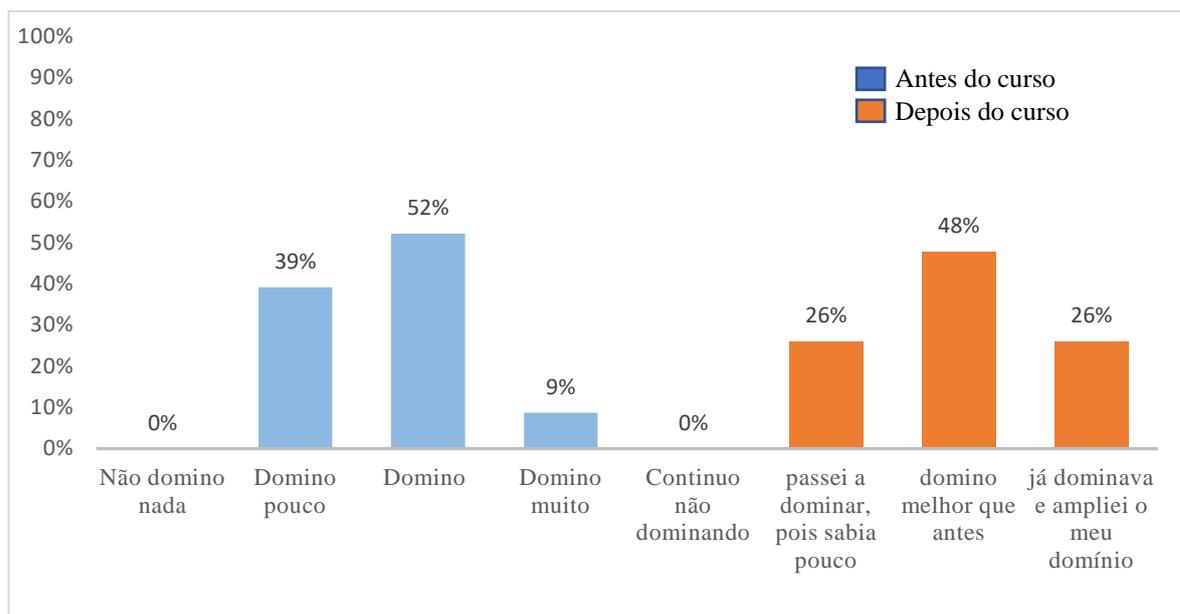
Se faz pertinente a curiosidade em saber o porquê do interesse em relação a este assunto e o nível de dominância altíssimo para este conteúdo. Ao observar os trabalhos na literatura referentes a Química, Física e os conteúdos sobre água, depara-se com um leque de possibilidades para a sala de aula. Destas, existem propostas em relação ao ensino de Química e Física através de eixos temáticos apresentados nos vários encontros de Ensino de Química e de Física realizados pelo país e publicados em revistas especializadas, contribuindo com o desenvolvimento de metodologias que podem ser empregadas em sala de aula (QUADROS, 2004).

Nesse sentido, vários conceitos podem ser aplicados a partir do ciclo da água na natureza com o viés interdisciplinar, uma vez que este conhecimento quando reforçado por outros pontos disciplinares e que partem dos saberes contidos nas disciplinas, facilita as relações entre o conhecimento, ampliando o debate. É pertinente que o aluno perceba a integração dos elementos químicos e dos fatores físicos em constante reciclagem e os problemas que hoje enfrentamos de poluição representam a destruição desses ciclos. Partindo do entendimento sobre o ciclo hidrológico se pode desenvolver o conhecimento químico, físico, biológico e geográfico no Ensino Fundamental e Médio, incluindo um número maior de conceitos, dependendo do aprofundamento cognitivo. Neste aspecto, englobar a floresta como um elemento essencial neste ciclo ajudaria no entendimento das múltiplas relações que acontecem na Amazônia.

### 3.2.3 Domínios sobre o Clima

Os professores assinalaram antes do curso de domínio, relativamente alto, para os conceitos empregados sobre ao clima (Figura 21). Este tema transversal esteja presente do debate sobre desmatamento e queimadas que ocorrem na floresta, sendo parte integrante de suas aulas. Os resultados apresentam inicialmente mais de 60% de domínio em relação aos conceitos. Posteriormente esse valor aumenta para 74%, o que demonstra mais confiança na aplicação desses conceitos em sala de aula.

Figura 21. Domínio dos professores sobre clima antes e depois do curso.

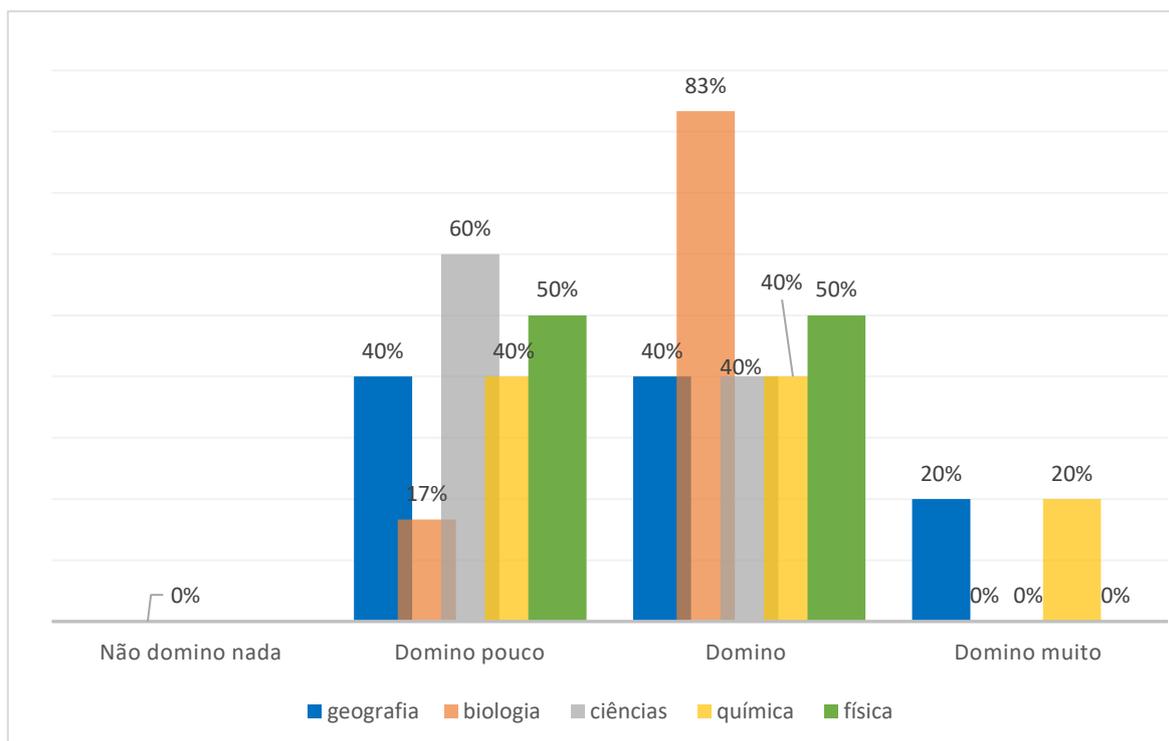


Fonte: Dados obtidos pelo autor (2020).

A temática clima é um conteúdo transversal, seja pela sua relação próxima com o desmatamento da floresta, queimadas, gases do efeito estufa, ou pelas crescentes preocupações em relação as mudanças provocadas pelas ações antrópicas que aumentam os riscos de seguridade de vida humana no planeta. Cada disciplina escolar pode explorar por vertentes e níveis de aprofundamento distintos, conceitos científicos sobre este conteúdo. Jacobi (2005) afirma que abordagem sobre o clima e suas alterações por motivos antrópicos deve permear todos os anos do Ensino Fundamental e Médio, como também não se restringir somente a eles, com antecipações de conteúdos com níveis de profundidade distintas para os alunos, visto que o contato com esses conteúdos podem despertar o interesse por conceitos mais próximos da sua realidade e despertar o interesse por mudanças.

Antes do curso, no estrato por disciplina, verifica-se o domínio dos professores de biologia e de química em relação ao conteúdo do curso (Figura 22). Estes conceitos presentes nas grades curriculares desses cursos permitem a discussão sobre temas mais urgentes na sociedade como a mudança climática, preservação da floresta em pé e os gases que causam o efeito estufa.

Figura 22. Domínio dos professores sobre clima antes do curso.



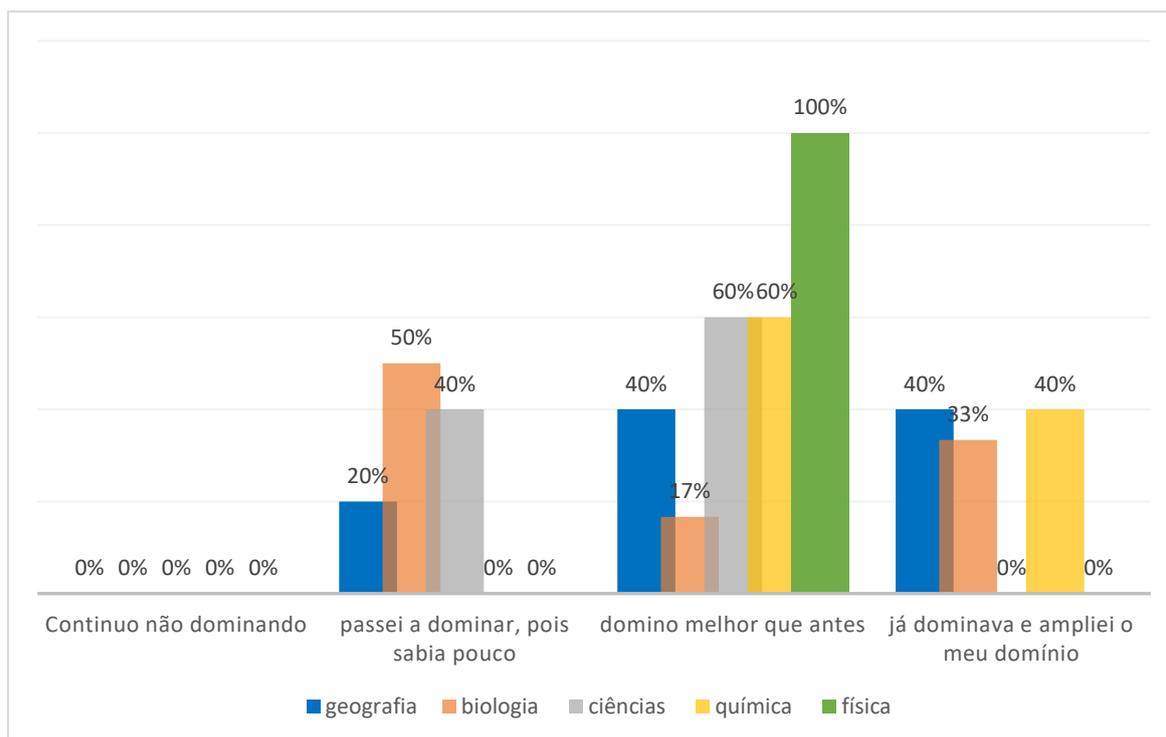
Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Outra possibilidade de debater o clima e sua relação com o aquecimento global são os paradoxos dos vestibulares. Esses assuntos são amplamente abordados nas contínuas avaliações propostas por diferentes meios de medição da aprendizagem e sugerem uma atenção mais especial. Neste sentido, entender que as alterações climáticas são decorrentes do aquecimento, queimadas e consumo exacerbado necessita de uma abordagem que visualize o clima como elemento importante na formação de uma participação ativa sobre o futuro do planeta Terra e para isso a formação do professor deve suscitar a busca por problematizações e conduzir ao entendimento no seu papel na natureza (BARROS; PINHEIRO, 2013).

Na sala de aula, urge a necessidade de abordar os elementos de forma integrada, associando os efeitos do clima com outros elementos, tais como: o relevo, as regiões e a relação sociedade-natureza. Assim, o aluno pode compreender o clima como parte integrante do ambiente. Esse conteúdo se faz pertinente, visto que amplia a compreensão da realidade, podendo auxiliar na formação de um cidadão mais crítico, participativo e atuante na sociedade. Um cidadão capaz de perceber o ambiente de forma integrada, auxiliando na construção do seu espaço vivenciado (SILVA; CARDOSO, 2019).

Dados resultantes do pós-curso demonstram o aumento expressivo do domínio conceitual de todas as disciplinas, com destaque pra os professores de Geografia (Figura 23). Diante dos dados um fato interessante aconteceu com os professores de Biologia. Na sondagem antes do curso, 83% dos professores afirmaram dominar os conceitos sobre Clima, porém no pós-curso, 50% disseram passar a dominar, pois sabiam pouco.

Figura 23. Domínio dos professores sobre clima depois do curso.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Por ser um conteúdo amplamente divulgado, tendo a mídia televisiva com alertas constantes e além da disponibilidade de documentários, filmes e revistas sobre o presente e futuro em relação a possíveis catástrofes, o acesso destes se torna mais amplo e fácil por parte de educadores. Este aumento significativo em relação ao domínio do conteúdo pode ter relação com essa nuvem gigante de informação que os professores têm acesso. Uma das hipóteses para esses resultados é o contexto global em relação ao conhecimento e a informação. A forma com que as informações são disponibilizadas, com a velocidade de produção e divulgação, permite com que, dependendo da acessibilidade, chegue mais rápido, porém, muitas vezes sem reflexão. Contudo, o conhecimento é um processo longo, de construção e desconstruções que envolve reflexão e diálogo. Quando os professores de Biologia mudam a sua concepção em relação ao conhecimento, pode-se sugerir que essa

nuvem de informações gerem uma ilusão daquele suposto conhecimento, pois quando colocadas no diálogo e no confronto cognitivo não são profundas.

Em seu livro *Sociedade do Conhecimento ou Sociedade das Ilusões?* Duarte (2003) coloca em questão que a ilusão do conhecimento não é a apropriação da realidade que se engendra no pensamento. No entanto, se caracteriza como uma construção subjetiva resultante de processos internos, nos quais ocorre uma negociação de significados daqueles que já se possuem e daqueles que se fazem significativos. Dessa maneira, o que confere validade ao conhecimento são os contratos culturais, isto é, o conhecimento é uma convenção daquilo que se tem com aquilo que se recebe. Sem haver essa apropriação, se está na ilusão do conhecimento.

Morin (2000) é categórico ao afirmar que o conhecimento se dá pela percepção daquilo que nos foi exposto, e como em toda a transmissão de informação, os ruídos na interpretação e na visão que temos sobre o assunto estão presentes e podem interferir no processo de elaboração de nossas explanações. Na educação, devemos ser capazes de reconhecer as interrogações sobre o conhecimento e conviver de maneira harmônica com nossas ideias e mitos. Além de evitarmos o idealismo e a racionalização sobre aquilo que é passageiro e impede a integração dos demais conhecimentos.

#### 3.2.4 Uma breve discussão reflexiva

Considera-se que a informação é o subsídio necessário à construção de conhecimento. No entanto, nessa perspectiva nem toda informação chega a se tornar conhecimento, pois ela precisa ser contextualizada. O conhecimento é um estágio subsequente na compreensão e na articulação da informação com outro conhecimento. Assim, muitas informações disponíveis podem gerar o pseudoconhecimento (BALADELI; BARROS; ALTOÉ., 2012).

Assim, intui-se que o conhecimento, seja sobre o clima, água ou fisiologia, tende estar sujeito à ilusão. Ao subestimar os conceitos que estão presentes nesse conteúdo, os professores podem ter deixado de lado a autocrítica em relação a limitação cognitiva, pois o conhecimento é transmitido de forma criativa e inteligente, mas se permanecermos na ilusão, o erro torna-se uma ameaça ao desenvolvimento intelectual e a efetivação (MORIN, 2011).

Em conversa com professores sobre essa hipótese, afirmou-se que no momento da entrevista, ao apenas ler sobre o nível de domínio dos conteúdos, a opção mais acertada era marcar a opção anterior aquela que de fato se podia ter, ou seja, por segurança os professores em alguns conteúdos apresentaram níveis de insegurança com o seu conhecimento. Contudo,

nas aulas realizadas no curso, se percebeu que há componentes que não foram explorados na sua formação inicial ou em eventuais cursos de formação continuada, sendo estes concentrados apenas a transmissão do conteúdo pelos livros didáticos levando o/a professor/a a pensar que havia um domínio de sua totalidade.

Quando a gente fala sobre queimada, desmatamento na escola é uma coisa, por que lá só falamos sobre o que o aluno não deve fazer e que aquilo vai ter um prejuízo. Às vezes, passamos um vídeo ou lemos um texto do livro, outras eu levo, mas vi que tem coisas mais profundas por trás disso e eu preciso saber para falar pra eles (PROFESSORA DE BIOLOGIA, 5 anos de experiência).

Segundo Barros e Moraes (2002), para que a qualidade do processo educativo ocorra torna-se necessário que a formação do professor seja repensada a fim de atingir a profissionalização dos educadores e o desenvolvimento de sua criticidade. A sala de aula é um local de descobertas constantes, fato esse que se comprova com existência de paradigmas, que se faz perceber que não existe um pensamento padrão para todos os seres humanos. Quando os professores estabelecem relações em sala de aula, sabe-se que elas nunca são relações estritamente cognitivas, pois são relações mediadas pelo trabalho que lhes fornece princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas. Afirmamos que parte relevante da aquisição dos saberes docentes, em especial os saberes experienciais, é construída na escola, que seria intrinsecamente um espaço de reprodução, seja das relações de classes sociais, ou desse conhecimento produzido e com aparência de solidificado, mas que merece ser alterado para que se modifique as bases da sociedade (BOURDIEU; PASSERON, 1982; TARDIF, 2010).

Sob o mesmo ponto de vista, essa afirmação em relação ao domínio dos conceitos desses conteúdos debatidos promovem uma inquietação que merece ser revista em trabalhos futuros, pois a efetivação desse domínio é urgente, sobretudo em conceitos amazônicos, mesmo este trabalho assume essa premissa, se roga pela realização de constantes retornos a essa condição na sala de aula. Há uma necessidade real de que os educadores comprometidos com o processo educativo se lancem à produção ou assimilação crítica de inovações de caráter pedagógico, podendo, assim, aproveitar o estreito espaço de movimento existente no campo educacional, para gerar mudanças que não sejam simples em relação ao contexto que nos inserimos.

### 3. 3 Reelaboração cognitiva e a manifestação da aprendizagem entre os professores

Neste processo de aquisição de conhecimentos ou ações, a partir da interação com o meio ambiente e com o social, a aprendizagem vai se tornando cada vez mais idiossincrática (SKINNER, 2000; VYGOTSKY, 1993). A ampliação de domínios em relação ao conhecimento envolve diversos fatores que permitem a realização de ancoragem que modificam a estrutura cognitiva dos sujeitos, permitindo que se desenvolva o conhecimento a partir da visão macro do fenômeno.

Sabe-se que ambientes ricos em estímulos despertam a formação de sinapses e a formação dessas conexões se dá com a interação próxima e significativa com o ambiente que se está envolvido. As sinapses compõem as diversas redes neurais que vão se tornando mais bem estabelecidas e mais complexas, à medida que o aprendiz interage com o meio interno e externo. Desta forma, é verdadeiro que sujeitos pouco ou não estimuladas durante a infância podem apresentar dificuldade de aprendizagem, pois a sua relação não será significativa e não estimulará novas pontes sinápticas (SÁ; MEDALHA, 2001).

Cabe ressaltar que a aprendizagem deve ser significativa quando ocorre a compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores e vivências pessoais, permitindo a formulação de problemas de algum modo desafiantes que incentivem o aprender mais. O estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções e conceitos, desencadeamento, modificações de comportamentos contribuem para utilização do que é aprendido em diferentes situações (AUSUBEL, 2000).

Para que essa informação seja significativa, potencial e não arbitrária, Ausubel relata condições especiais, pois sem elas se estaria fazendo uma aprendizagem mecânica, decorativa, sem qualquer significado para o aprendiz. Tais condições devem obedecer a premissas como um material potencialmente educativo, disposição para a aprendizagem e a estrutura cognitiva do aprendiz deve estar apta receber os conceitos. Assegurado isso, se observará elementos novos sendo expostos na fala, na escrita e na elaboração de mapas conceituais.

Para o entendimento dessas relações, os mapas conceituais auxiliaram no entendimento para a construção de conceitos. A utilização de mapas conceituais é uma técnica flexível para situações e finalidades diferentes. Sabe-se que externar o conhecimento sobre determinado conteúdo, conceito ou posição cognitiva é uma operação complexa. Os mapas conceituais podem ajudar na organização desse conhecimento, como também são

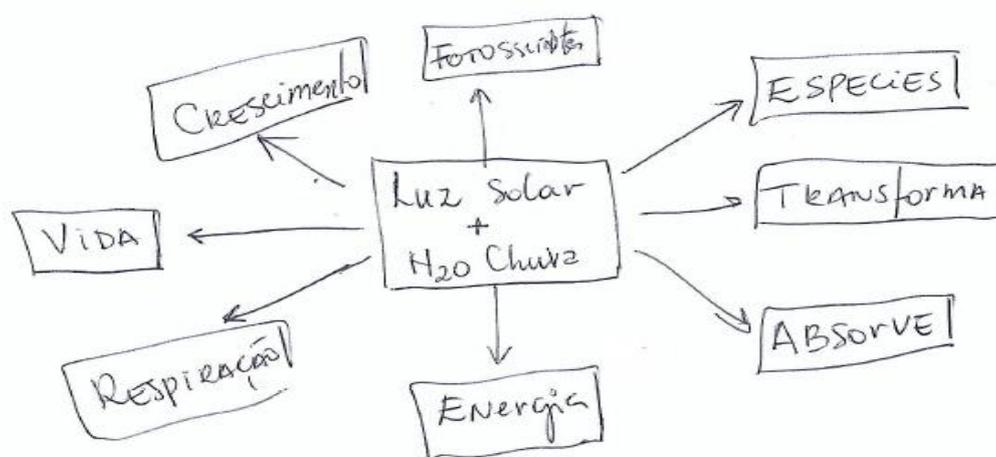
elementos fundamentais para se averiguar como aquele conceito foi recebido pelo aprendente (MOREIRA, 2011).

Assim, o mapa conceitual foi o recurso usado para que se pudesse entender como os conceitos trabalhados nas aulas do curso estavam sendo assimilado pelos professores, mesmo aqueles que dominavam o assunto ou aqueles que não se sentiam seguros com os conceitos.

### 3.3.1 Fisiologia vegetal

Para os professores, conceitos ligados as respectivas áreas de formação, ganharam atenção, sendo possível a elaboração de ancoradouros cognitivos mais organizados e complexos em relação a floresta e os conceitos subjacentes. O conteúdo sobre fisiologia vegetal, com conceitos de fotossíntese, metabolismo vegetal e hormônios vegetais, passou a fazer parte de um arcabouço cognitivo, sendo mais próximas de algumas matrizes conceituais disciplinares e outras mais periféricas em relação a termos que podem ser usados como conceitos transversais. A primeira análise de mapas é de um professor de Física. Vale Todavia, pós a aula referente a fotossíntese há indícios de formação de novas pontes cognitivas para este conceito (Figura 24).

Figura 24. Mapa conceitual produzido pelo docente de Física.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Para os professores formados no campo da Física, distantes desse conceito característico das disciplinas biológicas, as relações se dão na formação de subsunçores aptos para novas ancoragens. Desse modo, a análise do mapa permite inferir que há formação de pontes sobre o conteúdo. Ao observar que o conceito apresentado no centro do mapa é luminosidade (luz solar) e pluviosidade (água da chuva), intui-se que a partir dos conhecimentos prévios de Física houve novas ancoragens. Os conceitos relativos à fisiologia vegetal foram potenciais para que surgissem modificação neste ancoradouro cognitivo atribuindo a eles novos elementos. O mapa possui o formato tipo “aranha”, que ocorre quando se coloca o conceito central (ou gerador) no meio do mapa, como a classificação realizada por Tavares (2007). Os demais conceitos vão se irradiando, assim, na medida que eles são dispostos partindo do centro. Entretanto, não promove relações entre os conceitos.

Nesse caso, ainda não se tem uma organização lógica que permita a visualização da construção cognitiva realizada, se observa que houve apreensões que foram ativadas na hora da construção do mapa. Os mapas conceituais podem ter outros propósitos, os quais podem estimular ideias por meio do processo de *brain storming*, quando se realiza uma coleta e análise das informações estipulando as relações existente para construir outros conceitos; podem também colaborar no processo de aprendizagem agregando conhecimentos novos e antigos estabelecidos a algum domínio do conhecimento, pois assim é possível discernir e confrontar ideias opostas (POZO, 1998).

Nessa combinação, havendo novos reforços e constantes visitas ao conceito, de modo com que o professor consiga realizar novas pontes, sugere-se que o domínio se ampliaria havendo uma aprendizagem mais organizacional. No entanto, para haver a aprendizagem, com a qualidade de significação, se parte da consideração de que os indivíduos apresentam uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos de caráter conceitual, sendo que a sua complexidade depende muito mais das relações que esses conceitos estabelecem em si, do que o número de conceitos que já existem na estrutura cognitiva. Ou seja, é necessário que um novo conceito seja assimilado e altere aquele subsunçor, para que sejam ampliados ou modificados.

A atividade que o cérebro desempenha estimula a reconstrução de conjuntos neurais, processando experiências que foram vividas e/ou linguísticas em um processo de fluxo e refluxo de informação. Assim, as informações captadas pelos sentidos e transformadas em estímulos elétricos que percorrem os neurônios, são catalogadas e arquivadas na memória. É essa capacidade de agregar dados novos a informações já armazenadas na memória,

estabelecendo relações entre o novo e o já conhecido e reconstruindo aquilo que já foi aprendido, num reprocessamento constante das interpretações advindas da percepção, que caracteriza a plasticidade do cérebro (IZQUIERDO, 2002; LENT, 2001; RATEY, 2001).

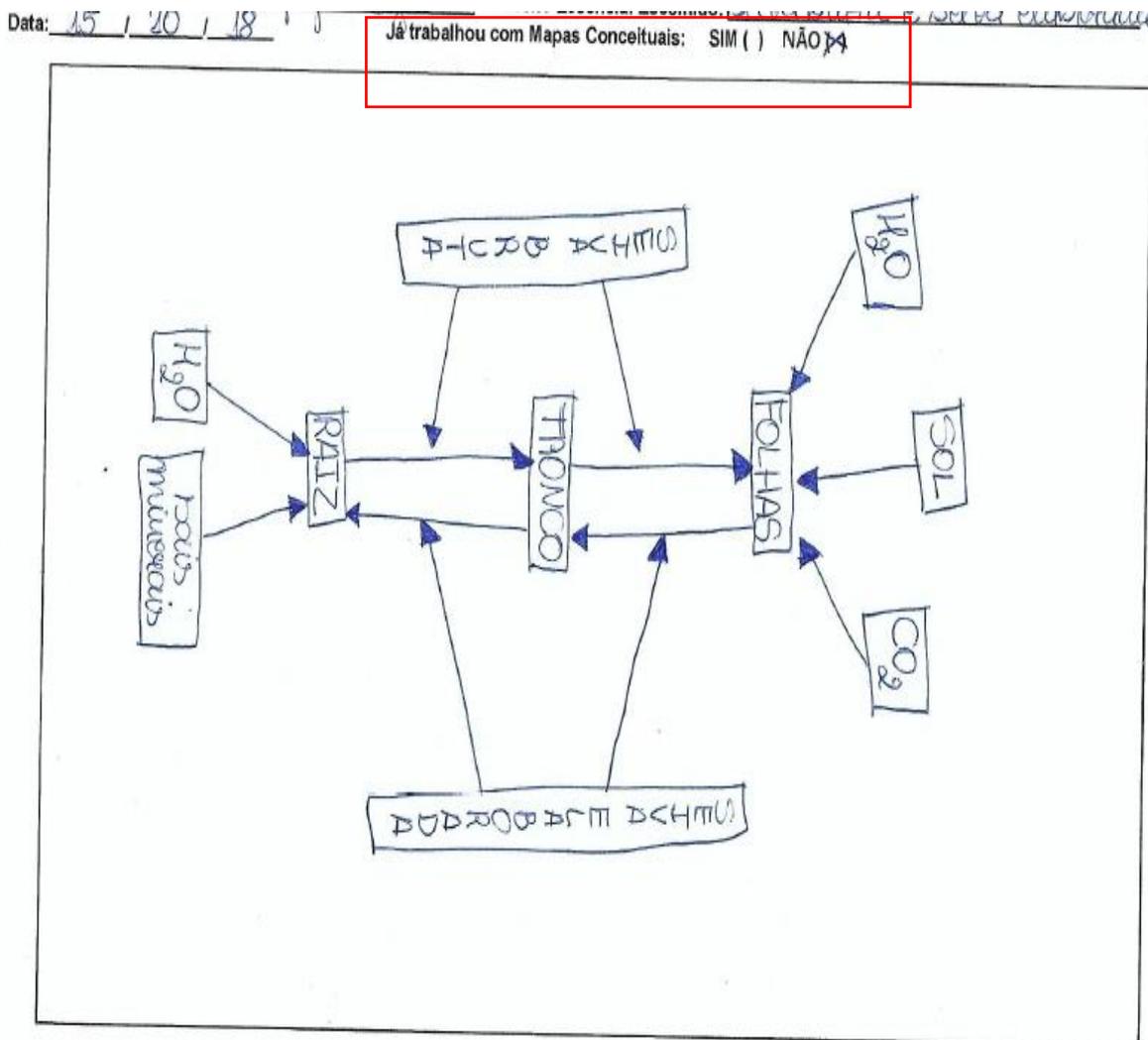
Neste processo, a assimilação dos conceitos é parte crucial para que aconteça a aprendizagem de forma significativa. A assimilação é um processo que ocorre quando um conceito ou proposição potencialmente significativa é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva. Portanto, há um relacionamento entre os aspectos relevantes preexistentes da estrutura cognitiva e tanto a nova informação como a preexistente são modificadas no processo (MOREIRA; MASINI, 2001).

É provável que para esse exemplo, as pontes cognitivas que foram apreendidas venham a ser esquecidas, pois seria preciso um reforço e novas ações didáticas que estimulassem essa assimilação. Mas, se ela foi significativa para este professor, tais informações mesmo que esquecidas após a assimilação, deixam resíduos em todo quadro de conceitos relacionados que podem reaparecer, caberia assim outros testes.

No entanto, mesmo considerando não dominar o conteúdo, o professor aproxima de sua matriz cognitiva conceitos importantes, que *a priori* não são potenciais para desencadear mudanças no subsunçor e assim ampliar a rede de conceitos, mas que possibilitam agregar a informação que pode suscitar a ampliação daquele conceito por modos de aprendizagem significativa visando a descoberta. Outro exemplo em relação aos mapas conceituais é sua execução. Embora seja um instrumento muito usado para se verificar as ancoragens que foram realizadas, seu modo de uso, pode ser uma barreira para aqueles que não estão familiarizados. No curso, houve momentos de discussão em relação aos tipos de mapas, a sua execução e a importância deles para este estudo. Porém, existiram algumas barreiras na elaboração desse instrumento, como no mapa abaixo.

O docente afirma não ter familiaridade com mapas conceituais, como destacado. Em sua construção, observa-se a elaboração dos processos da fotossíntese com os recursos que se utilizam nos mapas, como caixas, setas e conceitos. Indubitavelmente, as caixas que deveriam conter os conceitos, têm-se os componentes da fotossíntese, as setas que servem para explicar o fluxo de ideia e ser autoexplicativas, estão dispostas de acordo com o movimento da condução de seivas pelo vegetal e os dois conceitos que aparecem desse conteúdo, tornam-se meros detalhes na construção. Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior).

Figura 25. Mapa conceitual sobre fotossíntese.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Mas este é apenas um modelo: mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia, mas devem ser entendidos por quem se analisa de forma racional. Por outro lado, sempre deve ficar evidente no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente (MOREIRA, 2012a).

No entanto, não se pode resumir apenas a uma questão metodológica, mas, sobretudo, a um obstáculo, sendo ele epistemológico. Esta resistência ao progresso do conhecimento é um ponto importante de discussão, pois ao desenvolverem a formação de novas ancoragens, não se pode haver projeções como se fosse uma adição ao conhecimento prévio que o aprendiz tem sobre determinado assunto. Dessa forma, se pode acabar se satisfazendo com representações que os próprios professores formulam, preservando assim tais obstáculos.

Bachelard (1996) ressalta a importância da alteração dos conhecimentos já tão enraizados, pois é impossível a formação de um novo conhecimento quando se têm concepções primordiais estão imutáveis.

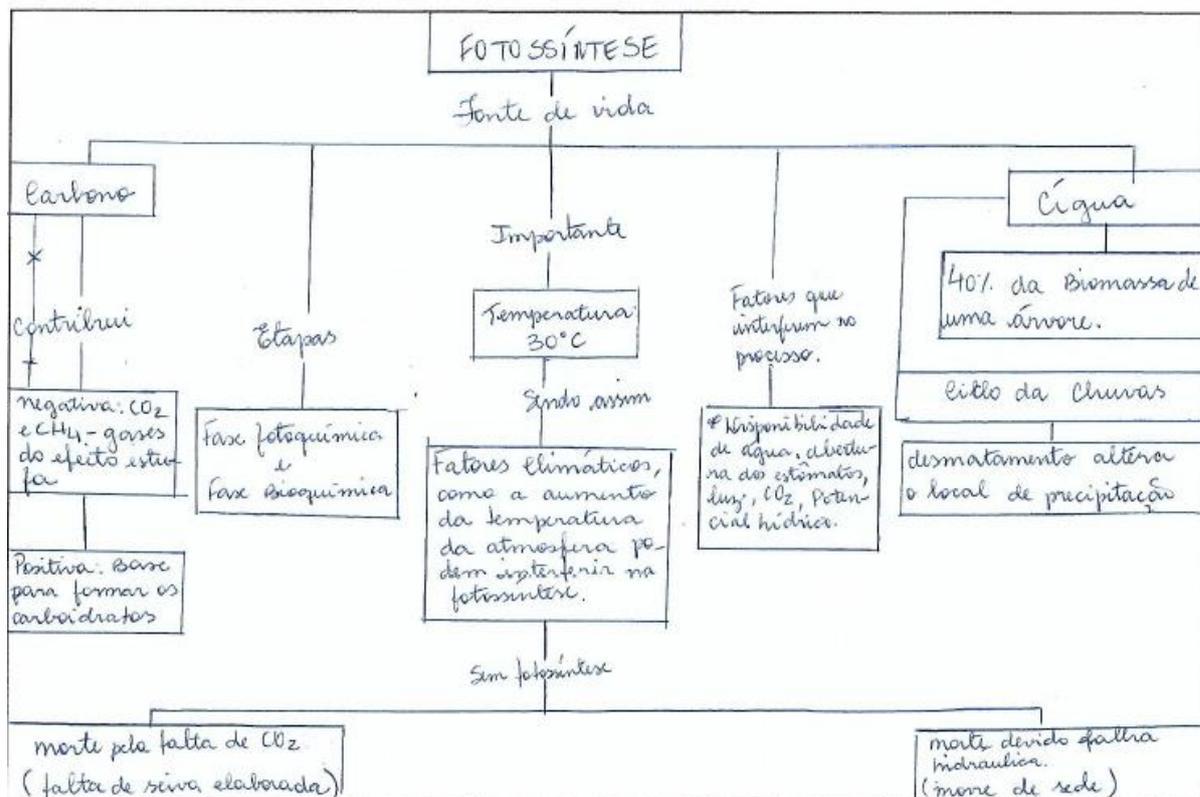
Vale ressaltar que a cultura científica se inicia com uma espécie de “limpeza intelectual e afetiva”, e essa é uma das atividades mais difíceis, em que é recomendado “substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico”, pois só assim o espírito científico terá condições para evoluir (BACHELARD, 1996, p.24). Por este motivo, mesmo por diversas vezes se demonstrando e conversando, o participante não alterou a forma de realização dos mapas, sendo assim respeitada a sua elaboração.

O mapa, próprio dos professores de Biologia e Ciências devido às suas formações iniciais, observa-se maiores interligações dos conceitos. O mapa obedece a uma hierarquia que parte do conceito de fotossíntese, sendo este mais amplo e os demais específicos permitindo integrações entre eles. Neste modelo de organização cognitiva, é importante sempre deixar em destaque no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos para que se entenda o fluxo cognitivo do aprendente.

Um dado importante e que merece destaque é a dinâmica da estrutura cognitiva com a integração de significados para o conceito escolhido. Ao apresentar a participação do carbono no processo de fotossíntese, o/a professor (a) apresenta um dado pouco usual das comparações com os demais mapas, dividindo a sua participação como positiva e negativa, demonstrando assim elaboração mais complexa e maior grau de assimilação. Há um destaque para a participação da água no processo. Como se sabe, é primordial este elemento na formação de substâncias orgânicas e inorgânicas a partir da fotossíntese e sua relação com a formação de chuvas, onde havendo desmatamento há menos precipitações, apresentando diferenciações progressivas entre os conceitos.

Porquanto, ao analisar um mapa de professores formados nas ciências biológicas, observa-se a organização dos conceitos, podendo fazer considerações mais pertinentes. Nesse sentido, quando os conceitos estão mais presentes e as relações são mais próximas, obedecem a um caráter hierárquico, de maneira que a estrutura cognitiva é compreendida, fundamentalmente, como uma rede de conceitos organizados com o grau de abstração e de generalização, como acontece com os professores de biologia e ciências, como mostra a Figura 26.

Figura 26. Mapa conceitual sobre fotossíntese produzido pela docente de Biologia.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Ausubel (2000) afirma que quando há aprendizagem significativa, existe uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam ampliando o arcabouço cognitivo do indivíduo. Pode-se, seguramente, afirmar que neste caso há reconciliações cognitivas, ou noutros termos, a existência de conceitos estáveis e com certo grau de diferenciação são relacionados com outros conceitos, passando a adquirir novos significados levando a uma reorganização da estrutura cognitiva (MOREIRA, 2010).

Quando o indivíduo tem uma estrutura cognitiva, a disponibilidade de subsunçores fortalecidos e as novas ancoragens se tornam mais refinadas e permitem modificações mais elaboradas, agregando a informação como mais uma possibilidade de uso para o entendimento do conteúdo didático ou pela situação. À medida que isso é continuamente reforçado, as conexões se tornam permanentes, e mesmo que menos acessadas por certo tempo, se forem significativas são facilmente reativadas.

Na neurociência, essa possibilidade de reter a informação por períodos longos e mesmo depois, acessá-las, chama-se Memória de Longa Duração – MDL. Uma característica importante é sua capacidade de guardar informações por tempo indeterminado. Nesse sentido, basta que a memória continue a ser reforçada com o passar dos anos. Os limites de

sua capacidade de armazenamento são ainda desconhecidos, mas sabe-se que sua capacidade de retenção é grande (BEAR et al., 2008).

Outro exemplo interessante decorre do mapa retratado na Figura 26, onde se vê uma organização do fluxo cognitivo ressaltando os elementos já disponíveis, que podem ter ganhado novos lugares na sua organização. Assim, a existência de uma memória consolidada está presente naquela exposição. Há um acúmulo e uma fixação da informação que pode ser organizada de maneiras diferentes. Neste aspecto, a memória é responsável pelo armazenamento de informações, bem como pela utilização, no momento que é pedido a informação armazenada. E a aprendizagem requer competências para lidar de forma organizada com as informações novas, ou com aquelas já armazenadas no cérebro, a fim de realizar novas ações.

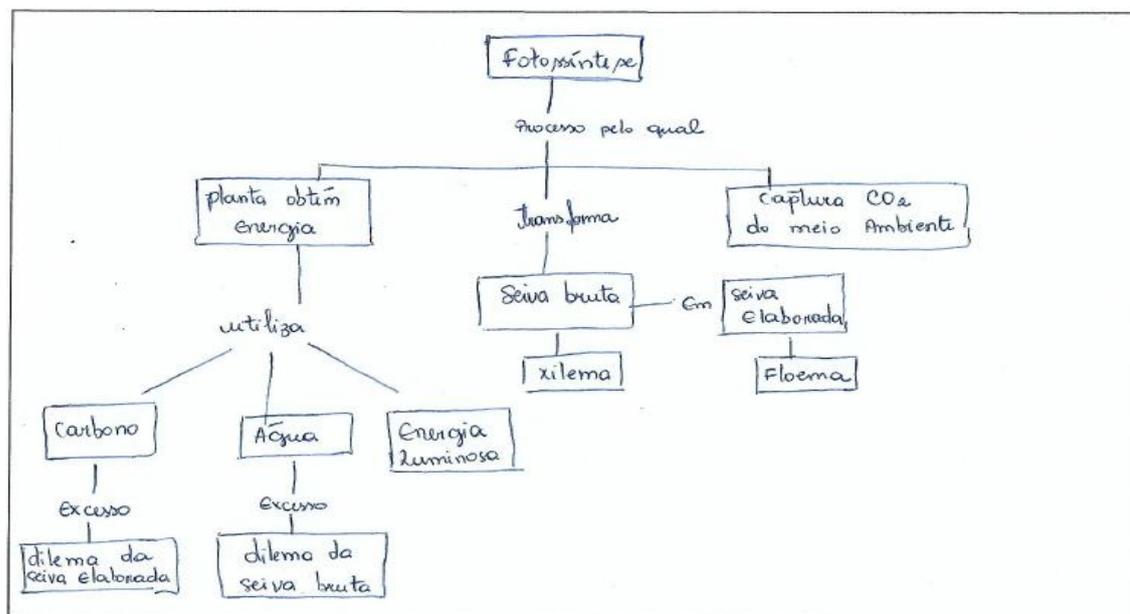
Aprender envolve, assim, a execução de planos já formulados, resultando de ações mentais bem pensadas, ensaiadas mentalmente e que influenciam o planejamento de atos futuros (RATEY, 2001). Quando esta interação não acontece, pode-se afirmar que não houve a participação de dois fatores essenciais para a aprendizagem significativa, sendo, ter um material significativo e o aprendente ter a disponibilidade para aprender. A Figura 27 retrata um mapa exemplo dessa possibilidade em relação aos obstáculos da AS, pois há poucos elementos que demonstram integrações entre os conceitos já conhecidos e aqueles apresentados no curso.

O mapa conceitual na Figura 27 demonstra um fluxo de ideias das quais é apenas representado a ideia básica da fotossíntese, como algo já bem definido na estrutura cognitiva do professor. Em mapas conceituais, as setas são usadas para explicar o fluxo de ideias, e por isso são nomeadas com verbos, advérbios ou substantivos como representado. As relações se demonstram ainda sem conexões bem definidas, pois ao dizer que a fotossíntese é um fenômeno do qual a planta obtém gás carbônico e este fica isolado, sem ter conectividade com os demais fatores do mapa, sugere-se que este fator ainda não sofreu modificação. Este processo é apenas um elemento que ajuda na fotossíntese, mas sobre ele ainda não foram desenvolvidas novas reconciliações.

Se sabe que devido a plasticidade neural, armazenamos e modificamos certas informações. Disso, podemos concluir também que as informações ficam armazenadas em regiões do cérebro que guardaram essa informação e, quando potencialmente estimuladas estas se ampliam (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 2013). No entanto, se o aprendente

não dispor de um fator essencial para a aprendizagem que é a atenção, as novas informações não serão assimiladas e as já conhecidas ganharão mais solidez.

Figura 27. Mapa conceitual sobre fotossíntese produzido pela docente de Ciências Naturais



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018)

Vale-se ressaltar que para a aprendizagem seja significativa ela não pode ser “ao pé da letra” e precisa interagir com algum subsunçor. Portanto, quando um mapa não apresenta novos conceitos, mesmo que ainda não tão bem definidos, há a possibilidade de existir duas hipóteses, sendo a primeira o não comprometimento do seu conhecimento, ou seja, o medo de errar ou de expor a sua dúvida. Isso abre possibilidade de mais discussões, principalmente sobre a ideia que se tem do professor como detentor de todo o conhecimento e a segunda refere-se à potência do material, visto que para aquele professor o material não foi suficientemente significativo ao ponto de agregar novos conceitos e gerar modificações.

Quando um significado é captado, cabe ao sujeito decidir se vai ou não incorporar a sua estrutura cognitiva. Para Maturana (1999), o ser vivo é um sistema autopoietico, um sistema que subordina suas mudanças à conservação de sua própria organização: pode ser perturbado por fatores externos, mas faz mudanças internas que compensam essas perturbações. No caso da aprendizagem cognitiva, o ensino pode ser interpretado como uma perturbação, mas é o aprendiz quem determina se muda, ou não, sua estrutura cognitiva, de modo a manter sua organização.

### 3.3.2 O Clima

Um dos temas que mais tem se debatido nos últimos tempos é o aquecimento do planeta Terra. Ações políticas, sociais, econômicas permeiam a discussão em relação ao futuro incerto da humanidade. A mudança climática é um conteúdo transversal dentro do tema Meio Ambiente e debatido em salas de aula por quase todas as disciplinas, visto a urgência dos acontecimentos.

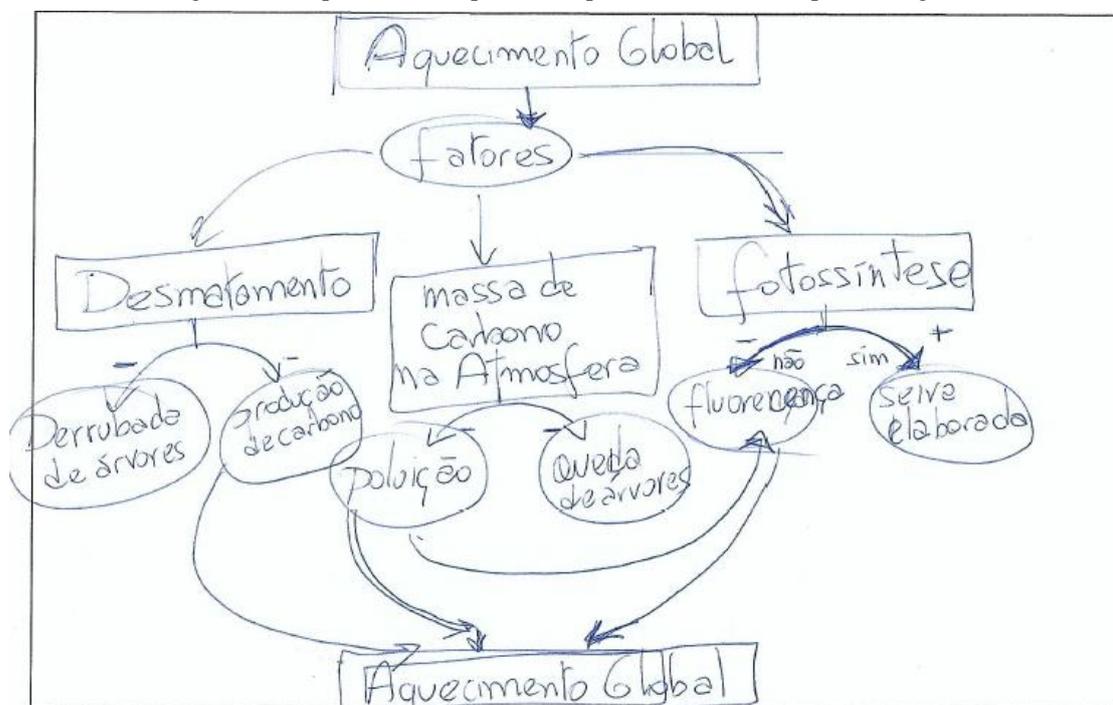
Os mapas conceituais relativos ao clima, evidenciam dois fatores que são importantes para entender como este conteúdo pode ser trabalhado em sala de aula. O conceito gerador deste mapa é o aquecimento global, observa-se que ele está ligado aos demais conceitos pela palavra *fatores*, irradiando setas que se ligam as demais construções, que posteriormente voltam ao termo “aquecimento global”. Neste tipo de organização cognitiva há uma explicação que parte de um conceito para explicar o mesmo conceito. Temos elementos cognitivos bem explícitos e já consolidados para este subsunçor. Entretanto, não permite diferenciações, visto que não se extrapola o que já se sabe, levando a uma limitação conceitual para este momento.

Quando não há modificações na estrutura cognitiva, observa-se que eles se repetem e geralmente são bem limitados, formam ciclos que quase sempre permanecem fixos. A construção de um mapa conceitual representa o conhecimento definido por conceitos e a sua construção deve ser iniciada a partir do domínio de conhecimento de cada pessoa. Essa construção não pode ser de forma arbitrária, mas levando em consideração o conhecimento do mundo a que se pertence. Nesse sentido, ainda segundo a autora, a organização de um conteúdo, desde a sua representação até a sua recuperação é um processo longo e que carece incursões constantes (RODRIGUES; CERVANTES, 2015).

Um dado interessante foi adicionado neste exemplo, a presença da “palavra” fotossíntese em meio a esta elaboração mental. Nota-se que ela está deslocada e sem muita conectividade com o conceito central do mapa. Ao defender seu mapa, a docente realizou confusões para o conceito de fotossíntese. De acordo com Moreira (2012a), as evidências de aprendizagem significativa se dão pela capacidade de explicar, justificar e descrever o seu mapa conceitual. Quando isto acontece, no caso da AS, sugere-se que a aprendizagem foi apenas conceitual. Haja visto, que conhecer um dado ou um fato é diferente de dar-lhes significados. As informações precisam ser relacionadas numa rede de significados que explique por que eles ocorrem e que consequências têm: essa rede de significados é descrita nas formas de conceitos e proposições conceituais e precisam ser evidenciadas (POZO;

CRESPO, 2009). Aqui trazemos para análise o mapa de dois professores das disciplinas de geografia e física (Figura 28). Verifica-se a existência de subsunções que permitiriam a ancoragem de ideias mais inclusivas dado os reforços subsequentes.

Figura 28. Mapa conceitual produzido pelo docente da disciplina Geografia



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

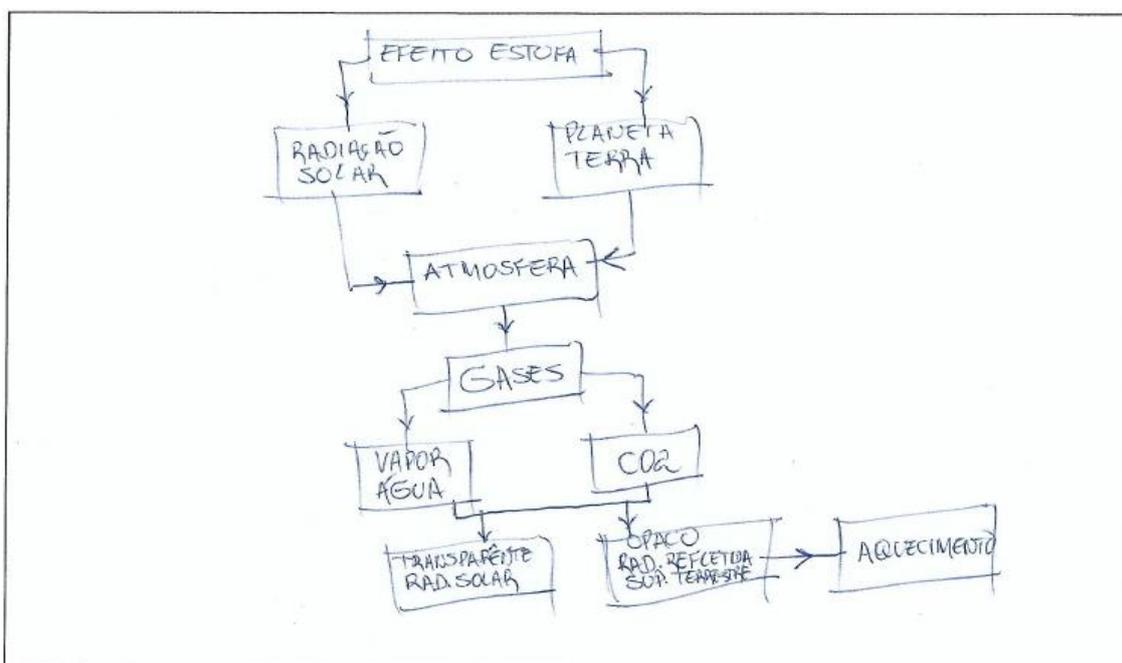
Neste caso, a fotossíntese se configura como uma ideia ligada ao aquecimento global, visto que a formação inicial do docente é em Geografia. Sua base acadêmica comportava aquele conceito e posteriormente foram adicionadas novas informações, com a tentativa de realizar aproximações. Mas que ainda não tem relação explícita e bem definida na sua estrutura cognitiva, pois, aparentemente, ela fica sem conexão, perdendo o significado. Neste sentido, a aprendizagem significativa de conceitos depende de o material de ensino possuir organização interna obedecendo uma estrutura lógica e conceitual e linguagens, vocabulários e terminologias adaptadas ao seu rol cognitivo.

Para Laború e Silva (2011), além da linguagem verbal, a gráfica, a diagramática, a experimental, a tridimensional e a figurativa, entre outras, devem ser empregadas em situações de ensino e aprendizagem, tendo em vista que, ao utilizar os multimodos de representar um mesmo conceito, aumenta-se o potencial de aproximação que este conceito pode ter junto a estrutura cognitiva do aprendiz, uma vez que isto proporciona o

aproveitamento das dimensões psicológicas e os estilos subjetivos de aprendizagem de cada aprendiz, podendo assim, transformar a informação em aprendizagem significativa.

Outro exemplo é o caso do docente, cuja formação é em Física (Figura 29). Se observa que a ideia sobre efeito estufa irradia em dois conceitos importantes, mas sem diferenciação não há como estabelecer uma conexão nítida entre eles e o conceito central. No meio do mapa conceitual, há outro conceito, observa-se que este é mais inclusivo, da ligação para as demais palavras que seguem a diante. No entanto, pouco explicam o conceito e quase não se interligam.

Figura 29. Mapa conceitual produzido pelo docente da disciplina Física.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

Uma das hipóteses para explicar este mapa é sua relação com o conteúdo e sua tentativa de aproximação com conceitos característicos da Física, como radiação, gases e reflexo. Quando o aprendiz tenta realizar aproximações com os conceitos que já se sabe é necessário ter claro na estrutura cognitiva os novos conceitos de modo a associá-los. Isso é muito característico de uma aprendizagem significativa subordinada. Essa é uma das principais formas de aprendizagem significativa, pois a sua assimilação acontece quando um conteúdo a ser aprendido é assimilado por um subsunçor mais amplo já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, neste caso *atmosfera e gases*. Os subsunçores já existentes são mais

gerais que a nova informação (*efeito estufa e aquecimento*) e desta forma se estabelece uma relação de subordinação do novo material em relação à estrutura cognitiva já existente.

De acordo com Ausubel (2000), os conceitos que são significativos ficam subordinados ou “subsumidos” sob ideias mais gerais e abstratas sendo derivado das ideias já existentes e podem potencializar a aprendizagem. Nesse caso, o professor procurou fazer uma correlação. As palavras *gases* e *atmosfera* são uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação para o *efeito estufa*, e essa aprendizagem denomina-se subordinativa correlativa, pois se subordinou ao conhecimento existente e o procurou correlacioná-lo, a fim de estabelecer novas pontes cognitivas.

Para Ausubel, a aquisição de significados subordinados pode acontecer tanto na aprendizagem proposicional este tipo de aprendizagem diz respeito “[...] ao significado de ideias expressas por grupos de palavras combinadas em proposição ou sentenças” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39), como na conceitual, que parte do princípio que os conceitos podem ser definidos “[...] como objetos, eventos, situações ou propriedades que possuam atributos essenciais comuns que são designados por algum signo ou símbolo” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 47).

No entanto, para deixar os novos conceitos mais significativos na estrutura do sujeito haveria que ser reforçada a construção dos subsunçores, se tornando mais forte por meio de processos de inferência, abstração, discriminação, descobrimento ou representação envolvida em frequentes encontros entre o sujeito e o objeto, conceitos ou eventos para que a medida com que fosse havendo interação, o subsunçor começaria a se modificar e se tornaria mais inclusivo. Contudo, a tentativa é pertinente em relação as aproximações conceituais, caso, ganhasse reforço haveria diferenciações, que possivelmente ampliariam as relações que já estavam estabelecidas.

### 3.3.3 O Ciclo Hidrológico

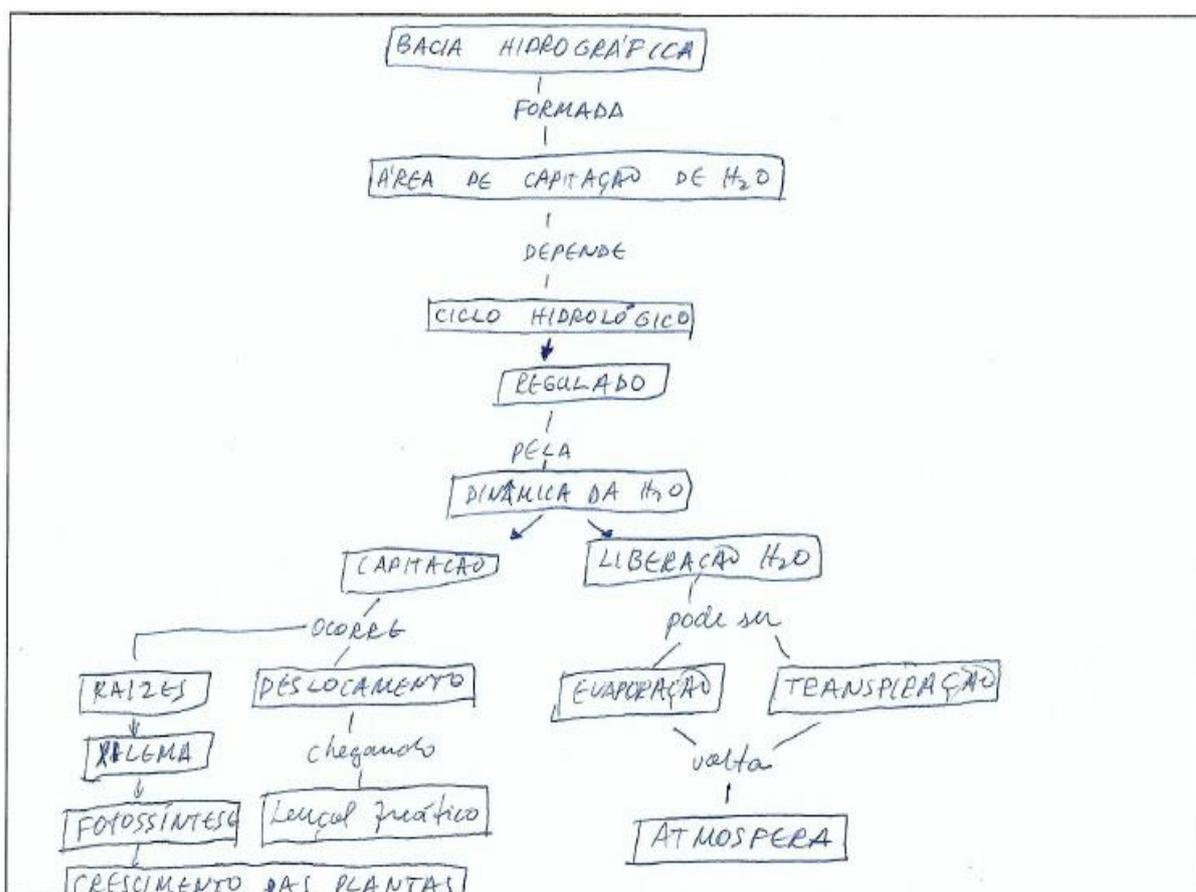
O ciclo da água é um dos conteúdos transversais apresentados mais frequentemente nos anos fundamentais do processo de ensino determinado pelo Ministério da Educação<sup>10</sup>. Os mapas conceituais sobre este conteúdo revelam maior interação com os conteúdos já

---

<sup>10</sup> De acordo com os PCNs (1998), o tema “água” está inteiramente ligado à importância dos recursos hídricos para os seres vivos, envolvendo assuntos, como: formas de aproveitamento da água; o desperdício; a reutilização; a qualidade, o tratamento e a sua distribuição e os processos vitais importantes dos quais ela faz parte. A água é enfatizada como uma das substâncias mais importantes da natureza do ponto de vista ambiental e a relação da ação antrópica com a escassez da água em qualidade e quantidade (Brasil, 1998).

existentes na estrutura cognitiva e os novos (Figura 30). Quando há essa relação pode-se entender que houve aprendizagem de modo significativo. No entanto, essa hipótese, só pode ser afirmada, quando o aprendente for colocado em outras situações, das quais o conhecimento adquirido será usado para resolver as situações propostas.

Figura 30. Mapa conceitual produzido pelo docente da disciplina Química.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

O mapa conceitual apresenta uma organização dos conceitos de modo hierárquico. Essa organização estabelece conexão dos conceitos mais amplos no topo e os demais que vão sendo assimilados de acordo com as recursivas reconciliações que o aprendente vai tendo com meio que o envolve. Observa-se palavras que ligam as demais expressões e/ou conceitos, o que se sugere um nível de organização cognitivo mais bem estruturado.

Vale ressaltar que o curso se estrutura em uma matriz que permite a construção de conhecimentos de modo que eles se interliguem, sempre permitindo a conexão dos conceitos e sua relação da dinâmica florestal. Observa-se que o conceito - *fotossíntese* reaparece, mas como um outro subsunçor, mais inclusivo que nos outros mapas conceituais. Neste sentido,

se entende que a clareza, a estabilidade e a organização do conhecimento prévio em um dado corpo de conhecimentos em certos estágios de compreensão é o que mais influencia a aquisição significativa de novos conhecimentos. Neste processo interativo no qual o novo ganha significados, se integra e se diferencia em relação ao já existente que, por sua vez, adquire significados mais elaborados vão ficando mais estáveis, diferenciados e ricos, mais capazes de ancorar novos conhecimentos, como se observa no mapa acima (MOREIRA, 2010).

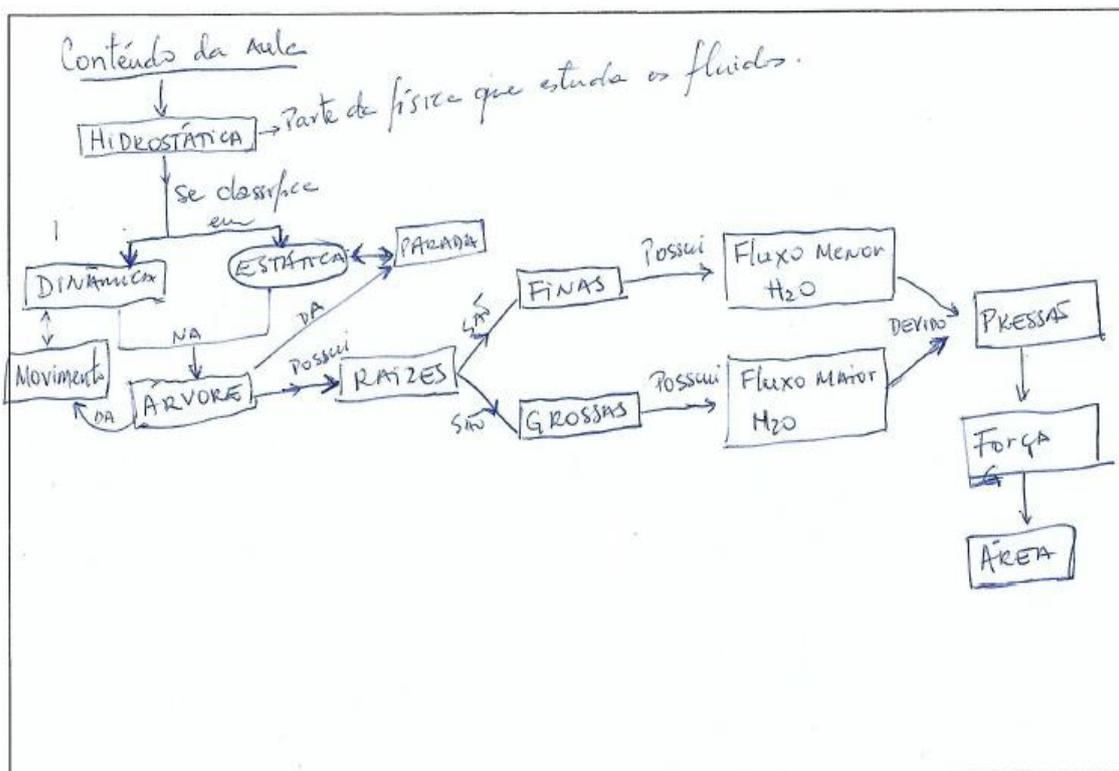
Este exemplo permite com que se consiga inferir que as informações que foram debatidas no curso atingiram graus de diferenciação para aquele aprendente, levando a construção de novos subsunçores, que pode ser mais complexo à medida que haver novas interações. A medida com que se explica o conceito de bacia hidrográfica, vão aparecendo elementos que levam ao ciclo da água, ou seja há uma diferenciação progressiva, pois os conceitos gerais vão se modificando, se desenvolvendo e tornando-se cada vez mais inclusivos, se organizando numa estrutura cognitiva de forma hierárquica, fazendo com que assim, haja maior possibilidades de aprendizagem significativa.

Neste processo de diferenciação progressiva, implica num trabalho em sala de aula em que o professor deve partir de conceitos mais gerais e, de modo progressivo diferenciá-los em especificidades, ao trabalhar um novo conteúdo. Ausubel (2000) acredita que essa recomendação se faz necessária pois, o ser humano aprende mais facilmente aspectos gerais, do que específicos previamente e porque as ideias relevantes de um conteúdo são organizadas na estrutura cognitiva do indivíduo de forma hierárquica: as ideias inclusivas estão no topo e vão aos poucos, incluindo ideias, conceitos e proposições mais diferenciados.

Em outro mapa, pode-se notar a formação de novos processos de reconciliação, de modo que se integra o conhecimento novo e aquele que já é existente (Figura 31). Assim, a nova aprendizagem será ordenada quando se aprende uma nova proposição inclusiva que condicionará o surgimento de várias ideias, ocorrendo no curso do raciocínio ou quando o material apresentando é organizado indutivamente ou envolve a síntese de ideias compostas.

A organização conceitual deste mapa consiste em sucessivas reconciliações, atenta-se ao fato de primeiramente apresentar o conceito (hidrostática) e seu significado, ou seja, esse constructo está estabelecido e fortemente ativo na estrutura cognitiva do aprendente. Pois ainda se verifica a sua diferenciação em “*dinâmica e estática*”. Após isso o mapa apresenta uma associação do conceito hidrostática ao objeto cognitivo “*árvore*”.

Figura 31. Mapa conceitual produzido por aprendente da disciplina de Física.



Fonte: Dados obtidos pelo autor (2018).

A partir disso, observa-se a existência de diferenciações progressivas: novos significados são dados ao subsunção “hidrostática”. A reconciliação integradora é entendida como um processo de recombinação de elementos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, ao suceder das aprendizagens superordenada e combinatória. Conforme as novas informações são adquiridas, vão se relacionando e podem assumir uma nova organização e um novo significado. Assim, há uma relação entre hidrostática e raízes, pois o conceito mais amplo da estrutura cognitiva do sujeito passou a ser relacionada ao trabalho fisiológico realizado pelas raízes para a aquisição de água.

Sendo assim, após a reconciliação integradora, os conceitos e proposições já existentes são modificados e novos significados são adquiridos. Desta maneira, há indícios de assimilação recorrente quando o professor associa o conceito de *árvore* e suas partes vegetais ao conceito de hidrostática, sendo que estes recursivamente servem de exemplos para demonstrar que os conceitos físicos listados no canto direito estão acontecendo no vegetal.

A aprendizagem do ponto de vista organizacional humano está associada a prazer. Neste caso, o fato de saber sobre o conteúdo e buscar correlações desencadeiam, possivelmente, a liberação de neurotransmissores que ajudam na retenção da informação na

memória (YZQUIERDO, 2010), além de recrutar a atenção voluntária focada e significação do que se está aprendendo. Para a neurobiologia, quanto mais recursos forem empregados na transmissão de uma informação, tanto melhor ela se fixará na memória de longa duração (HERCULANO-HOUZEL, 2009), o que tem importantes implicações pedagógicas para a estimulação da aprendizagem dentro e fora da escola.

### 3.3.4 Breve discussão

Na neurociência, essa flexibilidade do cérebro para reagir às demandas do ambiente, explicada pela sinaptogênese - capacidade de formação de novas conexões, sinapses, entre as células cerebrais ajudará o processo de aprendizagem. O conhecimento deve ser codificado nas ligações entre os neurônios, possibilitada pela plasticidade cerebral e gerar modificação química, anatômica e fisiológica no cérebro, porque exige alterações nas redes neuronais. Assim, cada vez que as situações vivenciadas no ambiente estimulam o surgimento de novas sinapses mediante a liberação de neurotransmissores há aprendizagem (MORA, 2004).

Portanto, quando um conhecimento já existe na estrutura cognitiva, há o estabelecimento de novas sinapses que ficam mais fortes, à medida que o conceito vai se tornando mais compreensível para o aprendiz, não esquecendo que o mesmo precisa ter um papel ativo nesse processo. A ativação de circuitos ou redes neurais se dá em sua maior parte por associação, uma vez que as redes são ativadas por outra e assim sucessivamente. Quanto mais frequentemente isso acontece, mais estáveis e fortes se tornam as conexões sinápticas e mais fácil é a recuperação da memória. Isso se dá por repetição da informação ou, de forma mais eficaz, pela associação do novo dado com conhecimentos já desenvolvidos. Quando um conceito é abordado transversalmente em campos diferentes do conhecimento a sua apreensão se torna mais sólida, facilitando aprendizagem significativa. Há possibilidade de apenas decorar uma nova informação, mas o registro se tornará mais forte se procurarmos criar ativamente vínculos e relações daquele conteúdo com o que já está armazenado em nosso arquivo de conhecimento (COSENZA; GUERRA, 2011).

A organização da estrutura cognitiva é pessoal e depende de fatores externos e internos, e para isso acontecer são necessários estímulos que permitam o desencadeamento de novas correlações, fator esse importante para que a aprendizagem se configure como significativa. Mas, quando se fala em formação continuada de professores, a interdisciplinaridade deve ser acionada com a finalidade de motivar noções, habilidades e

técnicas, visando o favorecimento, sobretudo, do processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração (FAZENDA, 2008).

As formações continuadas devem estimular o próprio aprendente a buscar soluções por meio das suas conjecturas cognitivas. É como orientá-los em um processo interativo no qual o diálogo e suas sucessivas recursividades com o objeto de interação permitissem novas associações e assimilações em níveis diferentes para a construção do conhecimento.

No caso do curso, ao se isolar um conceito e associar ao capital cognitivo, os professores fizeram novas ancoragens ao ponto de modificar a sua interação com o conceito que estão presentes em sala de aula. Somente torna-se possível essa proximidade com a aprendizagem significativa, quando várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto, porém, se faz necessário criar-se uma situação problema (FAZENDA, 2008).

Os mapas cognitivos e as respostas apresentadas pelos professores demonstram que uma formação que se preocupa com a base de seu conhecimento é vantajosa e eficaz. É obvio que essa não será mais uma orientação a ser seguida como a mais importante, ou vendida como uma fórmula. Mas pode-se assumir que estar imerso e em constante interação com o objeto de ensino é uma forma diferente de formação continuada e que pode ajudar na construção de conhecimento mais significativo e com vistas a interdisciplinaridade.

A formação, tanto inicial como a continuada, carecem estar voltadas a esse princípio. No entanto, para que a interdisciplinaridade se efetive como atitude é necessário o rompimento das barreiras disciplinares, situação que muitas vezes é difícil ultrapassar. Mas, se faz a sua necessidade como rápida para o ensino, pois transgredir as grades das gaiolas epistemológicas permitirá de ir além das limitações consensualmente impostas. Dessa forma, postula-se que, circunscrita em uma nova estrutura de pensamento, a interdisciplinaridade “[...] auxilia no transcórrer das mudanças aumentando o poder dialógico, integrando o compartilhar de saberes [...]” (ANJOS, 2015, p.38) balizando, com isso, o ressignificar de ações rumo a uma postura de abertura epistemológica e metodológica, que, por consequência, resulta em práticas ancoradas no potencial de transformação (FAZENDA, 2003).

## Capítulo 4 – A FLORESTA AMAZÔNICA EM SALA DE AULA - PÓS CURSO

*Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante.*

*Paulo Freire*

O capítulo 4 da tese é o resultado das observações que foram realizadas ao longo de 2019, nas salas de aula dos professores participantes do curso em 2018. Foram 8 professores dos níveis Fundamental – séries iniciais e finais, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, o que permite a visualização do conteúdo floresta em níveis de discussão distintos quanto o diálogo sobre a dinâmica amazônica.

### 4.1 Sala de Aula Como um Ambiente de Múltiplos Significados

A sala de aula é o espaço que a sociedade instituiu para que a educação formal acontecesse. Ambiente historicamente construído, a sala de aula é plural e polissêmica. Assim, somente a compreensão das ideias dos participantes que vivenciam esse lugar seria capaz de se aproximar de uma possível definição. De fato, o que parece simples, se abre para um processo complexo e intrigante.

Tradicionalmente, a sala de aula ocupa o lugar onde se desenvolvem as faculdades mentais, sendo, assim, sinônimo de instrução e educação em diversas sociedades. Um local para que ocorra interações múltiplas e culturalmente distintas, pois é também na interação entre as pessoas que se constrói o conhecimento. Nessas negociações mentais com o outro, o conhecimento passará a ser intrapessoal. Depois de arranjos sinápticos e compreensões, este será partilhado com o grupo. Portanto, a ideia de que a sala de aula é por excelência um lugar onde o conhecimento é compartilhado, espaço de transição, de complementação e de troca entre os participantes desse contexto social deve ser majorante (VYGOSTKY, 2000).

Para isso, a sala de aula deve ir além do espaço físico, que obviamente tem sua relevância, proporcionando novas interações. Mas, sobretudo, permitir com que os alunos consigam usar esse conhecimento, debatido, refletido e significativo, em momentos que acontecem fora desse espaço. Quando se imagina uma sala de aula em um processo interativo, estamos acreditando que todos terão possibilidade de falar, levantar suas hipóteses e, nas negociações, chegar a conclusões que ajudem um ao outro a se perceber parte de um processo dinâmico de construção. Pelo menos, essa projeção é que se espera em uma

sociedade que pensaria a educação como um processo de desenvolvimento de suas instituições que pautam a configuração social.

Nessas interações, os professores, vistos como detentores do conhecimento, deixariam de ser meros transmissores para serem mediadores. A visão de que tanto o aluno quanto o professor são importantes para haver ensino, contribui de forma significativa para a interação desses participantes, principalmente quando a oportunidade de fala for dada e, refletida. A presença de ambos é crucial para um modelo de sala de aula cujas contribuições individuais são importantes. Afinal, segundo Freire: “não há docência sem discência” (FREIRE, 1996).

Desse modo, somente uma constante interação entre alunos e professores pode fazer essa engrenagem funcionar bem. É através das reações que acontecem nesse espaço social, que o professor vai estruturando cada aula e buscando a melhor maneira para ajudar os alunos alcançar outros níveis cognitivos. A interação do conhecimento permite com que o aprendizado esteja sempre ligado com a realidade e que, nesse contexto, a atmosfera da sala de aula será o meio pelo qual os alunos passam a sentir e aprender (ALLWRIGHT; BAILEY, 1991; MORETTO, 2000).

#### **4.2 A Sala de Aula Fora do Espaço Físico da Escola**

Num sistema educacional historicamente fundado na delimitação de território físico, onde a escola é o lugar para aprender, mudar não é assim tão fácil ou até possível. A insegurança de testar novos modelos ainda gera dúvidas em todos os níveis de educação. Neste sentido, inovar se torna muitas vezes almejar o cansaço que substancialmente poderá levar ao fracasso.

A sala de aula, espaço onde as peças dessa gigante e engenhosa estrutura da educação tem seu ponto mais latente, está impregnada de sentidos e concepções. Descentralizar esta sala junto como local único e comungar com a noção de que o aluno participativo do conhecimento, parece indicar uma luz para responder àquele os anseios educacionais. Há que se ter em mente, no entanto, que a sociedade é ativa e se transforma continuamente. Dessa forma, permanecer no modo do fazer antigo não supre a necessidade atual de uma educação ativa e transformadora. A cada momento desse século, por exemplo, saltos tecnológicos são alcançados, cada vez mais longínquos e perspicazes. As tecnologias se configuram como molas propulsoras desses saltos, ainda pouco compreendido pelos educadores.

A tecnologia é, portanto, uma aliada para uma aprendizagem significativa, mas não é suficiente e boa o bastante para substituir todo esse processo. As experiências sensoriais, a interação com outros e o contato com o entorno físico é parte importante para ser experimentado e testado. Nessa inquietação, surge o processo reflexivo causado pelo embate de constructos mentais quando o aluno está frente a experiências que desequilibram seu conhecimento atual e suas visões de mundo estabelecidas até então (PIAGET, 1993; VYGOTSKY, 2007).

Os recursos tecnológicos invadem a vida dos adolescentes. Recursos como *sites*, *blogs*, redes sociais e plataformas de jogos *on-line*, permitem interatividade, aproximam os que estão distantes e tornam-se para muitos o local de distração. Algumas pesquisas apontam que a utilização de jogos, que despertam grande interesse nos alunos, os chamados *Serious Games* (Jogos Sérios), têm utilizado a tecnologia de jogos de computador para servir a outros propósitos do que puro entretenimento, como comunicar, divulgar, instruir e educar (ARNAB, 2013; VASCONCELLOS et al., 2017).

A união da informática com os métodos de ensino se torna uma ferramenta para que a forma de interação com o aluno seja estimulada, aliando práticas diferentes com a finalidade de ensinar. A criação de ambientes de aprendizagem, de preferência interdisciplinar, unindo disciplinas com conteúdo afins, podem despertar nos alunos a possibilidade de exploração e a realização de descobertas que promovam a construção do conhecimento, algo que pode acontecer com a implementação da BNCC com vista a esse processo (BRASIL, 2017).

A prática da tecnologia disponível por meio de computadores, *tablets* e celulares intensificam a criatividade dos adolescentes. O apelo oferecido por tais recursos através das cores, movimentos, gráficos, sons e imagens variadas, atraem a atenção e curiosidade dos adolescentes, de forma que estas aprendem, sem a obrigação, possibilitando novas formas de ler, escrever e criar, modificando conseqüentemente seu modo de pensar (CURSINO, 2017).

O enriquecimento que os recursos tecnológicos permitem com que as formas de ensinar em sala de aula sejam dinâmicos e conseqüentemente mais atrativos para crianças e jovens. No entanto, não há uma substituição do professor, mas ele e toda a equipe pedagógica, estão incumbidos ao trabalho de criar projetos metodológicos que aproximem ao diálogo, a compreensão, respeito mútuo e, sobretudo, a promoção da aprendizagem significativa (KOCH, 2013).

Conteúdos como a floresta e toda sua dinâmica, precisam ser debatidas em todos os níveis de educação, visto a sua importância para a humanidade. As salas de aula, mais um

local dessa discussão, além da união com a tecnologia, no desenvolvimento de material para o estímulo a aprendizagem, devem estimular a busca de solução de problemas, sejam os mais simples e de ordem local, até o vislumbrar de soluções em nível global. Para isso devem ser incluídos meios pedagógicos que estimulam com o uso da tecnologia, ações didáticas que envolvam a reflexão e inovação.

Aos estudantes da região amazônica, tecnologias voltadas ao desenvolvimento de um material didático próximo do contexto ecológico, ambiental, social e político precisam estar mais disponíveis para que os alunos e professores busquem inserir isso em salas de aula, como também fora dela. Neste sentido, o uso de jogos, aulas, filmes, desenhos animados, músicas, plataformas digitais que proponham novas formas de introduzir a floresta na sala de aula devem ser produzidas e amplamente divulgadas.

A partir do momento que houver a desterritorialização do conhecimento, a aproximação virtual das pessoas, a interconexão de performances globais, as aprendizagens formadas coletivamente sendo um trabalho gerado no debate e na promoção do conhecimento cultural e científico, a curiosidade pelo conhecimento passa a gerar efeitos na educação, por meio da tecnologia geram maneiras inéditas de ser e de estar no mundo. É pertinente salientar que tecnologias abrem horizontes para a curiosidade e criação humana da realidade e requerem a adoção de diferentes posturas e entendimentos no campo da formação educativa, como forma de superar os reducionismos e automatismos técnicos de ensino prescritivo para uma aprendizagem narrativa do mundo (RODRIGUES; SAHEB, 2015).

Conseqüentemente, o debate deve estar presente em meios próximos e dinâmicos dos quais somos contemporâneos. Mas, com uma ressalva: essas informações devem gerar o debate, a crítica, a reflexão, suscitar a busca eloquente de respostas para perguntas que até hoje parecem normais em nosso país, considerando a saída do conformismo e passividade da sociedade frente aos ataques políticos que a floresta amazônica vem sofrendo.

Nessa perspectiva, mais do que ter certezas sobre os conhecimentos, o professor necessita ser contagiado pelo princípio da incerteza e aberto às mudanças tecnológicas e transformações vigentes. Hoje não é mais possível conceber uma educação estática, pois a realidade está em processo de mudança acelerada e interconexão com as tecnologias da informação e comunicação. Desta forma, jovens e crianças se identificam com os meios tecnológicos, pois estes respondem à sua sensibilidade são rápidos, dinâmicos, tocam o afetivo e depois a razão e atraem pela mistura de linguagens, assuntos e conteúdo (LÉVY, 1996; SIBILIA, 2012; CONTE; MARTINI, 2015;).

Esse cenário significa repensar não apenas os procedimentos junto aos alunos, mas também a experiência de formação dos professores, como o curso de imersão, que permitiu o envolvimento dos sentidos físicos e a cognição. A expansão de condutas e espaço de aprendizagem é fundamental para repensar a instituição escolar em suas funções e dinâmicas. Os desafios a que se refere envolvem, sobretudo, a entrada das novas tecnologias de comunicação e informação para os espaços escolares e a inscrição de marcas culturais que têm na diversidade de relações sua principal característica.

Essa diversidade está desde o deslocamento da casa do aluno até a escola, por exemplo, quantos espaços estão pelos caminhos? Quantas experiências podem ser compartilhadas? Quanto conhecimento pode ser formulado, reformulado, colocado em prática? Quando se assume que a aula é um processo maior que a formalidade, se fala em curiosidade, contemplação, indagações. Esses momentos podem ser férteis a promoção do conhecimento, pois ao conversar, sentir o mundo vivo, a relação do sujeito que conhece com o que é conhecido não se dão mais pela representação, mas agora pela intencionalidade, ou seja, pela relação direta da experiência presencial.

### **4.3 A Inserção da Floresta Amazônica na Sala de Aula**

Exaurimos o discurso sobre a importância da floresta neste trabalho, os benefícios, serviços, estruturas e complexidade. A floresta amazônica, por tudo que representa, é um aspecto a ser incluído em sala de aula. Ao adentrar nesse território de aprendizagem ela precisa de movimentos próprios que não se encaixam nos já existentes, mas redesenhados, seja na exposição, nas vivências ou na tecnologia. Estariam os professores preparados para ter a floresta em sala de aula?

Nessa tentativa, ao se analisar a BNCC (BRASIL, 2017) depara-se com conceitos amplos demais, que vão exigir do professor contínuas formações para todos os aspectos que por ela foram evidenciados, como já problematizado no capítulo 1. Por sua vez, o Referencial Curricular Amazonense, publicado em janeiro de 2020, é mais próximo dos assuntos referentes a floresta amazônica, o que permite maior participação desse assunto em séries diferentes da educação básica. O que ainda preocupa, entretanto, é a apropriação desses conteúdos para a formação de currículos escolares, e como a floresta amazônica será debatida.

Ao adotar o fazer pedagógico sobre a floresta amazônica e suas múltiplas dimensões (biológica, ecológica, econômica, social, política entre outras) em sala de aula, o professor é

desafiado a ultrapassar a ideia da transmissão de conceitos biológicos descontextualizados da plataforma holística que a forja. Implica ao professor mediar, por exemplo, o conhecimento biológico e ecológico ao mesmo tempo em que insere as condutas de uso, cuidado e proteção da floresta que se espera que o aluno adote. É um mundo de possibilidades, mas que o professor deve ter em vista para dispor ao aluno e este questionar criticamente os valores estabelecidos pela sociedade, bem como os valores do próprio educador que está trabalhando em sua conscientização (GUIMARÃES, 2020).

Pesquisas realizadas sobre a floresta e a educação tem demonstrado que quanto mais próximos do ambiente natural, sejam em zonas urbanas ou rurais, maiores são as chances de despertar nos alunos o interesse em cuidar o ambiente natural (ARAÚJO, 2014; COSTA; OLIVEIRA, 2017). Desempenhar o papel de mediador de conhecimento, apresentando o campo científico se torna a peça motriz para o trabalho. A escola para a Amazônia é desejada e sentida como possibilidade do saber mais, de aliar ao saber da tradição ao saber escolar. Aprender a ler para decifrar o que está escrito, permitir que se entenda além da materialidade do que foi falado, inserir-se numa outra realidade que vai ultrapassar o horizonte da floresta (LIMA, 2016).

As aulas, de forma geral em todo país ainda são mantidas com o tradicionalismo que nos foi herdado de séculos passados. A sala de aula tradicional é asfixiante para todos, principalmente para os mais novos. Ainda se insiste num modelo ultrapassado, centralizador, autoritário, com professores mal pagos e mal preparados para ensinar um conjunto de assuntos. Temas como a floresta amazônica, tão urgentes, correm o risco de serem considerados menores neste cenário. Ultrapassar isso, com uma consciência política, econômica, ambiental e social é um ideal que precisa estar mais presente nesse projeto de formação, seja do professor como profissional ou indivíduo (MORÁN, 2015).

O ato de educar não está para o treinamento e nem a ele se reduz, pois, o ato de educar está para a formação, para a promoção dos educandos, seu verdadeiro sentido e significado. Fazer refletir sobre atos individuais diários em relação a floresta, como atos mundiais é a tarefa de casa para os sistemas educacionais. Neste meio de campo há o professor que, sobretudo, precisa ter a habilidade e a destreza para equilibrar o intelectual, o emocional, o ético e o pedagógico. Retorna-se em dizer que a formação um tanto precária do profissional das licenciaturas para os enfrentamentos diários e das trilhas sinuosas, deve ser próxima de seu contexto (ZANCAN; SPAGNOLO, 2012).

A imersão desses professores na floresta amazônica, a qual abarca subir e descer morros, se proteger de insetos, sentir o calor e a umidade da floresta, entre tantas experiências, é uma das formas mais próximas de conexão “floresta- professor”. Porém, esse não é o único modelo e espera-se que não seja, mas pode ser o início das mudanças. Vislumbra-se não apenas em aulas sob novos moldes, como embaixo de árvores, junto a rios, pois temos uma realidade distante disso, mas sobretudo, formas que se apresentam na discussão o debate, o movimento histórico e político que leva a exigir essa reflexão, conduzindo a reflexão do papel de cada uma no contexto que estamos inseridos.

Nesse jogo pedagógico, novas sinapses e acomodações são propostas para uma diferenciação progressiva de conectores que podem, ora ou outra, com apoio de gestores da educação, acontecer com os alunos. Assume-se que estimular competências e desenvolver habilidades tem que ir além do pensar, se faz necessário vivenciar. Aulas passeio, laboratórios vivos, visitas aos ambientes naturais sobre os quais os temas são objeto na formação do aluno, se tornam significantes e fortalecem a aprendizagem.

A experiência proporcionada pelo curso aos professores, além das sucessivas visitas a ancoradouros formados e as suas, possíveis reelaborações, sobretudo contempla uma mudança ao estilo tradicional de formação, seja na educação básica, superior ou continuada, possível e pertinente. Esse contínuo estímulo ao desenvolvimento ou ressignificação de competências com os professores tinha como objetivo mudanças, sejam elas pequenas ou até, arrojadamente, grandes ao modo de dialogar sobre a floresta. Esses anseios em relação a transposição para a sala de aula puderam ser observados e problematizados permitindo análises em relação a essa transformação.

#### **4.4 A Floresta Em Sala De Aula Do Professor no Ensino Fundamental**

A proposta realizada aos professores que participaram do curso, estava centrada em dois momentos: o primeiro deles a sua participação em aulas na ZF2, da qual os professores foram realizar a sua inscrição para esta experiência na floresta e o segundo momento, se destinou a aplicação dos conceitos, lá debatidos em sala de aula. A escolha dos conteúdos e conceitos que seriam aplicados se deu de forma que eles pudessem associar os conceitos que foram apresentados, revisados e debatidos no curso de imersão com as suas respectivas disciplinas em sala de aula, buscando recursos didáticos para a sua realização.

Neste processo, todos os 23 professores foram convidados a participar da segunda etapa. Porém, 8 professores aceitaram desenvolver um plano de ensino voltado a exploração

de conceitos relacionados a Amazônia dentro de suas disciplinas. Os outros 15 professores apresentaram as seguintes justificativas: 4 estavam com projetos na suas escolas, residência pedagógica, estágio ou PCE - Programa Ciência na Escola; 5 informaram ter ficado com o planejamento comprometido, devido à greve de professores que durou 41 dias em todo o Estado<sup>11</sup>; 2 comunicaram já terem desenvolvidos seus planos logo após o curso e não conseguiram informar ao pesquisador; 4 foram contatados e avisaram que iriam ser desenvolvidos, mas em posterior tentativas de comunicação não deram mais respostas.

Com a participação desses professores, pode-se traçar um percurso do tema floresta amazônica desde o Ensino Fundamental nos anos iniciais até a Educação de Jovens e Adultos - EJA. Essa sequência permite verificar como os conceitos sobre a floresta foram apresentados em níveis de educação diferenciados, capacidade de compreensão cognitiva dos alunos, contexto sócio-político da escola e comunidade que a escola estava situada e a formação do professor.

#### 4. 4.1 A floresta no ensino fundamental – anos iniciais

O ensino dito fundamental passou a ser chamado assim com atual Lei nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) onde, conjuntamente com a Educação Infantil e o Ensino Médio, passaram a compor a Educação Básica. A partir de 2010 a Emenda Constitucional -EC, nº 59 (BRASIL, 2009) ampliou a obrigatoriedade desse ensino dos 04 aos 17 anos de idade (ROCHA, 2014).

Essa etapa do ensino é apontada como uma das mais importantes para o desenvolvimento intelectual, emocional, social e ambiental dos sujeitos (BUENO, 2013; NEVES, 2013). A formação de uma base de conhecimentos que projetem a formação de cidadãos participativos e críticos é defendida em documentos oficiais e por diversos autores (BRASIL, 1996; 2017; MOURÃO; ESTEVES, 2013). A atual Constituição (BRASIL, 1988) considera em seu artigo 6º a educação como um dos direitos sociais do cidadão, ou seja, um serviço público que é dever do Estado ofertá-la e dedica a Seção I do Capítulo III Da Educação, Da Cultura e do Desporto à Educação para tratar desse direito.

Nesta fase escolar é onde necessariamente as relações com o outro se intensificam. Dessa forma, as crianças que estruturam a sua vida mental, passando da fase sensório-motor para o período pré-conceitual, precisam de situações mais concretas para sistematizarem as

---

<sup>11</sup> <https://www.acritica.com/channels/manaus/news/greve-chega-ao-fim-e-professores-do-am-voltam-as-escolas-na-segunda-27>

suas operações. O advento da capacidade de representação vai possibilitar o desenvolvimento da função simbólica, principal aquisição deste período, que assume as suas diferentes formas, a linguagem, a imitação diferida, a imagem mental, o desenho, o jogo simbólico passa a ser compreendidas como diferentes meios de expressão daquela função (PIAGET, 1971).

Neste sentido, as construções mentais das crianças sobre a floresta amazônica, considerando múltiplos aspectos como o bioma, clima, fauna e flora, começam a se tornar mais clara, porém com traços fortes de simbolismos. A pesquisa realizada por Loos-Sant'Ana e Lima (2014), demonstrou que crianças com idade entre 4 e 5 anos, quando colocadas em situações que caracterizam a floresta misturam realidade e ficção, caracterizada por resquícios adotados que ainda não foram organizados, comum no estágio pré-operacional do desenvolvimento proposto por Piaget, mas que, sobretudo, devem ser corrigidos para que se superem os obstáculos. Um deles é a experiência primeira, pois é o encantamento provocado pelos fenômenos naturais que, por serem tão surpreendentes, roubam a atenção destinada à compreensão do conceito que o gera. A experiência primeira privilegia a imagem em detrimento da ideia. Assim, o primeiro conhecimento constitui-se em um primeiro erro. Escapar destes obstáculos nos exige certo esforço que tende a ser estimulado pela escola (BACHELARD, 2006).

Por isso, se torna essencial a construção e o desenvolvimento de *subsunçores* que favoreçam as progressivas diferenciações sobre um conceito, permitindo que esse se expanda e torne-se mais elaborado de acordo com os alcances cognitivos que serão alcançados à medida que esses conectores forem se enriquecendo. Para alcançar este propósito, atividades que estimulem a criatividade e a formação inicial de conceitos sobre qualquer conteúdo, precisam ser planejadas com a participação de outras disciplinas e reforçadas para que então se torne significativo ao aluno.

Os relatos das observações que foram realizadas estão descritos abaixo. Ao longo de 2019 foi possível ir às aulas dos professores que participaram do curso e fazer observações sobre a discussão e o debate dos conteúdos apresentados no curso para os seus alunos. As descrições contam com registros de conversas espontâneas e a percepção obtida dos alunos e da prática pedagógica que foi empregada pelo docente em suas aulas.

#### 4.4.2 Fisiologia e anatomia vegetal – Apresentando a árvore

A primeira observação ocorreu no nível do Fundamental – anos iniciais em uma escola estadual, situada na Zona Leste da cidade de Manaus. No quarto ano desse nível foram

tomadas anotações sobre a condução da aula ministrada pela professora, denominada por hora como A, com formação inicial em Pedagogia e uma segunda graduação em Biologia e pós-graduação em Docência no Ensino Superior, com 6 anos de experiência na docência. A turma era composta de 28 alunos, com idade entre 8 e 9 anos. A observação se deu no dia da culminância das aulas sobre a floresta, pois outras três aulas já haviam sido realizadas, porém a liberação para a participação foi vetada, por ser uma escola militarizada e estar dentro de um conjunto residencial militar.

Entretanto, a professora disponibilizou todo o plano de aula para que se pudesse entender a construção de sua sequência. O conteúdo escolhido foi sobre anatomia e fisiologia vegetal, estes que são propostos agora para o 2º ano no Referencial Curricular Amazonense para esta etapa do ensino. O objetivo dessa sequência de aulas era de apresentar e identificar partes dos vegetais da ordem das gimnospermas. O planejamento contemplou aulas que incluíssem a floresta em outras disciplinas como a língua portuguesa e temas transversais como a ética e cidadania, estes últimos já ministrados em aulas anteriores, debatendo o desmatamento e práticas sustentáveis.

A aula observada aconteceu em um dia chuvoso que impediu a ida de alguns alunos a escola. Segundo a fala da professora A: “Eu escolhi esse dia, por que temos construído um conceito forte com eles sobre as plantas e eles estavam ansiosos por esse momento, pois também íamos plantar algumas sementes”. No entanto, dentro da sala de aula, os alunos aprenderam por meio de poesia, explicação e desenho as partes que compõem um vegetal complexo.

No caminhar da aula, alguns olhares que se voltaram a mim, pois o momento era de curiosidade, é como se pensassem “Quem é ele?”, mesmo antes da professora ter me apresentado a turma. Continuamente as suas cabeças voltam para trás, olhando para o local onde me sentei e parecia que queriam perguntar algo, a primeira reação foi de não demonstrar afetividade voltando o olhar a frente onde se davam as explicações. A professora conduzia sua aula, seguindo o roteiro que ela estabeleceu de forma segura e parecia conhecer o comportamento de cada um aluno que estava ali realizando a atividade.

A aula se conduzia seguindo uma preparação didática e metodológica realizada pela professora. Sua duração aproximada foi 2:30h e dividida em duas etapas. A aula naquele momento, segundo a professora, teria sido como um aprofundamento, pois segundo a professora A: “No início do ano, foi trabalhado as partes das plantas, mas sem tanta ênfase e detalhes. Mas resolvi aprofundar porque tinha mais coisas para falar e atividades para fazer”.

No primeiro momento, alguns alunos foram chamados pela professora para escolher peças que comporiam um painel com um desenho de uma árvore, sem detalhes. Cada peça representava uma parte do vegetal, folhas, frutos, sementes, raiz, galhos e tronco. Este painel ficou na frente da sala para que todos pudessem visualizar, segurado por dois assistentes da atividade, já previamente escolhidos. Para dar início à atividade, a professora pediu que os alunos se acalmassem e ouvissem o poema que seria lido e tinha por título “Árvore falante”.

À medida que era lido o poema, partes das árvores eram citadas e os alunos com suas peças já escolhidas iam colocando no lugar que eles consideravam corretos, raízes nas partes de baixo, folhas em cima, frutos próximos de flores e assim por diante, como visualizado na maioria das angiospermas. Os alunos que estavam nas suas cadeiras, participaram indicando aos colegas os lugares corretos de cada parte do vegetal. Havia agitação, euforia quando as peças iam sendo colocadas de forma correta, a cada nova parte citada, gritos e dedos apontados para o painel e frases como “Esse fica em cima, é a folha”. A professora ia acalmando os ânimos e pedindo atenção para cada nova estrofe do poema.

**Figura 32: painel com parte das plantas**



Fonte: Aatoria Própria (2019).

**Figura 33: alunos participando da atividade**



Fonte: Aatoria Própria (2019).

Esta atividade chama a atenção para o fato pensado pela professora quanto ao seu potencial pedagógico, já que houve o cuidado em adaptar adequadamente a faixa cognitiva dos alunos, não apenas o nível de desenvolvimento real da criança, mas também seu desenvolvimento potencial, correlato com a sua capacidade de realizar tarefas com a orientação dada por ela e a interação com os demais alunos. Ao incluir a poesia, o fortalecimento do ato de ouvir com atenção cada estrofe aproximou o ato da associação cognitiva, pois ao ouvir a palavra folha, a imagem foi formada e associada e ligeiramente posicionada no local esperado, o que permite o incentivo a colaboração (VIGOTSKY, 2000).

A poesia é uma das responsáveis pelo desenvolvimento pleno da capacidade linguística da criança através do acesso e da familiaridade com a linguagem conotativa e refinamento da sensibilidade para a compreensão de si própria e do mundo (SILVA, 2011). A ideia de nível de desenvolvimento, proposta por Vygotsky, capta, assim, um momento do desenvolvimento que caracteriza não as etapas já alcançadas, já consolidadas, mas etapas posteriores, nas quais a interferência de outras pessoas afeta significativamente o resultado da ação individual (VYGOTSKY, 2000).

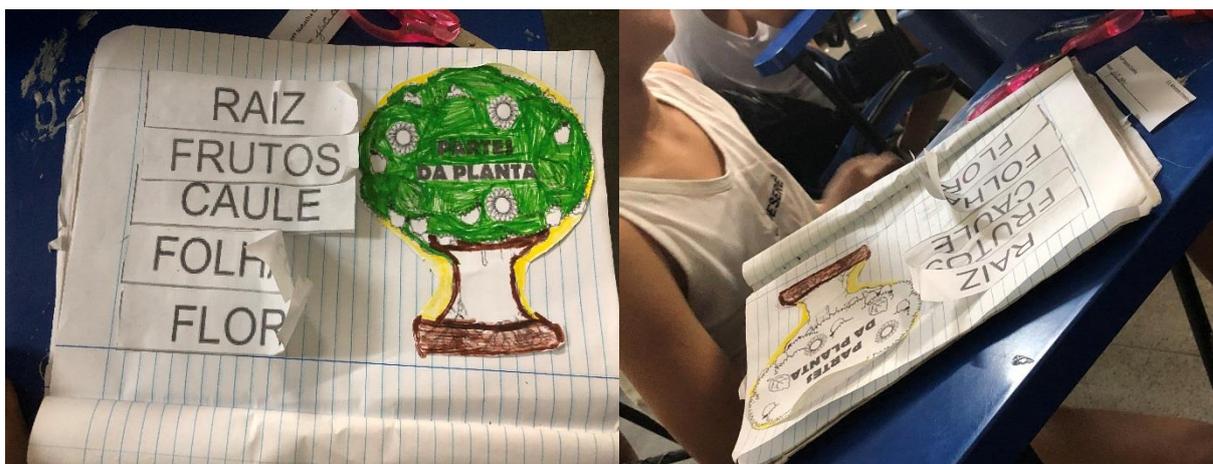
Nota-se que a partir desse ponto é importante que exista um momento em sala de aula que possa ser destinado a realização de tarefas conjuntas. Estes momentos permitem com que as aulas convencionais, abram espaço para a socialização e cooperação entre os alunos, pois essa dinâmica de trabalho baseada na autonomia e na atenção individual de cada criança passa a ser estimulada e valorizada, como na ajuda que era dispensada aos colegas que estavam realizando a atividade (ZABALZA, 1998).

À medida que esse espaço ficar mais sólido, deve-se privilegiar a produção coletiva dos conhecimentos, na qual o professor orienta essa construção. Fica evidente a necessidade do aprender a aprender, a conhecer, a fazer, conviver e ser, garantindo a percepção de um movimento de ações pedagógicas que pressupõem a problematização. A partir dessa compreensão das multifaces da realidade, exigindo com isso, uma prática interdisciplinar que consiste no delineamento de um novo profissional docente, com habilidades, competências e atitudes diferenciadas para atender essas novas exigências.

O conhecimento sobre a floresta amazônica deve ser incentivado em todos os lugares e potencializada na escola, visto que esse espaço de construção do conhecimento é importante para o desenvolvimento de valores críticos e reflexivos sobre a floresta. Na escola, esta etapa do ciclo de ensino que foi realizada a observação, trabalhar a ludicidade é a forma de deixar o conhecimento mais próximo da assimilação ausubeliana e a formação de ancoradouros para reelaborações cognitivas futuras. A intervenção dos professores e pais dos alunos nesta ação afeta significativamente o resultado da ação individual.

O segundo momento se deu com uma atividade de reforço. Os alunos em seus cadernos, colaram uma árvore que foi pintada pelos mesmos, e, em placas com os nomes das partes das árvores escreviam a funcionalidade daquele elemento, como na Figura 33. Essa atividade teve por finalidade fazer possíveis correções sobre as construções cognitivas dos alunos “Essa atividade é para eles fixarem, vamos corrigir e verificar os erros e tentar consertar” (Professora A).

Figura 34: atividade realizada no caderno



Fonte: Autorial Própria (2019).

Após as orientações serem passadas e eles em seus lugares iniciarem, novamente a minha presença gerou curiosidade neles. Olhares tímidos, sorrisos envergonhados, cochichos iam permeando a aula. Até que foram se aproximando, perguntaram sobre o trabalho que estava sendo feito, de onde era? e se irá ter novamente? Quando se falou que era do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, uma avalanche de perguntas foi me derrubada. “É verdade que no INPA tem uma cobra gigante?”; “Uma vez eu fui lá e tinham muitos macacos, eles pegam as coisas de vocês?”; “O peixe-boi é tão fofinho, eles podem trazer aqui pra gente?”. A curiosidade, tão importante para a construção do conhecimento era latente, ao terminar a atividade mais alunos iam se aglomerando, até a intervenção da professora: “Gente vamos sentar!”. Neste momento, a intervenção que foi realizada poderia ter seguido um outro caminho, como a solicitação de uma conversa sobre o INPA, os animais e a flora daquele local, estimulando assim o teor de curiosidade e ajudando com que o assunto pudesse ser debatido sobre outro ponto de vista.

Ao terminarem suas atividades se teve acesso a elas e se percebeu que eram mais uma vez exercícios dos quais levam a memorização com os quais se verifica em salas de aula em quase todo país e, que ainda que ganham rótulos de revisão, reforço e fixação e se distanciam da aprendizagem significativa. Adotando este processo, se estaria cada vez mais se valorizando uma forma mecânica, substancial e mnemônica do que foi apresentada na aula. Esse modelo de ensino tradicional é, atualmente, fortemente questionado, devido a sua descontextualização com o momento que estamos inseridos.

Tendo em vista a atuação do docente neste cenário, observa-se que sua tendência é a de repetir a prática vivida com seus próprios mestres. A prática docente pode ser entendida

como a cultura acumulada sobre as ações. Neste sentido, a prática é ao mesmo tempo fonte das ações e nutre-se delas em um processo de cristalização coletiva da experiência histórica das ações, é o resultado da repetição de padrões de ação sedimentados em tradições e formas visíveis de desenvolver a atividade, neste caso, a docente. Assim, a prática proporciona as ações e também recebe interferências destas, sendo a prática institucionalizada com *o habitus* (SACRISTÁN, 1999; GLASER, 2005).

Contudo, ao se tratar da temática Amazônia, sob seus diversos aspectos, a prática docente precisa de uma nova configuração, cabendo estratégias diferentes para que se contextualize a situação ambiental que se está inserido. Valorizando as atividades que a escola deve propor aos seus alunos. É preciso que o docente desafie o aluno, pois na realização de tarefas que possuem partes relativamente fáceis para todos e partes mais difíceis com reais oportunidades de acertos, verbalizações que expressam crenças na importância de se realizar determinada tarefa, favorecerá com que o sujeito passe a perceber a utilidade das tarefas procurando correlacioná-las com seu cotidiano. Pesquisar, elaborar e organizar devem ser utilizadas como estratégias valorizando o compromisso para aprender. Há uma relação direta e proporcionalmente crescente entre o valor que o aluno atribui as tarefas e conseqüentemente maior uso de estratégias e o seu desempenho acadêmico (STIPEK, 1998; PINTRICH, 1999).

Dessa forma, percebe-se haver no ambiente escolar uma ênfase demasiada na memorização sem significado e pouco se discutir a reflexão (ALENCAR, 1996). Em lugar de comunicar-se, o educador faz comunicados e “depósitos” conceituais que os estudantes recebem pacientemente, memorizam e reproduzem. Tem-se a concepção freiriana de educação bancária, em que a única margem de ação que é oferecida aos educandos é a de receberem “depósitos” de informação, armazená-los e repeti-los. Quando estes conceitos não se reelaboram, com visitas, sob outros pontos, não haverá modificação do subsunçor, deixando-o fraco e arbitrário, desfavorecendo a sua significação. Vale ressaltar que, aprender significativamente nada tem a ver com disponibilidade cognitiva a prontidão, mas, sobretudo, contextualizar o conceito e acioná-lo em situações distintas.

Educadores e educandos se arquivam na medida em que, naquela distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Mas, de acordo com Freire (2005), somente existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente e permanente que todos fazem no mundo, com o mundo e para com os demais. A interação dos novos conhecimentos com as ideias preexistentes permite que, por meio de sua atividade

cognitiva, o aprendiz possa elaborar novos significados, que serão únicos para ele, como a busca de verificar os conhecimentos prévios. Atividades que visem reconhecer esses conhecimentos, poderiam ser executadas ali na vila militar, pois a mesma é cercada de árvores, sendo realizado com os alunos o levantamento de tipos de folhas que se existiam ali estavam no caminho, a observação dos tipos dos troncos, galhos, flores e formatos das árvores. Essas atividades que estimulem o pensamento sobre os benefícios ambientais das plantas aos demais seres vivos, como a produção de frutos, a disponibilidade de oxigênio entre outras precisam ser usadas e gerar reflexão, tanto nos alunos como nos professores precisam estar rotineiramente dentro das salas de aula.

Reforçar-se a ideia que para conseguir vislumbrar um futuro harmônico entre o ser humano e a natureza, de modo geral, deve-se repensar a forma como lhe damos com ela. Para isso, o conhecimento acumulado que for compartilhado e debatido, conseqüentemente significativo ao aluno, deve permitir que novas formas e soluções e, para isso a formação de bases conceituais desde a educação infantil necessita ser estimulada ao ponto de permitir com que crianças comecem a desenvolver a percepção do ambiente e a criatividade.

Em entrevista com professora A, sobre as dificuldades para colocar em prática seu plano, foi revelado a troca de administração escolar: “A minha escola passou por mudanças na gestão, isso atrasou muito o meu planejamento, mas fora isso consegui trabalhar com eles, nas três aulas que eu programei.” Sob o ponto de vista conceitual, a professora não relatou dificuldades: “Eles são pequenos, procuro adaptar o assunto a idade deles, para que eles fixem o que eu passo”.

Em relação ao conteúdo sobre a floresta amazônica, o RCA passa a contemplar mais a floresta a partir do segundo ano do Ensino Fundamental – anos iniciais. Com isso, pode-se afirmar que desde cedo os alunos estarão em contato com os conceitos da floresta. O desafio, neste momento recai em proporcionar aos professores, principalmente os desta faixa de escolarização, que possuem formação em Pedagogia ou Normal Superior, os conteúdos e conceitos que são produzidos sobre a floresta de forma mais recente e condições metodológicas para que sejam trabalhados em sala de aula. Neste sentido, ampliar a oferta e considerar os níveis de ensino em que os professores trabalham é um ponto a ser refletido por todos os cursos de formação continuada, pois os pilares pedagógicos de ensino e aprendizagem devem ser contemplados.

Debater ou apresentar com esses conteúdos em sala de aula se torna mais instigante depois que se oferece formações exclusivamente voltadas aquele assunto, ampliando os

conceitos e possibilitando a interdisciplinaridade. De acordo com a professora o curso de imersão deu a ela o domínio e a confiança para que se fosse inserida em seu planejamento aulas que se voltem aos conteúdos sobre a floresta, pois segundo ela:

Trabalharia esse tema, inclusive já está no meu planejamento do ano que vem, quero fazer mais painéis, trazer mais figuras e algum vídeo que fale da importância da floresta, quem sabe até alguém do INPA para palestrar aqui (PROFESSORA A).

Analisando a resposta da professora em relação a inserção do tema floresta amazônica na sua sala de aula, se verifica a necessidade de colaboração entre as pesquisas universitárias e os centros especializados na floresta para o debate na escola, principalmente quando esse debate for fomentado por situações e problemas das quais provoquem a busca de respostas. Não apenas a busca de autonomia deveria ser privilegiada na escola, mas, sobretudo, na formação de professores: essa ganharia muito se fosse centrada em situações concretas, a partir de vivências ou ainda do insucesso escolar, pois o conhecimento adquirido vai além da teoria e da prática. Para ser professor não basta dominar determinado conhecimento, é preciso compreendê-lo em todas as suas dimensões (NÓVOA, 2009). No entanto, o processo de reflexão sobre a prática, de modo geral, deve ser mais contemplado pelos professores. Essa pouca ou nenhuma reflexão sobre sua prática docente pode estar atribuída pela falta de tempo em que este se encontra para alguns (HERBERTZ, 2014).

No caso da professora que desenvolveu seu plano no Ensino Fundamental – anos iniciais acredita-se que a formação continuada, além dessa que se fez a imersão, deve ser mais direcionada a este período do desenvolvimento humano, tendo em vista o grande desafio na contribuição da formação de ancoragens para alunos na infância. Portanto, a formação, em todos os níveis, tem que considerar a maneira contínua e permanente da educação e assim pode apresentar melhorias no contexto educacional em nosso país. A grande contribuição dos processos formativos que se preocupam com os alicerces teóricos e também com a prática docente é a de que, além de mobilizar o profissional para atitudes reflexivas, a inserção do professor em seu ambiente de trabalho faz com que ele se depare com novas situações (MACENHAN; TOZETTO; BRANDT, 2016).

No entanto, as lacunas da prática dependem da compreensão proveniente dos estudos teóricos do profissional. Nesse sentido, as experiências cotidianas e a reflexão-na-ação fazem com que o docente tome decisões mais acertadas, valendo-se de sua experiência pessoal, de seus valores, de seus sentimentos, apoiado por teorias e da prática para solucionar qualquer

conflito (SILVA, 2009). Assim, o professor terá maiores condições e possibilidades em orientar o aluno a conquistar, com seus próprios recursos intelectuais e afetivos, uma sólida aprendizagem de conhecimentos, habilidades, valores (LIBÂNEO, 2009).

#### 4.4.3 A floresta no ensino fundamental – anos finais

A etapa que consiste no Ensino Fundamental – anos finais compreende geralmente a idade dos 11 aos 15 anos de idade. É neste período que as crianças estão vivendo mudanças importantes em seu processo de desenvolvimento que repercutem em suas relações consigo mesmas, com os outros e com o mundo, marcados principalmente pelo início da adolescência. A relação com conhecimento que foi adquirido permite a participação no mundo letrado e a construção de novas aprendizagens, na escola e para além dela. É o momento de afirmação da identidade em relação ao coletivo no qual se inserem. Tal processo resulta em formas mais ativas de se relacionarem com as normas que regem as relações entre as pessoas dentro e fora da escola, pelo reconhecimento de suas potencialidades e pelo acolhimento e na valorização das diferenças (BNCC, 2017).

Com a disposição desses novos recursos que foram construídos ao longo das primeiras etapas do Ensino Fundamental, passam a constituir importantes bases para que os conhecimentos e habilidades adquiridos nos anos iniciais do Ensino Fundamental sejam ampliados e aprofundados, permitindo a conquista de novo grau de autonomia. Neste estágio do desenvolvimento, os adolescentes ingressam no nível mais alto de desenvolvimento cognitivo, o estágio das operações formais, quando desenvolvem a capacidade de pensamento abstrato. É adquirido um maior conhecimento de manipular ou operar com a informação, não estão mais limitados ao aqui e agora, podendo pensar em termos do que é verdade, podem imaginar possibilidades, testar hipóteses e formar teorias (PIAGET, 2000).

Essa etapa que parece uma constante morada no “mundo da lua” é influenciada por aspectos biológicos, visto o aumento da quantidade de hormônios e a própria estrutura cerebral que se reconfigura. O trabalho docente neste momento é dobrado, cargas emotivas e conflitos podem ser encontrados na sala de aula, devido a essas alterações, gerando rebeldia e desinteresse (STRAUCH, 2003). Neste momento tão importante na nova estrutura cognitiva do indivíduo, que se é capaz de distanciar do empírico, da curiosidade genuína, pois nesta ocasião, compreende-se o amadurecimento do pensamento hipotético-dedutivo, a reflexão agora tão presente torna possível o pensamento matemático, científico e filosófico.

Se percebe que as construções permitem reflexões que são fora do presente e a elaboração das teorias sobre todas as coisas (SILVA; JESUS, 2011).

Aos adolescentes, a escola em si é vista como um local que possui pouca atração, pois está voltada a um sistema onde o que importa são as notas elevadas e aprovação para a série seguinte. A escola é vista como uma cobrança (ASSIS; AVANCI, 2004). A maior parte dos assuntos ali discutidos parecem secundários aos adolescentes e pouco interessante em seu cotidiano se não forem contextualizados e problematizados numa linguagem que os mantenham focados. Entre os assuntos, a floresta amazônica seria um conteúdo de interesse dos adolescentes? Uma onda crescente em defesa do meio ambiente foi impulsionada por Greta Thunberg, adolescente sueca, que protestou em frente ao seu parlamento por medidas de combate a aceleração do aquecimento global. Exemplos assim, podem ser inspiradores aos adolescentes sobre a Amazônia?

Neste sentido, observações que foram realizadas com professores do Ensino Fundamental – anos finais que participaram do curso de imersão em aulas com alunos que compreendiam a faixa de 11 a 15 anos, permitiram verificar como a floresta amazônica é apresentada em sala de aula a partir do uso de imagens, gráficos e com a discussão participativa. Nesta etapa do ensino 5 professores participaram, sendo 3 de Geografia (um de escola estadual e duas de escolas municipais); 2 de Ciências Naturais (um de escola estadual e um municipal).

#### 4.4.4 Relevo e alteração climática, a consideração da Geografia

O ensino de Geografia se configura como uma oportunidade para compreender o mundo em que se vive, na medida em que esse componente curricular aborda as ações humanas construídas nas distintas sociedades existentes nas diversas regiões do planeta. O conhecimento que se produz nesta disciplina permite a leitura do mundo que se está inserido, com base nas aprendizagens em geografia, os alunos precisam ser estimulados a pensar espacialmente, desenvolvendo o raciocínio geográfico<sup>12</sup>. O pensamento espacial está associado ao desenvolvimento intelectual que integra conhecimentos não somente da

---

<sup>12</sup> Raciocínio geográfico significa entender o mundo, a vida e o cotidiano. Para isso, a BNCC detalha e articula os princípios pelos quais os estudantes podem ser conduzidos para pensar dessa forma (TREVISAN, 2018) disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/79/o-que-e-o-raciocinio-geografico-e-como-desenvolve-lo-com-seus-alunos#:~:text=Racioc%C3%ADnio%20geogr%C3%A1fico%20significa%20entender%20o,conduzidos%20para%20pensar%20dessa%20forma>. Acesso dia 22 de set. 2020.

Geografia, mas também de outras áreas como matemática, ciência, arte e literatura (BNCC, 2017).

Essa leitura de mundo permite com que se olhe problemas em escala maiores daquelas que se está acostumado. A geografia ambiental permite com que esse olhar para problemas maiores despertem a discussão entre os fatores que levam a esse cenário atual e as suas consequências para a sociedade, buscando aliar a gênese e a projeção de cenários sociais, econômicos e políticos, sendo, por isso, o esperado nas aulas com base problematizadora e crítica (SOUTO, 2016).

O plano desenvolvido pela professora B em uma escola da Zona Norte de Manaus para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental – anos finais, sobre os fatores amazônicos que contemplaram o clima, relevo, solo, hidrografia e o desequilíbrio ambiental, foram acompanhados em 1 aula com duração de 3 horas em setembro de 2019, formada em Geografia e especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, contava com mais de 10 anos de experiência. A execução de uma “Amostra sobre Amazônia” teve a participação de 40 alunos das duas turmas em que a professora ministrava aula. Os alunos foram divididos em grupos de acordo com os fatores amazônicos listados acima. Orientados por textos previamente selecionados do livro didático que se adotou para aquele ano, os alunos se reversavam na apresentação de imagens e gráficos projetados para o restante da turma, abordando conceitos sobre a Amazônia.

As apresentações dos alunos duravam cerca de 3 minutos, ou menos que isso. Eram pontuais e rotineiramente havia uso de papéis com o texto escrito, que eram lidos, como se fosse uma “cola” naquele momento da sua explicação. Quando a professora B abria a discussão para um novo tema, citadas acima, havia sempre um grupo que parecia ficar mais ansioso, pois sabia que iriam apresentar algo relativo àquela discussão.

Ao apresentar o tema, como por exemplo relevo, a professora abordava os principais relevos presentes na região amazônica, em seguida convidava os alunos para apresentar os conceitos daquele conteúdo, individualmente ou em duplas eles liam, aparentemente, seguindo um roteiro. Em seguida quando se sentavam, a professora reforçava aquilo que havia sido dito para toda a turma, sendo mais enfática e persuasiva “Gente, vocês entenderam o que o colega falou? Isso é muito importante para vocês”.

Foi perceptível na fala dos alunos e na intensa consulta às suas anotações que as explicações foram memorizadas. A questão da memorização divide especialistas em relação a este método de aprendizagem. Ao afirmar que formação da memória se baseia na repetição,

sendo que está por sua vez, vai recrutando cada vez mais circuitos nervosos para reforçar o armazenamento e, conseqüentemente, favorecer a aprendizagem (IZQUIERDO, 2009).

Figura 35: aluno explicando sobre o relevo amazônico. Figura 36: alunas explicando a hidrografia



Fonte: Autoria Própria (2019).



Fonte: Autoria Própria (2019).

Pesquisadores demonstram que as memórias se internalizam devido a atenção dada a uma situação e o valor emocional depositado nela ao ponto de o cérebro receber a informação da forma mais prazerosa, na visão do estudante, quando ele está mais ativo a sua aprendizagem, sendo assim, apto para compreender e aplicar de diferentes formas, quando questionado sobre a problemática (DÖRR; LAMB; MUMBACH, 2018).

A teoria ausubeliana demonstra que quando a aprendizagem significativa não se torna efetiva, o aluno passa a utilizar a aprendizagem dita mecânica, isto é, passa a “decorar” o conteúdo, os conceitos, e que dessa forma não será significativo para ele. Essa forma de aprendizagem isola o que foi “aprendido”, podendo inclusive ser esquecido logo em seguida (MOREIRA, 2017). Esse tipo de aprendizagem mecânica pode levar muitos alunos, fazendo até que professores acreditem que o ensino se efetivou. Esse engano ocorre quando o estudante consegue reproduzir nas avaliações o conteúdo tal qual foi transmitido pelo professor. Por isso, muitos educandos são aprovados para a série seguinte sem ter aprendido realmente.

Algumas questões, principalmente, aquelas fora do cotidiano dos alunos, precisam ser apresentadas de formas diferentes, ganhando reforço, visto que, pode estar fora de seu contexto e ser igualmente importante. Quando isso acontece, decorar um conceito pode ser um problema, pois ele só será usado pelo aluno se a situação for igualmente para aquela que ele decorou, caso contrário, ele não saberá explicar. Quando esse conceito que foi

apresentado a ele de forma mecânica ganhar novas situações para ser aplicado, sejam em situações hipotéticas ou as reais, o reforço por ele causado desencadeará um ancoradouro mais presente permitindo correlacionar novas situações.

Quando os alunos estavam apresentando os seus conceitos a professora B circulava pela sala, ouvia-se conversas e risos dos demais, isso foi insistentemente controlado por ela, como mostra a Figura 37. Dentre essas interdições, havia dois alunos auxiliares que anotavam quem estava conversando, agindo como se fossem inspetores, a cada vez que o nome fosse colocado na lista havia a penalidade de perda de pontos para aquela atividade.

Figura 37: professora chamando atenção dos alunos



Fonte: Autoria Própria (2019).

A reflexão sobre essa prática diz muito sobre o modelo de escola que vigora. O conjunto educacional escolar exerce uma atuação que se vale de parte de um sistema punitivo. Sistema este que, posteriormente, será chamado de sociedade disciplinar, marcada pela vigilância, pelo exame, através de sucessivas correções, estendidas por todo o corpo social. Isto está conexo em especial à noção de punição (FOUCAULT, 2014). É como se ele dissesse que se vive em uma sociedade punitiva. Da infância ao fim da vida se é punido por situações que colocam o corpo em alçapões sociais.

Um dos grandes problemas enfrentados em sala de aula é a indisciplina. Ao conceituar indisciplina, a cultura deve fazer parte da discussão, pois ambas não são estáticas, uniformes, nem tampouco universais. A indisciplina se relaciona com o conjunto de valores e expectativas que variam ao longo da história, entre as diferentes culturas e numa mesma sociedade. Diversos autores definem que a indisciplina é resultado da situação de abandono da educação recebida em casa e da permissividade dos pais (REGO, 1996; ARAÚJO; TORRES; SANTOS, 2010; BAÚ; RUIZ, 2010; SANTOS, 2016) que resultam, igualmente, no enfraquecimento moral do aluno. E há ainda quem atribua, como responsável pela indisciplina em sala de aula, a baixa motivação dos envolvidos no processo educacional (AQUINO, 1996; REGO, 1996; MELO et al., 2007; ECCHELI, 2008; BAÚ; RUIZ, 2010; SANTOS, 2016). Em outro ponto, encontra-se o professor que se sente desmotivado em virtude do salário baixo que recebe e falta de valorização. Por outro lado, há os alunos que se sentem desmotivados por assistir aulas sem nenhuma criatividade.

No contexto atual de mudanças na ordem social, ainda há alguns educadores que trazem para a realidade regras utilizadas há muito tempo oriundas de pedagogias tradicionais. Dessa formação, o lugar do professor se configura como o detentor do saber e aos alunos cabe somente ouvir. Há um saudosismo por parte de alguns professores que foram educados em um modelo rígido e disciplinar e veem nisto uma forma de enfrentar os problemas encontrados em sala de aula, sem se dar conta de que a disciplina obtida através da coação tira do aluno o direito de participar nas tomadas de decisões, e desenvolver-se como ser social impedindo-os de atuarem conscientemente na sociedade (BENETTE; COSTA, 2008).

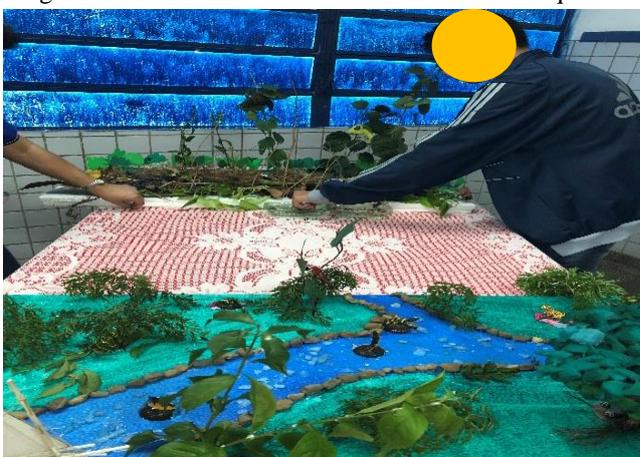
Voltamos ao problema da atenção dos alunos nesta faixa etária. Mais dispersivos, os adolescentes precisam de estímulos mais vultuosos para que a sua atenção seja conquistada. Os estímulos provocados pela professora B, com o uso de recursos visual (Datashow) com imagens bem selecionadas e a estética visual atraente ainda não foi o recurso que surtiu mais efeito na sala de aula. O docente não deve se restringir ao ato de ler o que está sendo projetado na tela. Também não deve confundir este instrumento como um projetor de textos. Isso porque diminui o rendimento do discente, além de tornar a aula mais parca em aprendizado. A relação entre professor e aluno se torna menos humanizada, tendo em vista que as discussões e debates sobre o conteúdo não acontecem (SILVA, 2013).

Quando falamos em inovação da sala de aula como o propósito de escola dito no início desse capítulo e sua contribuição imensa que a tecnologia pode trazer para a discussão, vislumbrando a possibilidade de aplicações educativas em um ambiente de ensino-

aprendizagem que visa a interação, dando aos problemas atuais novas perspectivas de resolução.

No decorrer da aula os alunos tiveram outro momento: as pequenas demonstrações em relação a vegetação amazônica e ao ciclo da água. De antemão, a professora B junto com seus auxiliares preparam duas maquetes sobre a vegetação da Amazônia, animais pintados com giz de cera, plantas retiradas do jardim da escola, árvores confeccionadas em E.V.A faziam parte desses cenários, o outro representava a natureza morta, em consequência da ação humana sobre a natureza.

Figura 38: alunos auxiliares confeccionando a maquete



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 39: detalhe da maquete que representa o ambiente destruído



Fonte: Autoria Própria (2019).

A interação com a maquete se deu da seguinte forma: ao apresentar os riscos e consequência que haveria se continuassem os desmatamentos na floresta a professora B pediu para que eles, em grupos de 10 pessoas fossem até a maquete e visualizassem os dois cenários: o ambiente natural conservado e o destruído. Ao observarem, os alunos iam tecendo comentários sobre os cenários visualizados.

Aluno A: a natureza é a casa dos animais e da floresta, olha esse macaquinho da *klipping*, se fosse de verdade estaria comendo banana

Aluna B: ele (o macaco) está perto do rio, ele toma banho lá.

Aluna C: essa floresta aqui é mais cheia de árvores e lá no sítio do meu avô, no pau rosa, eles construíram uma casa e desmataram um pouco, ficou mais quente e não tem mais macaco.

Aluno D: eles devem ter ido pra floresta mais adentro, eles fogem com medo!

Este diálogo observado na apresentação das maquetes se deu de forma espontânea entre os alunos, mas se percebeu que a floresta ainda é entendida como um lugar de abrigo

apenas para animais, desconsiderando a relação com o ser humano, bem como os serviços ambientais que são usufruídos pela humanidade. Em trabalho realizado por Higuchi e seus colaboradores (2013), as autoras demonstram que uma parte dos adolescentes se vê separada totalmente do meio natural, sem haver qualquer conexão entre eles, pois a construção de cidades afastou a natureza desse convívio.

Assim como preconiza a BNCC (BRASIL, 2017), tais habilidades de diálogo sobre a floresta e o ser humano deverão estar internalizados nos currículos dos alunos desse segmento do Ensino Básico. Diante da situação de degradação ambiental vivenciada, a Educação tem a oportunidade de problematizar os diferentes interesses e forças sociais que se estabelecem em torno das questões ambientais. E como prática educativa e reflexiva, possibilita a observação e a compreensão no fortalecimento de uma ética que articula a sensibilidade ecológica, voltada para a construção de uma cidadania ambientalmente sustentável (PACHECO; BRANDÃO; CARVALHO, 2012).

Outra concepção está no diálogo da aluna C e o aluno D, essa construção em relação ao desmatamento ao afirmar que no local não há mais macacos e que se complementa com a fala do outro colega: “Que eles fogem com medo” realizada pelo aluno D, ainda é muito particular da vivência dos alunos em relação ao ambiente natural. Ao ser percebidas essas falas, uma metodologia pertinente para se trabalhar com os alunos é a importância da preservação da floresta, não pelo ato de se proteger, mas alertá-los, informá-los e procurar realizar as ligações com a experiência que eles trazem com o que de fato precisa ser debatido. Neste momento, para aquela aula, os diálogos poderiam dar início a discussões e reflexões mais aprofundadas em relação ao papel de cada ser vivo na floresta.

Retornando à prática da professora B os alunos foram convidados para comparar quais elementos que estavam no cenário 1 e quais não estavam no cenário 2, e perguntado como eles queriam o ambiente: “Natural ou desmatado?” Eles em coro falavam: “Natural!” Em seguida a professora B falou a todos que “A preservação só iria acontecer com a floresta em pé, sem desmatar nada”.

O uso de maquetes e imagens permite com que atenção seja captada por um momento e que traços de informação possam ser apreendidos, mas para que tais recursos surtam efeitos mais positivos, é necessário com que a condução da atividade seja mais substancial ao ponto de usar o conhecimento que eles já possuem para realizar novas acomodações. Perguntas mais focadas ao cotidiano poderiam ser realizadas, como as relativas ao solo amazônico, ao

regime de chuva e a própria fauna da região, perguntas que levassem a pesquisa e estimulassem a curiosidade.

Ao refletir sobre a atividade, novas formas de aplicar o mesmo conteúdo com recursos disponíveis poderão surtir mais efeito. Para isso o professor precisa estar não só cognitivamente preparado, mas contar com a ajuda de apoio pedagógico para que as atividades se tornem mais proveitosas, sejam elas do próprio corpo docente ou de parcerias com instituições de pesquisa ou educacionais. Como afirma Freire (1997), é preciso insistir, pois este saber necessário ao professor, salientando sempre que ensinar não é transferir conhecimento, mas, sobretudo precisa ser constantemente testemunhado, vivido.

Em suma, também se percebeu que a tecnologia empregada em sala de aula, aparentemente, serviu de reforço do diálogo que se teria em uma aula normal, onde o docente conduz a aula e os alunos recebem o conteúdo passivamente. A participação dos alunos na atividade foi importante para outros aspectos, pois ao falar em público trabalha-se a oralidade. Sob o ponto de vista de conhecimento sobre a floresta e suas dimensões, se observaram práticas que levam o aluno a decorar trechos de textos, o que em determinados momentos pode ser pertinente, mas se não usados com frequência e de formas que ele seja apontado em situações diferentes pouco contribui.

Ao se conversar com a professora sobre a participação no curso de imersão, se questionou sobre os avanços no conhecimento sobre a floresta e qual ponto ela elegeria como importante na sua formação, a resposta foi a seguinte:

Foi um curso emblemático que acendeu discussões em grupos e promoveu situações nas quais o aprendizado foi gratificante. Seleccionaria como pontos mais importantes as distintas oportunidades que temos de ajudar os outros, de aprender a lidar com o outro, mesmo que as opiniões sejam divergentes, bem como a ética de dividir o conhecimento em favorecimento de um bem maior. Outros pontos dizem respeito ao contato com a imensidão da floresta com seus mistérios, perigos e desafios - momento muito especial e inesquecível. E ainda encontrar que pessoas que cuidam, estudam e trabalham para que os bens e serviços ambientais que a floresta proporciona à sociedade seja legalmente respeitado e amparado com todo suporte necessário que rege os princípios da sustentabilidade (PROFESSORA B).

O destaque na fala da professora ganha dois pontos importantes, sendo o primeiro na sua formação pessoal, com o uso de sua cooperação, cordialidade e empatia em relação ao outro. Esses pontos são destacados também pelas organizadoras que visam essa formação mais global do ser humano. Outro destaque foi um distanciamento da pesquisa. Observa-se que a professora demonstra estar contente em encontrar pessoas que já pensam na floresta, mas que não citam a sua inserção nesse processo. Vale ressaltar que a pesquisa, seja ela na

sala de aula ou no campo, é um fator inerente a formação do profissional e merece ser estimulada por todos a fim de, alcançar patamares mais elevados na solução de problemas.

Outra questão foi perguntada à professora e se refere a dificuldade na realização do plano de aula. Como se destaca na sua fala:

De uma maneira geral, não houve dificuldades. A proposta do currículo contempla os biomas brasileiros. Foi uma questão de ajustamento e adequação à série, com uma linguagem acessível e fácil entendimento. Mas ainda assim, com esse diferencial, observei que os alunos tiveram uma atitude de curiosidade e alguns não apresentaram a capacidade de entender conteúdos bem específicos, necessitando de mais tempo disponível para absorver certas peculiaridades..., mas acredito que na série seguinte serão capazes de superar essas dúvidas (PROFESSORA B).

A professora nos fala que não existiram dificuldades na sua execução considerando o esperado no currículo, pois esse é um conteúdo que já estava presente para aquele ano escolar em sua disciplina. Sobretudo, destaca a percepção que alguns alunos não absorveram algumas “peculiaridades”. Ressalta-se que o ensino e a aprendizagem são desafios múltiplos de todos os agentes da sociedade, porém com cargas pesadas para a escola e o professor. Quando a professora detecta essas dificuldades e afirma que os alunos irão sanar isso em outro ano escolar, uma luz de atenção é acionada, pois mesmo que as informações sejam revisitadas, sem formação de subsunçores, podem ser mais uma informação a ser decorada.

Um dos grandes problemas da educação, principalmente ao que se refere a aprendizagem são as dificuldades em relação ao contato com o professor. Para Kupfer (1995), a aprendizagem depende da razão que motiva a busca de conhecimento, ressaltando o porquê da sua importância. Os alunos precisam ser provocados, para que sintam a necessidade de aprender, e não os professores “despejarem” sobre suas cabeças noções que, aparentemente, não lhes dizem respeito.

A forma de apresentar o conteúdo, portanto, pode agir em sentido contrário, provocando a falta de desejo de aprender que seria, para os alunos, o distanciamento que se coloca entre o conteúdo e a realidade de suas vidas. Quando o aluno não percebe de que modo o conhecimento poderá ajudá-lo, como desejará algo que lhe parece inútil? Assim, superar essa barreira é mais um imenso desafio para os programas de educação.

#### 4.4.5 Os impactos climáticos

Em dezembro de 2018, logo após a realização do curso de imersão, a professora C participou desta etapa da pesquisa. Formada em Geografia com especialização em ensino de Geografia, contava com 5 anos de experiência em sala de aula. Em seu plano de aplicação o

tema escolhido foi o *aquecimento global* para 36 alunos de uma turma de 8º ano. Nos dizeres dela: “[...] escolhi fazer mais cedo, porque esse assunto é da série que dou aula. Ano que vem posso não dar aula pra mesma série e ficaria difícil usar o plano em outra turma”.

As aulas aconteceram no laboratório de Ciências da escola, devido aos recursos como Datashow, computadores e espaço maior que a sala de aula, como justificados pela professora. Foram realizadas 4 aulas de 45 minutos para uma turma no horário vespertino. O início da aula contou com a explanação rápida sobre conceitos relativos à floresta e a importância de preservá-la, visto a sua participação na manutenção climática. A aula decorreu com a apresentação de textos e imagens sobre as atividades ambientais que os seres vivos obtêm desse processo. Neste momento, os alunos copiam cada palavra dos slides em seus cadernos. A professora C, fazia alertas de forma contínua: “Temos um tempo muito curto e muito assunto para ser dado”.

Ao analisar a forma de apresentar os conceitos, com imagens coloridas, em uma sala de aula mais ampla e confortável, com um material rico de informações, a professora C não se afastou da concepção bancária de educação, pois não houve diálogo. O que se apresenta nesse cenário, é o educador como detentor da palavra e educandos com a escuta dócil. O educador é o que disciplina e os educandos, os disciplinados: segue-se piamente esse roteiro. O contexto que o formato da aula se insere é permeada de uma prática pedagógica autoritária, pois acaba dizendo aos educandos o que devem fazer e o que responder, ou seja, eles vivenciam uma pedagogia da resposta (FREIRE, 2005).

Há uma concepção de aluno que a sociedade já solidificou, que na verdade, é uma construção da voz dominante dos adultos e que excluem as vozes dos próprios alunos. Essas vozes constroem a noção de aluno em contraposição a de adulto: o ser aluno é o que o impede ser adulto, como ser menor permitindo a noção de inferioridade devido a idade e em todas as outras características esperadas, criança e escolarizado. Estas condições, onde os alunos são vistos por meio de um perfil universal que lhes foram doadas pelos adultos e que tiveram por intenção, no nascimento da revolução industrial e da constituição da sociedade moderna, de separar as crianças e jovens do mundo dos adultos, os colocam como passivos no processo de aquisição do conhecimento escolar (SACRISTÁN, 2005).

O conteúdo escolhido para a aula, de modo introdutório, abordou os principais *gases do efeito estufa* e suas consequências ao ser humano e a natureza. De modo rápido, foram explanados os motivos que contribuem para que esses gases aumentem a temperatura no planeta, apontando para tal, o desmatamento, uso de transportes, fontes de energia como o

petróleo e os processos industriais. Nas suas falas, sempre se recorria a pesquisas científicas, como as realizadas pelo grupo de pesquisa do INPA, que demonstravam aumento do número da temperatura desde a Revolução Industrial do século XVIII.

No início da aula se percebia que grande parte dos alunos estava atentos as explicações, copiam como máquinas de escrever; por volta de 20 minutos decorridos, já não se percebia o mesmo empenho dos alunos. Começavam a surgir conversas paralelas, risos, e cada vez mais alunos recuavam para as cadeiras mais distantes da professora. Ao perceber isso a professora C fez uma pausa e falou: “Vamos permanecer calados e copiar isso no caderno que vale nota”.

Desse modo, observa-se que o desobediente não é o educador, mas sempre o educando, aquele que precisa ser ensinado a não violar as regras impostas. O professor precisa “depositar” os conteúdos em suas cabeças, como se fossem recipientes a serem preenchidos. A educação bancária não é libertadora, mas, sim, opressora, pois não busca a conscientização de seus educandos, pois quer, na verdade, que corpos de alunos e alunas sejam inconscientes e sujeitados às suas regras. Perpetua e reforça, assim, sua relação vertical e autoritária de tempos passados e, age de forma inconsciente nos professores (BRIGHENTE; MESQUIDA, 2016).

Tânia Zagury, em seu livro “O Professor Refém: para pais e professores entenderem por que fracasse a educação no Brasil ” (2006), concluiu que a sociedade e o próprio contexto educacional criam mitos que aprisionam os professores e acabam por prejudicar seu trabalho. E pior: fazem com que eles muitas vezes se tornem reféns da própria consciência, por não conseguir atingir plenamente os objetivos traçados e imposto pelos currículos. Para a mesma autora, as mudanças da educação no Brasil, ocorrem na lei, mas na sala de aula, o professor não é habilitado para adquirir as competências exigidas. Esse modelo tradicional é uma herança sólida na prática docente. Nessa metodologia o processo é robótico: o professor fala e o aluno ouve. O professor traz o conteúdo pronto e o aluno absorve. O professor segue seu conteúdo programático e o aluno “corre atrás” do jeito que der. O aprender aqui se torna subjetivo, uma vez que está estabelecido socialmente quem tirar mais nota, aprendeu mais e deve ter uma melhor projeção. Resumidamente quem decorou mais ou reteve o maior número de informações possíveis, atingiu o objetivo proposto.

Esse roteiro, que parece uma receita de bolo, chamamos de espelho. O conhecimento que o profissional adquire não é resultado apenas das apropriações feitas durante os estudos formais. São conhecimentos que se constituem de um processo contínuo de socialização e

internalização que acontece desde a entrada do indivíduo no ambiente escolar como estudante até o seu retorno ao mesmo ambiente no papel de professor. A partir do momento em que a criança é inserida no contexto escolar até o fim do Ensino Médio – período que dura em média doze anos – diversos professores terão passado por sua vida e, como seres humanos dotados de capacidade de interação social, algumas características desses professores serão internalizadas pelo estudante e, em algum momento, o resultado dessas interações influenciará no seu modo de dar aulas e na sua forma de conceber o processo de ensino e aprendizagem (MALDANER, 1999). A quebra desse modelo sólido requer esforço de todos os que pensam a educação, pois a sua ruptura não se apresenta como uma atividade fácil e leve.

Figura 40: professora explanando sua aula



Fonte: Autoria Própria (2018).

Figura 41: no detalhe alunos copiando o conteúdo



Fonte: Autoria Própria (2018).

As aulas seguintes, segunda e terceira, contaram com o mesmo formato de explanação, assuntos projetados pelo Datashow na tela e explicações sobre os fatores que causam a mudança de clima terrestre. Os alunos, diferente da primeira aula, estavam mais agitados, as conversas paralelas aumentaram de modo que a professora C solicitou a saída de alunos da sala de aula. Uma das alunas falou: “Professora a senhora é muito boazinha, tem que colocar os alunos para fora mesmo, eles não querem nada”. Com a saída de alunos e troca de lugares de alunos que estavam conversando, as aulas 2 e 3 ficaram mais silenciosas, olhos voltados a tela com projeções e mais uma vez cópias nos cadernos, sem qualquer diálogo. Quando questionada sobre a saída dos alunos, a professora C pontou: “Eles não têm educação em casa, fazem barulho, não querem nada...”.

O modelo tecnicista surge sob o aspecto da necessidade intensa para controle do comportamento tanto dos alunos como do professor pelo receio de lidar com as novas relações existentes no espaço escolar. Essa necessidade surge das reclamações dos professores e das pessoas de modo geral em relação à escola para a indisciplina dos alunos. Para Aquino (1998), as reclamações quanto à indisciplina se baseiam em três tipos de hipóteses explicativas fundadas em preconceitos. A primeira hipótese relaciona a indisciplina aos alunos menos respeitosos e a uma escola mais permissiva em comparação com outro tempo, o que na verdade, era a característica da escola hierárquica, excludente, militarizada e de elite que existiu no Brasil até a década de 60. A segunda relaciona a indisciplina à educação permissiva estabelecida pelos pais, porém estes mesmos alunos em outros contextos assumem e atuam de acordo com as regras estabelecidas e são bem exigentes com os outros em relação a essas regras. A terceira hipótese relaciona a indisciplina ao desinteresse dos alunos pela escola em função dos atrativos mais interessantes dos meios de comunicação. Para este autor, a escola da sociedade atual demanda uma nova reflexão sobre o conceito de indisciplina; da estrutura das relações entre as pessoas de modo que o respeito ocorra por admiração e não por medo; da clareza do seu papel, evitando romper o contrato didático, ao confundir o papel da moralização dos costumes de responsabilidade dos pais com o seu papel de sistematizador e reconstrutor do conhecimento; e do aproveitamento dos recursos da mídia na construção do conhecimento, em vez de competir com eles.

Retornando a observação em sala de aula e, como planejado, a professora C, sugeriu que os alunos se dividissem em grupos para a realização de uma pesquisa sobre os seguintes conteúdos: energia; processos industriais, agropecuária e mudanças do uso da terra. Cada grupo deveria pesquisar os impactos causados por cada setor selecionado para a mudança no clima. Ao realizar a pesquisa, os alunos deveriam entregá-la no dia da última aula. Foi então atribuído um peso de avaliação para a atividade. Nesse momento, os grupos começaram a ser formados, não houve um critério de formação definido, os alunos juntaram-se de forma aleatória e deveriam incluir os alunos que foram colocados em sala de aula. Selecionados os grupos, houve um sorteio para definir o conteúdo de cada grupo, cada um com média de 7 a 10 indivíduos.

A condução da aula 3 foi sobre os encaminhamentos da atividade. A professora C deu dica de *sites* a serem pesquisados e a aula seria para pesquisar por tais assuntos no

Telecentro<sup>13</sup> da escola. Segundo ela: “Eu dei essa aula pra eles pesquisarem, porque muitos não tem internet em casa”. Essa atividade que é importante para o processo de construção do conhecimento precisa de orientação do professor. Nessas atividades se faz necessário refletir criticamente sobre a prática educativa para evitar a reprodução alienada, criando possibilidades para o aluno produzir ou construir conhecimentos. O professor deve estimular o ato de pesquisar para que o aluno passe a ser sujeito e não apenas objeto da nossa história.

Figura 42: alunos reconhecendo as peças do jogo



Fonte: Autoria Própria (2018).

Figura 43: alunos interagindo com o jogo



Fonte: Autoria Própria (2018).

A aula 4 foi em comunhão com o grupo de pesquisa em Psicologia e Educação Ambiental do INPA. A professora desenvolveu uma prática sobre a liberação de carbono e a sua compensação com o reflorestamento do projeto *Ecoethos*. Esse recurso se configura como um jogo de simulação sobre situações que causem desequilíbrio ambiental. O objetivo é estimular de forma lúdica e interativa a adoção de um comportamento mais responsável em relação ao meio ambiente global a partir de problemáticas amazônicas.

Ao chegarem na estação do *Ecoethos*, os alunos eram questionados sobre os gases do efeito estufa e as atividades que estavam representadas ali. Como haviam de antemão sido separados por equipes que falavam exatamente os setores que ali estavam, eles dissertavam melhor sobre aquela componente que haviam pesquisado. A condução da atividade indaga

<sup>13</sup> Os telecentros são espaços públicos localizados em escolas da rede municipal de ensino, com computadores conectados à internet. Utilizados como meio de integração entre as instituições públicas e a comunidade, os telecentros possuem acesso livre, porém controlado e organizado para atender alunos, professores, funcionários e comunitários, no sentido de facilitar o acesso às recentes tecnologias que moldam o atual mundo globalizado. Fonte: <http://telecentro.manaus.am.gov.br/o-que-sao-os-telecentros/> acesso em: 02/04/2020.

quais os setores que mais emitem mais GEEs na atmosfera. Os alunos, de modo geral, ficaram um tempo debatendo sobre as ações que aumentam a liberação dos gases. Ao serem questionados pela equipe sobre o papel da floresta neste balanço ouviu-se a seguinte formulação: “As florestas absorvem esses gases para virar alimento”. Nessa fala, observa-se que o conhecimento sobre fotossíntese está presente na formulação da resposta, ao modo que se for reforçado e novamente reelaborada pode se afirmar que houve a formação de um ancoradouro importante desse processo fisiológico vegetal, mas que para isso seriam necessárias outras investigações.

Quando questionados sobre “O que é o efeito estufa?”, os alunos, em quase todas as equipes, se calaram e se olham um ao outro sorrindo, alguns procuravam acessar a informação na memória e quase sempre a resposta vinha após a intervenção da pesquisadora do *Ecoethos*, ouviu-se de um dos alunos: “Acho que a gente deveria prestar mais atenção nas aulas”. À medida que as equipes iam interagindo com o jogo haviam novas afirmações em relação a aula: “Ela falou isso pra gente na sala, como é mesmo?”. A pesquisadora do *Ecoethos* realizava intervenções na atividade, com o objetivo de ajudar os alunos a pensar sobre o papel da floresta, a cada nova pergunta que ia sendo realizado pela mesma, notava-se que o debate se intensificava: “Acho que esse bloco fica aqui, porque esse negócio aqui salta mais gás no ar”.

Ao se verificar a participação de todas as equipes na atividade se percebeu muita confusão em relação aos conceitos que foram explanados pela professora em sala de aula. Em torno de 80% dos alunos erraram as perguntas realizadas pela pesquisadora, quase todos, em relação ao jogo, erraram um fator de mitigação sobre os gases. Poucos sabiam realmente o que era o efeito estufa, quando respondiam associavam ao buraco da camada de ozônio.

Vale destacar que a formação de conceitos não se restringe somente ao comportamento humano, pois não se define apenas como uma resposta a um determinado estímulo, mas é constituído com o auxílio de mediações realizada pelos os signos. Portanto, o signo não determina um comportamento, mas permite ao indivíduo sua constituição em um processo complexo que deve ser acompanhado a fim de ser compreendido. Por isso, os conceitos sobre os efeitos que causam o aumento da temperatura, relacionados as atividades humanas em relação ao clima, são confusos. Os adolescentes formam e utilizam um conceito certo numa situação concreta, mas apresentam dificuldade em demonstrar esse conceito por palavras e a definição verbal aparece muito aquém daquilo que se espera, tendo-se em vista a forma como eles o utilizaram (VYGOTSKY, 2000).

Quando se analisa a fala dos alunos frente ao desafio proposto pelo jogo, verifica-se que a educação em moldes bancários tende, refletindo os paradigmas da sociedade moderna, que a crença que se perpetua está baseada na transmissão do conhecimento correto, muitas vezes ao pé da letra fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso vá transformar seu comportamento e a sociedade. Há o racionalismo sobre o ato de aprender que por deveras sobrepõe a teoria à prática, deixando o conhecimento desvinculado da realidade. Se valoriza a disciplinaridade frente à transversalidade e ressalta o individualismo diante da coletividade, considerando o local descontextualizado do global, afirmando que a dimensão tecnicista está à frente da política (GUIMARÃES, 2020).

Quando foi perguntado à professora sua opinião, como os conceitos trabalhos em sala de aula sobre o tema escolhido pode (ou poderia) ajudar no entendimento da dinâmica da floresta, ela respondeu

Eu acho que contribuem para eles aprenderem e respeitarem a floresta da forma e da riqueza que eles tem acesso aqui, e que pelo conhecimento que foi artificializado e separado ele se perdeu, por que se você for olhar a cidade de Manaus em si ela não é tão importante pro mundo, mas a floresta amazônica sim, então toda essa riqueza é importante, mas ela não é valorizada porque se tem como riqueza a valorização o concreto, a construção, então pra eles é importante valorizar o natural (PROFESSORA C).

O modo como as aulas foram conduzidas, ricas em informações se encontram com a fala da professora em relação a valorização da floresta. Destaca-se em sua fala que a Amazônia é importante e, levar essas informações contribuem para que os alunos aprendam e respeitem a floresta, contrapondo a valorização do concreto. É válido esse pensamento em relação a informação que é dada sobre a floresta, mas como se percebeu com relação a sua prática em sala de aula, há um distanciamento dessa vontade. Se verificam práticas mais tradicionais e que quando colocadas em uma situação próxima do real não se consegue articular sobre as informações disponíveis e a busca de soluções de problemas.

A educação que se volta para isso precisa ter seu ponto latente marcado na criticidade. Isto pode ser alcançado com a promoção de ambientes educativos de mobilização de processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as reproduções. Além disso, permitir um processo educativo voltado ao exercício que permita educandos e educadores, serem formados pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que estamos inseridos (GUIMARÃES, 2020).

#### 4.4.6 O solo e relevo amazônico

As observações sobre as aulas do professor D ocorreram em julho de 2019. Devido ao estado de greve dos professores, a aula que estava programada para ser realizada em maio, precisou ser deslocada para o terceiro bimestre do ano letivo de 2019. Foram acompanhadas quatro aulas de 45 minutos por tempo de aula em uma escola da Região Central de Manaus. Formado em Geografia e sem especialização, o professor tinha em 2019, 7 anos de experiência na educação básica. Os alunos escolhidos foram do 7º ano do turno matutino. Na fala do professor D: “Essa turma é muito especial, temos alunos com problemas de TDH (transtorno de atenção); déficit de memória e autistas, muitos deles precisam de uma avaliação diferenciada.” Segundo o professor, as características apresentadas pelos alunos da turma form o motivo para escolhê-la e desenvolver o seu plano de aula, voltado a explicação do solo e relevo da região amazônica.

A primeira aula contou com a participação de 25 alunos, dispostos pela sala de aula no formato semicírculo, a mesma configuração usada no curso de imersão. Questionado se a forma seria influência da sua participação no curso o professor disse: “Eu já usava essa forma, mas no curso eu vi que é a maneira mais prática”. O conteúdo escolhido foi as características gerais do relevo amazônico, auxiliado por um Datashow, o professor D apresentava o conteúdo e sempre indagava seus alunos, levantando a reflexão e a elaboração de respostas sobre o relevo da região amazônica. Dentre eles havia um que participava de todos os momentos. Ao observá-lo percebi que ele não copiava nada em seu caderno e sempre estava com os olhos atentos ao professor, sempre levantava sua mão muito rapidamente ao sinal de alguma pergunta. Segundo o professor, aquele aluno apresenta espectro autista e era muito inteligente, o problema com ele era que quase não fazia os deveres de casa. Seu modo de aprender, poderia estar mais ligado a atenção do que a execução.

A sala de aula, contava com um número reduzido de alunos, em comparação com os demais acompanhamentos realizados, pouco barulho foi observado, diálogo quase inexistente entre os alunos. No que diz respeito à disposição dos materiais, carteiras e alunos, o espaço é um recurso importante, pois ele influencia o diálogo e a comunicação e tem efeitos emocionais e cognitivos importantes nos alunos. A disposição do mobiliário pode influenciar o tempo de aprendizagem escolar e a aprendizagem dos alunos. Por conseguinte, o modo de organização do espaço tem uma influência direta sobre os padrões de comunicação e sobre as relações entre professores e alunos, que podem afetar o grau com que estes controlam os

conteúdos e tornam a sua aprendizagem independente. Ao gerir os espaços, o professor pode, de um modo coerente com modelos metodológicos voltados ao estímulo da participação ativa dos alunos, intervir de forma a alterar o modo como os alunos aprender. É dado que o ambiente se revela como um poderoso fator facilitador ou inibidor da aprendizagem (RICHARDSON; 1997; ARENDS, 2008).

Figura 44: Professor acompanhando a atividade com os alunos dispostos em semicírculo.



Fonte: Autoria Própria (2019).

Na primeira aula houve a explanação dos conceitos relativos ao relevo amazônico. Ainda muito voltado a disponibilização de informações, de modo a fazer com que o aluno apreendesse melhor aquelas informações, com determinados pontos de reflexão. Ao ponto de alternativas que mudem esse modelo introdutório das aulas. Uma das alternativas disponíveis é a sala de aula invertida, ou o modelo que retira parte da passividade do aluno. Esta metodologia consiste na inversão das ações que ocorrem em sala de aula e fora dela. Considera as discussões, a assimilação e a compreensão dos conteúdos, como atividades práticas, simulações, testes, com objetivos centrais protagonizados pelo estudante em sala de aula, na presença do professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem. Já a transmissão dos conhecimentos passaria a ocorrer preferencialmente fora da sala de aula. (VALENTE, 2014).

No segundo dia de observação, a aula se configurou como continuação sobre os relevos amazônicos. Foram apresentados os relevos predominantes na região, além de ser

abordado o regime de chuvas a sua influência sobre o relevo da região. Ao levantar questões sobre essas características, o professor D apresentou imagens de casa flutuantes e levantou a seguinte indagação para os alunos: “Harmonia ou exclusão? As palafitas estão em harmonia com a natureza ou as pessoas que moram nelas foram excluídas? Um de seus alunos, respondeu “Harmonia! A Amazônia é um ciclo, o ciclo da floresta”. Ao receber essa resposta o professor D, pediu para o aluno desenvolvesse mais aquilo que tinha sido respondido pelo aluno, pediu para que os demais ajudassem, porém não se obteve participação.

Figura 45: Professor apresentando as casas flutuantes



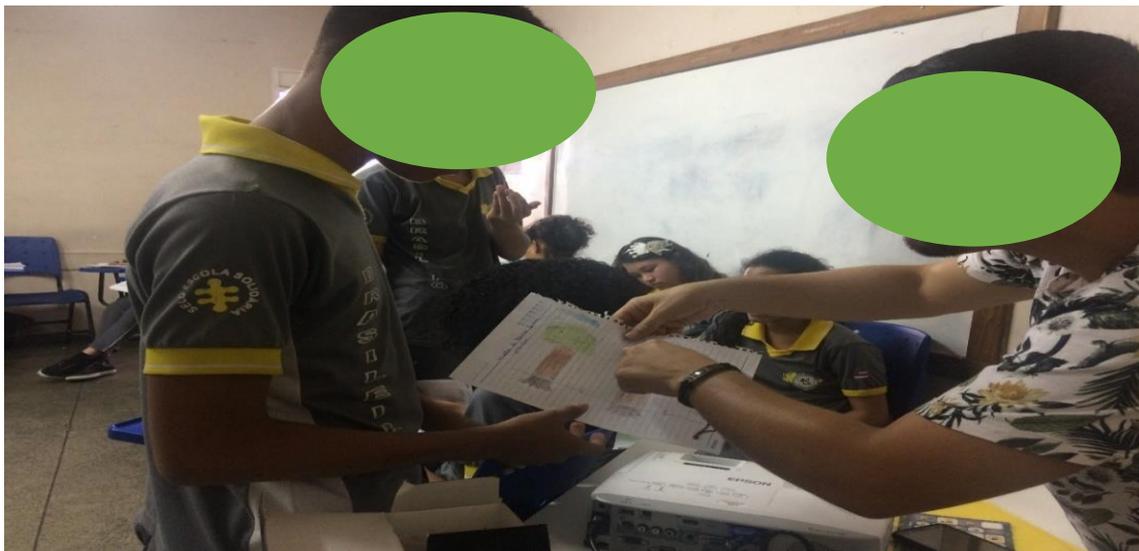
Fonte: Autoria Própria (2019).

Outros alunos relataram a suas experiências com o modelo de casa: “No interior que meu avô mora, as casas ficam assim na água, é bom porque a gente toma banho de rio e pesca.” Ao ser levantada essa observação percebe-se a identificação com aquele espaço representado na imagem. Ao perceber o entusiasmo da turma, o professor estimulou os demais para que falassem sobre o contato com a floresta. Houveram relatos de passeios, visitas a floresta, a sítios próximos a natureza, memórias foram compartilhadas entre os alunos e o professor, era um momento de interação.

Quando os alunos se identificam com o local onde mora, convivem ou fazem parte, mesmo que momentaneamente, há uma relação de identificação entre o aluno e o conteúdo apresentado pelo professor, pois é algo conhecido e compartilhado por eles. A identificação com o lugar expressa sentimentos, nos quais se busca construir uma gama de sentidos de si mesmos e, simultaneamente, do outro. A essa ideia de interação e de mediação que o professor realizou afirma-se ser o ponto central do processo educativo. Nesses dois

elementos, interação e mediação, estão intimamente relacionados ao processo de constituição e desenvolvimento dos sujeitos. Para isso o papel que o professor desempenha é de magnitude inegável, já que ele exerce o papel de mediador da aprendizagem do aluno (VYGOTSKY, 2000; LOPES, 2011).

Figura 46: Professor explicando a atividade de desenho aos alunos.



Fonte: Autoria Própria (2019).

A mediação que é realizada é muito importante para o aluno, pois é desse processo que dependerão os avanços e as suas conquistas em relação à aprendizagem na escola. Organizar uma prática escolar, considerando esses pressupostos é sem dúvida, conceber o aluno um sujeito em constante construção e transformação que a partir das interações, tornar-se-á capaz de agir e intervir no mundo, conferindo novos significados para sua história e de sua sociedade.

As últimas aulas 3 e 4 aconteceram no mesmo dia, devido a sequência de tempo de aula. O professor D, optou por realizar um questionário sobre o assunto que trabalhou nas duas aulas com seus alunos. Nesse instrumento de verificação, o professor realizou perguntas como: “O que a floresta representa para você?”; “Em relação ao que você aprendeu sobre a floresta Amazônica o que mais lhe chamou atenção?”; “Faça um desenho representando a mata de terra firme, mata de várzea e mata de igapó”. Para a última questão o professor disponibilizou lápis de cor para que os alunos pudessem colorir seus desenhos. A atividade gerou envolvimento dos alunos que estavam entusiasmados, porém houve momentos de

intenso barulho, conversas e risadas. Para contê-las o professor D solicitou algumas vezes o silêncio e a concentração.

Foi disponibilizado um tempo para a realização da atividade. Em seguida o professor solicitou que todos entregassem os desenhos para a correção e posterior atribuição de notas. A aula continuou com a explanação das Unidades de Conservação (UC). Ao serem questionados sobre o que era uma UC, o professor solicitou a leitura do livro didático do qual havia uma conceituação sobre o termo no capítulo destinado a região amazônica. Após a leitura o professor D alertou aos alunos sobre o número, que por ele foi considerado pequeno, dessas unidades no Brasil: “Existem poucas UCs porque a floresta já foi embora. Por isso é melhor ter mais UC ou preservar a floresta de forma integral?”. Ao realizar essa pergunta os alunos responderam, “É melhor preservar tudo”. Já outros disseram: “*É melhor criar umas unidades e dar outras para a população*”.

O debate que poderia ser realizado neste momento seria rico se tivesse acontecido. Com um plano extenso para as atividades propostas pelo professor D, a discussão que se instaurou com as UC em sala de aula geraria discussões pertinentes ao momento ambiental que vivemos. Nesse sentido ao se contextualizar sobre a floresta amazônica no âmbito da educação ambiental, verifica-se que acontece muito raramente na realidade escolar e quando acontecem são atividades geralmente pontuais, desconectadas de um projeto formativo intencionalmente organizado para a transformação social. Ao vislumbrar essa transformação, a perspectiva crítica da educação ambiental, realizada com ações pedagógicas que levem a reflexão e busquem superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos é a sugestão mais apontada por diversos autores. (LAYRARGUES; LIMA, 2011; SOUZA et al., 2012).

A última atividade que o professor apresentou a turma foi relativa há alguns mitos sobre a Amazônia, apoiado no livro “Floresta amazônica e suas múltiplas dimensões (HIGUCHI et al., 2012). O professor apresentou imagens relativas à Amazônia, tais como: informações sobre o solo, disponibilidade de oxigênio; biodiversidade, quantidade relativa de carbono entre outras. O *quiz* fez com que os alunos participassem ativamente, respondendo a cada afirmação com as respostas “Mito ou verdade”.

Ao final da aula o professor falou de sua experiência sobre a participação no curso de imersão. Abordou as pesquisas que viu sendo desenvolvidas e a importância delas para a preservação da Amazônia. O professor apresentou o material que recebeu no curso como amostras de madeira de cumaru aos alunos para que eles observassem o corte da madeira.

Após a atividade foi relatado a importância da indústria madeireira e a sua participação das derrubadas de árvores para a comercialização.

O enredo das aulas apresentadas pelo professor D incluía aspectos que estimularam o debate e a reflexão de seus alunos. O professor levantou debates importantes, mesmo que não se tenha aprofundado em tantas questões. Ao ser questionado sobre a possibilidade de não argumentar mais sobre tais assunto, estimulando o pensamento crítico e a fala dos alunos o professor D disse: “Os pais dos alunos não acompanham as atividades dos filhos em casa, mas se o caderno deles vai sem algo escrito sobre qualquer disciplina eles (pais) vem aqui nos cobrar e avisam que a escola não passa nada”.

Ser professor nunca foi uma tarefa fácil, em nenhum momento da nossa história. Mesmo que aprender, seja algo inerente ao ser humano, ser professor carrega consigo um processo de desvalorização, crítica e perda de identidade. O professor vem travando diariamente uma luta entre o novo e o velho, o estabelecido e o não-reconhecido, decidindo entre o que deve ou não ser alterado sem que a ele sejam dadas muitas condições (HAGEMeyer, 2004). Assim, quando se decide em inovar, colocar algo novo em suas aulas o professor precisa ser resiliente. Há a existência de fatores profissionais ligados ao contexto de trabalho, que envolvem ter colegas que estimulem ou enfraqueçam as tentativas de inovação, a natureza das lideranças e das relações com os pares, o comportamento dos alunos, que podem influenciar a disposição para inovar, e a relação com a família, sendo fatores determinantes para que o professor se sinta estimulado.

Pais que participaram de uma pesquisa em relação a visão sobre as práticas pedagógicas nas escolas onde seus filhos estudavam afirmaram que a escola deveria investir, insistentemente na aprendizagem. Para outros, a escola deveria investir em passeios, atividades artísticas, noções de valores e orientação para a vida, e aulas sobre sexualidade. Os sentidos revelados são bastante ambíguos, e os pais parecem não saber o que é melhor para seus filhos e qual o real papel da escola. Presume que a escola ofereça noções de moral e formação para a vida, bagagem artística e cultural, além do aprendizado formal (SOUZA et al., 2013).

É conveniente alertar que o referencial avaliativo dos pais não é suficiente, para que possam de fato avaliar a aprendizagem de conteúdos socialmente elaborados e sua qualidade, e que atribuem maior relevância a apropriações relativas ao desenvolvimento de atitudes e comportamentos sociais. Indubitavelmente, pode-se afirmar que pais e escola não falam a mesma linguagem, tampouco objetivam as mesmas buscas ou desejos, o que geram atritos

em relação a formação integral e participativa dos cidadãos na sociedade (SOUZA et al., 2013).

Vale lembrar da inquietude de Hargreaves (1994) de tirar o professor de sala de aula, trazendo-o para reflexões e compartilhamento, em busca da discussão de novos projetos, em grupos a serem formados em colaboração, com equipes pedagógicas e pesquisadores, entre escolas próximas e sob o apoio das universidades e secretarias de educação que refletem diretamente no contexto social daquela escola, pois além disso, da contribuição para a sua formação é necessário o reconhecimento profissional.

A construção da identidade profissional docente passa por dificuldades relevantes em sua constituição, seja em relação às dificuldades impostas pelo novo contexto educacional e social da contemporaneidade, seja pelo legado histórico da profissão.

#### 4.4.7 A anatomia e a fisiologia vegetal para o 7º ano

O currículo que compete ao ensino de Ciências da Natureza da rede pública de ensino de Manaus, destina aos alunos do 7º ano a compreensão sobre o reino das plantas, com a finalidade de entendimento de suas partes e funcionalidades. Para atingir esse objetivo a Professora E aliou o currículo aos conceitos que foram apreendidos no curso de imersão. Formada em Ciências Biológicas, sem curso de pós-graduação, com 13 anos de experiência na docência, suas aulas foram destinadas a fisiologia e anatomia vegetal de angiospermas, para alunos de faixa etária entre 13 a 14 anos em uma escola da Região Oeste da cidade de Manaus e ocorreram entre julho/ agosto de 2019.

O conteúdo foi dividido em três aulas, com tempos de 45 minutos cada, com a participação de 1 turma do sétimo ano e o total de 32 alunos. A primeira aula tinha como objetivo o reconhecimento das partes das angiospermas e suas funções. Foi realizada em sala de aula, com a exposição de conceitos sobre a anatomia e fisiologia vegetal, valorizando o nome de cada secção anatômica e sua respectiva função. A cada nova parte que ia sendo apresentada aos alunos, a professora E os indagava: “Essa parte aqui é a raiz, vocês sabem pra que ela serve?”. Ao realizar tais questões que porventura tinham a intenção de estimular o pensamento e a elaboração de respostas pelos alunos, o silêncio permanecia. Em consequência, a professora apresentava a resposta, fato que ocorreu durante toda a aula, sendo percebido pouca interação com as perguntas realizadas pela professora.

Quando se reflete sobre essa ânsia do docente em apresentar as respostas das perguntas feitas por eles, para a quebra do silêncio que paira com perguntas realizadas em

aulas, se centra aparentemente, nessa estrutura temporal, que parece estar em desalinho com o período destinado a reflexão. O tempo da elaboração e o potencial daquela informação precisam ser considerados e estimulados, para que futuramente tais indagações voltem a fazer parte daquela elaboração e se tornem mais concretas da estrutura cognitiva. Assim, as aulas nesta estrutura não costumam dar espaço para a reflexão dos alunos, apesar de estudiosos da educação ressaltarem a necessidade e a importância de o professor fazer com que os alunos aprendam a pensar e a se expressar (FREIRE, 1996; KUMARAVADIVELU, 1994). O modelo que foi encontrado em sala de aula, com a professora. Ao repassar informações, fazer perguntas e dar as respostas, sustenta a ideia de que a educação está sujeita a obrigatoriedade de currículos dos quais pouco se debate com o conhecimento dos alunos, pois sem continuidade e sem ter o hábito, o tempo do aluno não se ajustará ao tempo do professor.

Nesta fase do desenvolvimento humano, os alunos necessitam raciocinar sobre o que ele escuta, lê, escreve, fala e faz com o que estão lhe apresentando. Obviamente, entende-se que os extensos currículos com cargas horárias pequenas acabam atropelando parte desse processo, pois se sabe que o tempo do ensino não é, necessariamente, o tempo da aprendizagem ou, ainda, que o tempo de aprender não é o tempo da prova. São tempos diferentes que dependem da qualidade do instante presente que o professor constrói em sala de aula, essa consciência que o professor precisaria desenvolver no contexto da prática docente. Em outras palavras, cabe ao professor aguardar a fala dos alunos para promover o exercício da reflexão e, se necessário, fazer outros questionamentos e provocar estimulações cognitivas e interacionais, em momentos futuros (XAVIER, 2013).

Uma discussão sempre válida está nas aulas ditas expositivas. Para professores conservadores, a manutenção da aula naquele seu padrão linear, ortodoxo, já debatido aqui em outro momento, é a única opção. A instauração de um modelo de aula, tipo a dialógica, que seria uma possibilidade de avanço é rejeitada, pois para muitos ela cria confusão na sala de aula. Outras possibilidades são descartadas por professores que dizem querer evitar agitação: aulas voltadas para a dinâmica de grupo, o estudo dirigido, sala de aula invertida entre outros. Quem sabe, o apego ao hábito é a principal barreira. Para muitos alunos, o mesmo também é verdadeiro, pois aspiram aulas expositivas sem novidades, que não exigem deles mais do que a presença. A crítica mais acerba à aula expositiva é o entendimento de que a classe seria um grupo homogêneo onde todos teriam o mesmo estilo de aprendizagem e o mesmo grau de percepção. Este tipo de ação docente promove no aluno adaptação ao

modo de pensar de seu mestre e, conseqüentemente, forte dependência do mesmo (MADEIRA, 2015).

A segunda aula da sequência planejada sobre a fisiologia vegetal foi uma atividade prática realizada pela professora E. A aula foi desenvolvida no laboratório de Ciências contou com *banners* com imagens que abordavam a fisiologia das plantas. A professora iniciou sua aula alertando sobre os benefícios ambientais que as árvores disponibilizam aos demais seres vivos. A continuação da aula se deu com a observação de um caule de uma espécie vegetal presente no jardim da escola. Os alunos olhavam e iam repassando aos outros para a observação. Sem grande motivação, os alunos passavam o material vegetal de um a um, sem atenção para aquele material, pouco olhavam, quase sempre tocavam e passavam. Neste momento, a professora E apresentava o conceito de água em pé e a importância das árvores na dispersão de compostos voláteis que formavam as chuvas, conteúdo que foi amplamente debatido no curso de imersão.

Ao terminar a observação do exemplar vegetal foi-lhe colocado um recipiente com água. A atividade de observação da qual foi realizada, aparentemente, perdeu a sua importância quando se tornou apenas um pedaço de uma árvore que cortaram de algum lugar para ser visto. Neste momento, onde algo mais próximo do cotidiano é apresentado, se torna necessário aguçar os sentidos para que o material seja explorado, visto e sentido de outras formas, valorizando a cor, textura, cheiro e se possível o gosto, é um ajuste aos olhos para que se veja o que não se ver corriqueiramente.

Figura 47. Material usado na demonstração



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 48. Explicação do assunto.



Fonte: Autoria Própria (2019).

Os temas abordados pelo ensino de Botânica devem estar relacionados tanto a teoria quanto a prática e sobretudo a experiência do aluno com o reino vegetal, exercitando o conhecimento prévio, distanciando-o do ensino por memorização, tornando o conteúdo real, palpável e compreensível. As aulas práticas, essas com experimentos, demonstrações e interação, ampliam essa dimensão da aprendizagem e ajudam no desenvolvimento da formação científica (THOMAZ, 2000; BAROLLI; LABURÚ; GURIDI, 2010). Porém, as aulas práticas são entendidas como um atraso à aula teórica, além do fator tempo, aliado a indisponibilidade de recursos necessários a prática e local para a realização da atividade (ARRUDA; LABURÚ, 1998).

Aqui cabe uma diferenciação e uma recorrente reflexão sobre o equívoco de aulas experimentais e aulas demonstrativas. Quando um experimento realizado consegue mobilizar o aluno a extrapolar entendimentos além dos já existentes e firmados anteriormente de forma teórica, chama-se de experimentação. A experimentação provoca e envolve mentalmente o aluno, possibilitando-o acompanhar e assumir como tal a problematização, as hipóteses, identificações de variáveis e as conclusões estabelecidas para relacionar a outros acontecimentos cotidianos. Já as aulas demonstrativas, não envolvem, diretamente, os alunos na obtenção dos dados. São aquelas em que o professor executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Geralmente são utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos vistos em aula (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Para continuar a aula demonstrativa, a professora E diferenciou a função de xilema e floema e em seguida expôs como o caule absorve a água: “Gente, essa prática é muito simples, mas vocês podem ver como a água chega em todos, a planta, coloquei corante na água para vocês verem com ela suga a água”. Nesse momento, se observou alguns alunos levantando para verificar o que era dito pela professora, porém essa demonstração carece de um tempo maior, pois essa propriedade de capilaridade se torna mais lenta quando apresentado em partes de árvores<sup>14</sup>. A demonstração realizada pela professora com o galho de árvore, para apresentar o caminho da água, é um exemplo da atividade que foi realizada em campo pelos pesquisadores do INPA como um recurso a ser usado na sala de aula. De forma didática, os pesquisadores demonstraram com o uso de corantes o caminho da água nas árvores, como os líquidos tendem a percorrer o corpo do vegetal e a visualização de vasos condutores encontrados no tronco das árvores.

---

<sup>14</sup>Conteúdo disponível em: <https://ensinopraticodebotanica.furg.br/fisiologia/experimento-10.html>

A continuação da aula se deu com a explicação sobre a importância dos vegetais para a reserva de água, visto sua participação na formação de chuvas, no combate a erosões e na manutenção de rios vivos. Os alunos recebiam as informações sem questionamentos, passivamente copiavam todas as informações em seus cadernos. Ao copiar as informações sem questionamentos ou reflexão, os alunos tendem massivamente a somente reproduzir aquilo que lhes foi apresentado. Na sociedade atual que se vive o modo passivo de receber o conteúdo como algo pronto e sem questionamentos, apenas contribui para a formação de indivíduos menos participativos na tomada de decisões, deflagra preocupação com a sociedade que vai se instaurar brevemente, pois, essa compreensão e maturação se dão no processo da educação crítica (OLIVEIRA; HENNING, 2008).

Porém, em sala de aula como em outro espaço social, existem seres múltiplos, e neste momento se abre uma discussão sobre o modo de ensinar. Há maneiras com total eficácia no modo de aprender? Certamente não, mas como se defende nesta tese que a educação é um ato complexo e que precisa trilhar caminhos para a autonomia social, política e sobretudo ambiental dos seres, a forma de transmitir conceitos prontos e acabados que pouco serão acessados; quando não se constroem valorizando os conhecimentos prévios e contextualizados, estaremos, continuamente fadados ao fracasso e a reprodução do modo que vivemos, aumentando a demanda de bens de consumo e retirando da natureza matéria prima sem racionalidade.

É importante salientar que o modo de ensinar é variável: pode-se escolher um método para um conteúdo, outro para o conteúdo seguinte, sendo dinâmico. De maneira diferente, as aulas podem ser aprimoradas, serem atraentes e ricas de recursos. O professor e a equipe que o acompanha precisam seduzir a plateia com seu o modo de falar apropriado e moderno, com timbre de voz alternante, com mudança de posturas de corpo, com bom-humor e descontração, com apelos à participação da assistência, sem pressa para encerrar. A boa aula dá vida a ideias que podem estar contidas em um livro. Vivifica fatos e informações que repousam friamente nas páginas do livro. Nesse sentido, não se quer dizer que aula é um show de entretenimento, mas também não precisa ser um velório (MADEIRA, 2015).

Quando questionada sobre a principal contribuição do curso para sua formação a professora E afirmou: “Conviver com pesquisadores que buscam soluções para melhorar nossa relação com a dinâmica das florestas fez com que eu desse mais sentido as minhas atitudes e opiniões a respeito do cuidado com a natureza que nos cerca”. A afirmação dada reflete as ações de cuidado com o ambiente, o ato de respeito e da conscientização assumem

a corresponsabilização dos indivíduos perante a natureza e torna-se um objetivo essencial para promover ações que se voltem ao cuidado ambiental de forma coletiva (JACOBI, 2003).

Ao fazer um comparativo com a aula da professora A que desenvolveu o mesmo conteúdo no nível Fundamental - anos iniciais e a professora E no nível fundamental - anos finais, se percebe a ampliação que o conceito pode oferecer. Ambas trabalharam a secção do vegetal em suas aulas, a primeira (A) apresentou, exclusivamente as partes que compõem um vegetal, usando recursos didáticos lúdicos. Essa lógica presente nas crianças dessa faixa de ensino, se manifesta, essencialmente, pela capacidade que a criança demonstra em considerar as situações como um todo. Esse estabelecimento de relações entre os elementos que a compõem, passa a organizar, em sistemas, as informações de que dispõe, conservando-as, revertendo-as, compondo-as e lidando com várias relações possíveis neste sistema (PIAGET, 1980).

Ao focar o olhar sobre a professora E, vemos o conceito ganhar novas informações, novos sentidos que podem ser organizados na estrutura cognitiva do aluno, desde que essa estrutura esteja madura e disponível para essa organização, o conteúdo passa a ser mais abstrato, sendo este tipo de raciocínio denominado hipotético-dedutivo e permite o confronto de situações reais e a busca de soluções, desde que se estimule a fala, a reflexão e deixe de lado o modo bancário de depositar conceitos em alunos. Em nível conceitual, quando comparamos A e E, verifica-se que a maturação cognitiva dos alunos, que se torna cada vez mais abstrata, permitindo com que os conceitos fossem enriquecidos proporcionando o desencadeamento de novos ancoradouros cognitivos.

Quando a professora A apresentou as medidas sobre o desmatamento, os alunos daquele nível da educação apresentaram soluções pontuais que reafirmaram o que se é falado no discurso social, como “Não podemos cortar as plantas”; “Elas são as casas dos animais”; “A natureza é nossa amiga”. Em nível de desenvolvimento cognitivo, tais respostas são parte da sensibilização cada uma das crianças, como cada criança reage, a sua curiosidade e o que compartilham umas com as outras, sobre a sua percepção do mundo e de acordo com a sua maturidade (SAMPAIO, 2007).

Em outros níveis do desenvolvimento humano, as crianças já articulam melhor as informações e o cérebro estão mais aptos a realizar novas ligações cognitivas. Como ao realizar a menção de situações pudessem fazer parte de um debate como a liberação de gases e o efeito estufa, a professora E apenas pontuou cada elemento deixando de fora a sua discussão. Nesse momento, o debate usado de forma holística poderia levantar a discussão

sobre os problemas ambientais, mas todos foram capacitadas para a forma tradicional de ensino, sem que houvesse discussão, apenas a transmissão de conceitos que eventualmente seriam cobrados em atividades posteriores.

A terceira aula foi destinada a construção de um mapa conceitual sobre os conceitos de fisiologia e anatomia vegetal. A professora usou um modelo hierárquico de fluxograma, onde os alunos deveriam seguir o exemplo por ela apresentado. Esse modelo consiste em colocar o conceito principal no topo do mapa e as demais estratificações, que sustentassem o conceito principal abaixo dela, permitindo um fluxo em relação à construção do conhecimento.

Figura 49: professora explicando a atividade na lousa

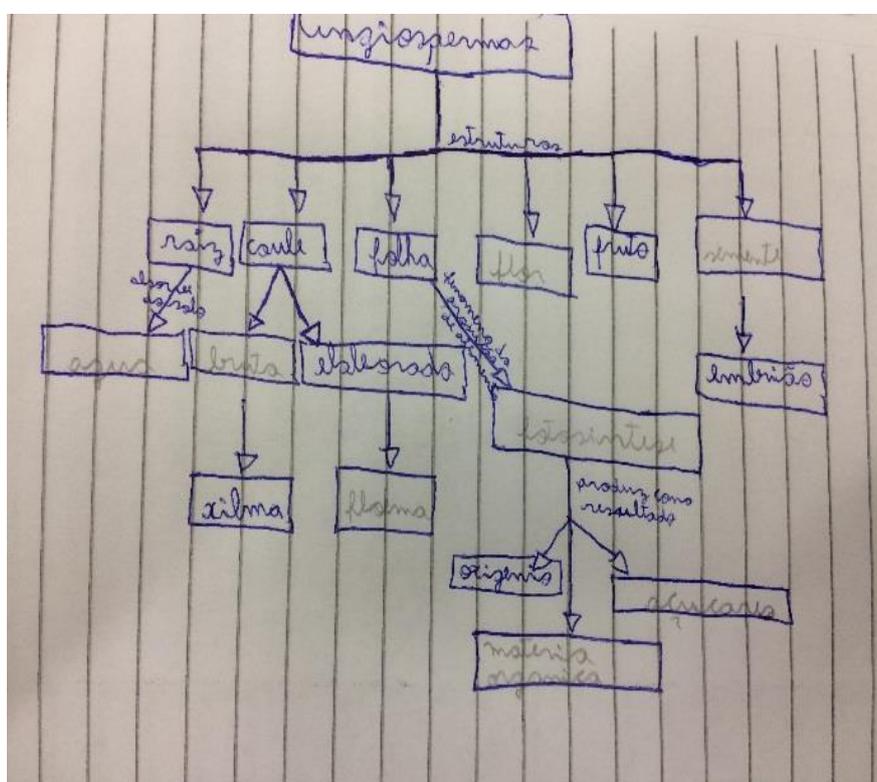


Fonte: Autoria Própria (2019).

O mapa conceitual que a professora usou foi a reprodução de um fluxograma com lacunas já preenchidas, sendo usado quando não se há familiaridade com o seu uso. Os mapas conceituais são instrumentos que podem ser usados na verificação sobre a aprendizagem significativa. Esse instrumento de avaliação é usado para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento, no caso os conhecimentos botânicos. Segundo Moreira (2012b), trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno. É mais apropriada para uma avaliação qualitativa, formativa e da aprendizagem.

No entanto, a essência do processo da aprendizagem significativa está no relacionamento não arbitrário e substantivo de ideias simbolicamente expressas com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito, isto é, com algum conceito ou proposição que já lhe é significativo e adequado para interagir com a nova informação. É desta interação que emergem, para o aprendiz, os significados dos materiais potencialmente significativos. É também nesta interação que o conhecimento prévio se modifica pela aquisição de novos significados, caso isso não aconteça, a aprendizagem será mecânica e possivelmente descartada (MOREIRA; SILVA, 1994).

Figura 50 :mapa conceitual sobre anatomia e fisiologia vegetal



Fonte: Autoria Própria (2019).

Alguns mapas foram selecionados para a presente discussão. Neles se percebe a forma mecânica e propedêutica da educação, pois os alunos foram conduzidos ao preenchimento automático do mapa, sem que desse para visualizar novas construções cognitivas e com isso se padronizou as respostas. Os mapas conceituais apresentados pelos alunos demonstram como em sala de aula a aprendizagem se torna voltada à reprodução, sem espaço para a reflexão e o debate ainda está fortemente presente. Com o uso de mapas conceituais, o aluno

pode organizar seu conhecimento de maneira autônoma, retificando seu próprio raciocínio em função da construção do mapa. Os mapas conceituais demonstram ser uma ferramenta adequada porque possibilitam ao aluno e ao professor também desenvolver um processo cognitivo de aprendizagem em que ele próprio orienta a aquisição de novas informações porque elas estarão diretamente relacionadas com a estrutura de conhecimento prévio (AMORETTI; TAROUÇO, 2000).

Quanto à reprodução sem o viés crítico, não se coloca tal prática como algo ineficiente, pois há eficiência quando voltada a exames, avaliação e atribuição de notas. O que se torna preocupante é o papel dúbio da escola que tem que provocar o desenvolvimento de conhecimentos, ideias, atitudes e comportamentos que permitam a incorporação dos indivíduos no mundo civil, no âmbito da liberdade de consumo, de escolha e participação política, da liberdade e responsabilidade da vida familiar. Por outro lado, deve desenvolver características bem diferentes dessas, para a incorporação submissa e disciplinada da maioria, no mundo do trabalho assalariado, colocando o docente na berlinda (SACRISTÁN; GOMEZ, 1998).

#### 4.4.8 Ácidos e Bases com extratos de plantas da floresta

Os anos finais do Ensino Fundamental marcam a possível formação de indivíduos com maior autonomia para a resolução de problemas. Tais características possibilitam a eles, em sua formação científica, explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente; ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações e cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação (BNCC, 2017).

A observação com a professora F ocorreu em setembro de 2019, em uma escola da Região Centro Oeste de Manaus. Formada em Biologia e Mestre em Botânica, a docente possui 3 anos de experiência como professora. A aula foi realizada em duas turmas de 9º do ensino fundamental, com tempos de aula de 30 minutos, pois os professores iriam se reunir para a escolha do livro didático do ano seguinte. A aula tinha como objetivo a identificação de ácidos e bases a partir do extrato de plantas amazônicas.

Previamente, os alunos foram orientados a preparar soluções, macerando com água, espécies como: mamoeiro, papoula, cupuaçu, abacaxi entre outros, e trazidos a aula em garrafas pet para a verificação do Potencial de Hidrogenação Ph: “Eu tentei encaixar as

espécies amazônicas nas aulas de química, na grade não tem nada que se possa fazer para que eu fale de floresta, por isso coloquei ela desse modo”.

Figura 51: amostras de extratos e reagentes usados na experimentação



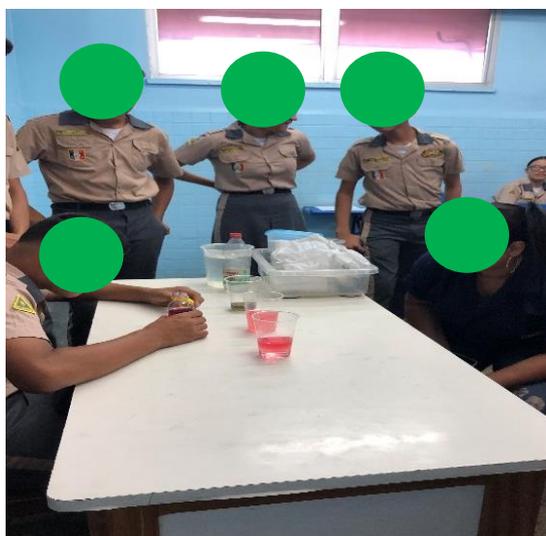
Fonte: Autoria Própria (2019).

A condução da aula foi realizada com a formação de equipes, que foram chamadas a mesa para realizar a atividade prática. Em cada solução, eram colocadas porções de reagentes, como álcool, vinagre, amoníaco, para identificar sua função inorgânica. Ao realizar as demonstrações, a professora F apenas comentava a mudança de cor das substâncias, sem contextualização ou qualquer discussão. As equipes eram formadas de 5 a 6 alunos, quase todos participavam da atividade. Alguns alunos se mantinham sentados e conversando. Aos que estavam próximos a professora, não se percebeu entusiasmo ou reações de interesse; dar certo ou dar errado era o mais importante, sendo que quando dava errado a professora F dizia: “Vocês fizeram isso pouco concentrado, precisa de mais”.

Ao se falar sobre o ensino experimental nas escolas o objetivo é o estímulo à formação de novos cientistas, através da curiosidade, desenvolvimento do espírito científico e reflexão (GALIAZZI et al., 2001). Atualmente, as aulas práticas de laboratório vêm sendo utilizadas como complemento para ajudar na compreensão das aulas teóricas, com resultados prontos e sem equívocos, para gerar nos alunos um entendimento mais abrangente dos conteúdos.

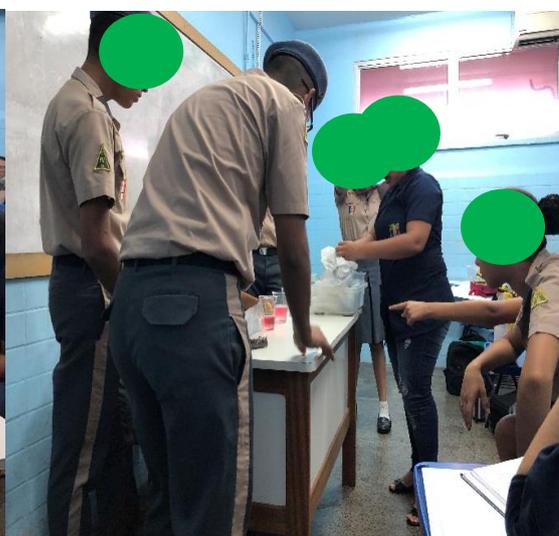
No entanto, as atividades práticas não podem se limitar a ter um formato de roteiro de instruções, com o qual os alunos chegam a uma resposta esperada. Erros e acertos podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes no processo de formação do pensamento científico e auxiliar na fuga do modelo tradicional de ensino, em que o aluno é um mero expectador e não participa no processo de construção do seu conhecimento. As aulas práticas no ensino das Ciências têm as funções de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em uma investigação sobre a importância de desenvolver habilidades e capacidade de resolver problemas e compreender conceitos básicos (HOFSTEIN; LUNETTA,1982).

Figura 52: Realização dos experimentos químicos



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 53: Observando os experimentos químicos



Fonte: Autoria Própria (2019)

As atividades experimentais são incluídas no ambiente escolar de duas formas equivocadas. A primeira delas é a constante utilização ilustrativa na escola tradicional e serve apenas como uma forma de comprovação da teoria apresentada anteriormente. A segunda maneira é a sua roteirização sem que tenha a participação ativa dos alunos na tentativa de explicação dos resultados encontrados. Esse modo, praticado por muitos professores, com a nomenclatura de atividades experimentais, se distancia do propósito da formação crítica, uma vez que anula a reflexão e a criticidade estudante. A superação dessa barreira recai na simulação de situações que contrastem com as suas próprias concepções sobre a construção do conhecimento e que aprendam a tomar decisões (GALIAZZI et al., 2001; ZOMPERO; LABURÚ, 2010).

O problema tem raízes na formação inicial de professores das ciências, como também nas continuadas que desenvolvem em suas matrizes a prática da experimentação. O ensino praticado hoje em universidades e centros de formação superior seguem protocolos estanques e desprovidos de situações problema, que impedem qualquer possibilidade de formular hipóteses, podendo o potencial argumentativo e criativo dos indivíduos submetidos a essa abordagem. Essa forma de conduzir o ensino experimental é, portanto, depreciativa do fazer científico, porque não é capaz de explorá-lo, exercitá-lo, vivenciá-lo.

As práticas laboratoriais aplicadas da maneira “manual de receitas” têm como único mérito, não menos importante, mas restrito, o desenvolvimento de habilidades técnicas. Tal postura, tão arraigada na prática docente do ensino superior, vai contra os novos paradigmas de formação. A sociedade emergente requer uma formação diferenciada, inovadora e capaz de mobilizar mais ativamente seus atores. Isso implica dizer que os processos de aprendizagem devem ocorrer de forma ativa, responsável, experienciada, para favorecer atitudes autônomas, dialogantes e colaborativas em uma dinâmica de investigação, de descoberta e construção de saberes. Não se trata de transformar os alunos em peritos, mas de despertar neles o espírito de investigação com as suas características de atenção aos fenômenos, à análise rigorosa e o espírito crítico (ALARCÃO 2001).

Ao falar sobre a vantagem de participar do curso de imersão e a importância da pesquisa para seus alunos, a professora F salienta:

Por meio dessa experiência, eles aprenderam as etapas que envolvem uma pesquisa científica. Vivenciaram o sucesso ou a possibilidade de corrigir erros que eles cometeram no desenvolvimento do trabalho e assim, partir disso entender e ir para a correção. (PROFESSORA F).

Para o professor, é muito desconcertante analisar a questão do erro e está intrínseca aí, a causa do fracasso escolar, já que costumamos associar uma coisa à outra e, ainda, ao “fraco” desempenho do educador em sala de aula (NOGARO; GRANELLA, 2004).

É sempre pertinente refletir que tudo que for realizado em sala de aula, por menor que seja, incide em maior ou menor grau na formação dos alunos. O modo de organizar a aula, quais os incentivos, os materiais que utilizamos, cada uma destas decisões veicula determinadas experiências educativas e é possível que nem sempre estejam em consonância com o pensamento que temos a respeito do sentido e do papel que hoje em dia tem a educação (ZABALZA, 1998).

A oportunidade de aproveitar as insuficiências nas produções escolares como possibilidade de avaliarmos o trabalho a ser realizado, focando-o de acordo com as suas necessidades é um material importante para o processo de formação de ambas as partes. A natureza e a origem das insuficiências devem ser determinadas, coisa que geralmente escapa ao professor. É necessário que o educador tome uma posição diante do erro e da postura que têm em relação a eles: punição, complacência ou possibilidade de aprender e decidir o que fazer.

#### **4.5 A aprendizagem da floresta amazônica no contexto do ensino fundamental**

O Ensino Fundamental se configura como uma etapa importante no desenvolvimento cognitivo dos alunos, orientada para a aquisição de competências e habilidades que se voltem a formação integral do indivíduo. Essa competência pode ser entendida como aquisições, aprendizados construídos que serão usados em situações reais (PERRENOUD; MAGNE, 1999). No entanto, diversos fatores tanto históricos, que foram marcados por modelos copiados de outros contextos socioeducacionais que se preocupavam com a formação para o trabalho (CURY, 2002), como sociais devido as diferenças econômicas que marcam o Brasil, influenciam diretamente nesta formação. Apenas 14,1% das crianças de baixa renda possuem nível suficiente de alfabetização em leitura. Assim, também, 29,8% das crianças da zona rural possuem nível suficiente de alfabetização em leitura, enquanto isso ocorre com 47,7% das crianças que estudam na zona urbana. Além disso, no Brasil quase  $\frac{1}{4}$  dos alunos terminam o ensino fundamental com 16 anos ou mais, dados que não colocam o país em situação confortável (ABED, 2019).

Outro fator que acresce neste cenário são os problemas de formação de professores. Deficitária e alicerçada em situações pedagógicas que não se aproximam do contexto social das escolas, a formação de professores tanto inicial, como a continuada se torna um dos pontos preocupantes no processo de ensino (GATTI, 2010; SOUSA 2017; LEITE et al., 2018). Vários fatores interagem na composição dos desafios à formação de professores, pois de um lado, a expansão da oferta de educação básica nos anos de 1990 e início dos anos 2000, e a inclusão social, com a cobertura de segmentos sociais até recentemente pouco representados no atendimento escolar oferecido nas diversas regiões do país, provocaram a demanda por um maior contingente de professores, em todos os níveis do processo de escolarização (GATTI; BARRETO, 2009).

Além disso, as urgências colocadas pelas transformações sociais que atingem os diversos âmbitos da sociedade e adentram a escola, pressionando por concepções e práticas educativas que possam contribuir significativamente para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e moderna. Sobretudo isso, um país com grandes heterogeneidades regionais e locais. Atualmente, com uma legislação que estabelece a formação em nível superior como condição de exercício do magistério, num cenário em que a qualidade do ensino superior também está posta em questão (GATTI; BARRETO, 2009; SOUSA, 2017).

Os extratos que foram apresentados nessa seção do presente estudo mostraram os esforços de professores que estão em sala de aula. O conteúdo floresta amazônica como defendido aqui, ainda distante do debate crítico, reflexivo e gerador de ações que se voltem ao cuidado com o meio, parece estar preso ao modelo considerado tradicional de ensino. Aulas ricas em conteúdo, muitas vezes descontextualizados e insípidas de reflexão que pouco podem ser significativas aos alunos. A crítica que se faz não é em relação aos planos que os professores desenvolveram, mas as formações iniciais e continuadas que parecem estar distantes do que se presume para a educação deste século, pois mesmo com esforços em relação a formação, os docentes procuram se reinventar, usando de criatividade, superando os desafios que a escola os oferece, para que se ofereça um ensino mais próximo da realidade e valorização da aprendizagem. Porém, a falta de habilidade acaba impedindo maiores níveis de satisfação. Aliado a isso tudo, todos os problemas em relação a estrutura, financiamento, salário, materiais didáticos e tantos outros que colocam em déficit a educação.

Além disso, avoluma-se os desdobramentos culturais, políticos, econômicos, técnicos, científicos, ou mesmo subjetivos relacionados a formação de professores. De qualquer ângulo que se focalize a questão, quer na perspectiva dos que se nutrem dos ideais de educação para a construção de uma sociedade justa, ou na distribuição de seus bens e na preservação de valores de solidariedade e de coesão social. Ou ainda, daqueles da perspectiva que se preocupam com a eficiência interna dos processos educativos e com a eficácia na preparação do aluno para participar das transformações em curso no mundo contemporâneo, a formação de professores sobressai como fator que merece ser revisto.

#### **4.6 A Floresta Em Sala De Aula Do Professor no Ensino Médio**

A etapa final do ensino básico no Brasil é chamada de ensino médio conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996). Se configura como direito público subjetivo de todo cidadão brasileiro. A finalidade precípua do Ensino Médio se faz na criação

de condições básicas e necessárias para que o educando compreenda os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRANDÃO, 2004).

O Ensino Médio é articulado à concepção de autonomia, aliado cultura e a ciência. Trata-se de uma base para o entendimento crítico, iniciado, preferencialmente, no ensino fundamental, de como funciona e se constitui a sociedade humana em suas relações sociais e como funciona o mundo da natureza, da qual fazemos parte. O domínio do mais elevado nível de conhecimento é condição prévia para construir sujeitos emancipados, criativos e leitores críticos da realidade onde vivem e com condições de agir sobre ela. Este domínio também é condição prévia para compreender e poder atuar com as novas bases técnico científicas do processo produtivo (FRIGOTTO, 2005).

No entanto, as condições socioeconômicas que se apresentam no país têm mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação. O cenário é representado pelo desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, a organização curricular do Ensino Médio vigente, com excesso de componentes curriculares, e uma abordagem pedagógica distante das culturas juvenis e do mundo do trabalho (BNCC, 2017).

Em 2019, foram registradas 7,5 milhões de matrículas no Ensino Médio. Desse total em comparação com anos anteriores as matrículas reduziram, de 2014 a 2019, em 7,6% (INEP, 2019). No Brasil, a pressão para que os anos finais da Educação Básica, seja predominantemente voltada à preparação do jovem para o seu ingresso mais cedo no mercado de trabalho foi e continua sendo muito forte. Essa ideia majorante prejudica as propostas que valorizam o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico dos alunos do Ensino Médio e também afeta os professores que nele atuam (BRANDÃO, 2012).

A formação inicial e continuada dos professores desse nível de ensino é um dos apontamentos para as causas dos constantes fracassos do ensino médio dizem especialistas. Baseada em pesquisas realizadas com docentes do Ensino Médio. Zibas (2005) afirma que a capacitação docente até mesmo naqueles Estados que fizeram grande investimento nessa área ainda estavam com resultados fracos. A crítica dos docentes recaía sobre a fragmentação dos cursos e sobre a impossibilidade de comunicação entre os professores que deveriam ser os multiplicadores e seus pares. A rotina de trabalho, na maioria das escolas, continuava baseada na atuação individual, isolada, dos docentes. Nesta configuração; como o tema floresta amazônica pode ser inserida em sala de aula? Como o debate é introduzido?

Nos livros didáticos distribuídos pelo Ministério da Educação para o Ensino Médio, a Amazônia ganha destaque em seções quando se fala em biomas, ocupação dos estados da Região Norte. A temática de estudo aparece em mapas representando os escudos cristalinos e bacias sedimentares do Brasil e as classificações de relevo em nenhuma dessas categorizações, aborda-se a questão específica da Amazônia. Ao considerar a questão histórica, sobre a colonização e a permanência indígena na região, é pouco presente nos livros. Ao não contemplar, cultura e a questão indígena, os livros didáticos acabam reproduzindo a não importância histórica/cultural que esta região assumiu não apenas para a sociedade e mercado, mas sobretudo para o planeta.

#### 4.6.1 A floresta amazônica e o debate sobre a mudança climática

Uma das observações foi realizada em uma turma da 2ª série do ensino médio em uma escola da Região Centro Oeste da capital do Amazonas, em agosto de 2019. A professora que aqui chamaremos de G é formada em Ciências Naturais, sem pós-graduação e com 3 anos de experiência na docência. A grade curricular vigente naquele ano, e discutida pela professora no momento da observação, relacionava a disciplina de biologia com os conteúdos de fisiologia e anatomia humana. No período da observação, o conteúdo que a professora lecionava as turmas era sobre sistema respiratório humano (Anatomia e Fisiologia). Neste momento, a transversalidade de conteúdo foi usada pela professora em sua aula anterior à observação, se relacionou as principais doenças pulmonares, como asma e bronquite e os seus agravamentos em situações de queimadas extremas na floresta, visto o início do período mais seco na região.

A aula em que foi realizada a observação se deu pelos problemas que a floresta vem enfrentando devido ao uso exacerbado de seus recursos, onde a docente procurou relacionar os principais agravantes sobre as doenças respiratórias e os problemas ambientais. O início da explanação realizada pela professora G, instigou uma reflexão sobre o desmatamento, com a leitura de um texto da ONG *Greenpeace* sobre os constantes aumentos do nível de desmatamento na Amazônia<sup>15</sup>. Com o decorrer da leitura, pausas eram realizadas e iniciava-se o debate entre os alunos sobre a ação de ativistas na Amazônia e o aumento das áreas desmatadas. O interesse no assunto mobilizou quase toda a turma com declarações das quais se frisa:

---

<sup>15</sup> <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/desmatamento-na-amazonia-cresce-137/>

Aluna A: A floresta precisa ficar em pé se não do que adianta ficar aqui?  
Aluno B: Os recursos que temos já é o suficiente, jogamos muita coisa fora  
Aluna C: Jogamos fora e compramos duas outras mais, sem noção

As falas destacadas demonstram a capacidade de relacionar os conceitos de preservação e sustentabilidade emitidas pelos adolescentes daquela turma. Sobre escolha dessa série e turma foi questionada para a professora G: “Eu escolhi trabalhar com eles, por que eles falam muito e uns com muita propriedade, para essa aula eu escolhi eles por que eles são participativos”. A adolescência é marcada pelo estágio de intenso aprendizado social e neste caso ambiental. (SPRINTHALL; COLLINS, 2003). As argumentações que foram realizadas pelos alunos ressaltando o uso exagerado de produtos, excesso de leis que não ajudam efetivamente o cuidado com a natureza e as suas próprias ações no cotidiano, ajudam a compreender que a produção do discurso argumentativo envolveu o domínio de habilidades cognitivas referentes ao acúmulo de informações disponíveis, tanto em espaços formais de debate como veiculados em dispositivos midiáticos.

À medida que os indivíduos vão amadurecendo cognitivamente, sendo estimulados em casa, na rua e na escola, aumenta-se a disponibilidade cognitiva do sujeito de perceber os elos que ligam objetos semelhantes, aumenta-se a capacidade de perceber e compreender as similaridades para captar atributos comuns. Em termos de relações lógicas e abstratas, como também analisar esses atributos comuns a um conjunto de elementos, com vistas à classificação e fazer uso da linguagem para conceitualizar tal percepção abstrata de atributos e, finalmente, ser capaz de fazer transferência e interrelação de um conceito para outras situações nas quais os atributos sintetizados no conceito formulado estejam presentes, porém com configurações distintas da original (BARROSO, 2007).

A aula foi realizada em 1 tempo de aula de 45 minutos, quantidade de espaço temporário pequeno, e, que infelizmente não se retornaria ao debate, visto a pressa em cumprir o currículo escolar devida à greve dos professores da Secretaria de Educação do Amazonas (SEDUC-AM). Mas o que se percebeu foi a participação de quase todos os alunos, opiniões políticas sobre os cuidados com o meio ambiente endossadas por falas marcantes de ativismo.

A cultura do povo amazônico também esteve presente no discurso dos alunos quando as queimadas foram colocadas próximas de suas realidades, com relatos de queima de folhas secas em quintais que acontecem naquele período do ano e o aumento das doenças respiratórias. O que se pode notar em específico nesta turma foi a contextualização de

conceitos e as possíveis saídas para os problemas mais próximos deles, como as frases abaixo:

Aluno D: se as pessoas soubessem que a folha seca vira adubo, elas vendiam

Aluno E: então por que você não fala isso para os outros?

Aluno D: poderia ser uma campanha da escola, né?

Figura 54: professora debatendo os problemas ambientais da Amazônia com seus alunos.



Fonte: Autoria Própria (2018).

Os relatos demonstram que à luz que se verifica, assume-se claramente, o possível, papel de protagonista dos jovens como sujeitos sociais que atuam e intervêm no momento presente e não num futuro próximo como muitos argumentam, mas que devem ser encorajados e apoiados para que as falas se tornem ações. A aula foi findando com a professora G ressaltando os benefícios que a floresta em pé proporciona aos seres vivos, como a quantidade de chuva, a importância dela aos povos da floresta como índios e populações tradicionais, como abrigo aos animais e os benéficos econômicos que ela pode oferecer sem ser degradada.

Nesta etapa da educação, a formação de sujeitos ativos e participantes dos debates e ações da sociedade é crucial. Essa constituição para o cuidado ambiental, iniciado nas escolas, família e grupos sociais pode ser determinante para a amenização dos problemas que, há anos, vêm sendo causados ao meio ambiente pela ação humana. Crianças e adolescentes representam as futuras gerações em formação e, como estão em fase de desenvolvimento cognitivo, supõe-se que nelas a consciência ambiental possa ser

internalizada e traduzida de forma mais bem-sucedida do que nos adultos, já que ainda não possuem hábitos e comportamentos constituídos (CARVALHO, 2001).

#### **4.7 A Floresta em Sala De Aula Do Professor na Educação de Jovens e Adultos**

A Educação de Jovens e Adultos – EJA tem uma trajetória histórica de ações descontínuas, marcada por uma diversidade de programas, muitas vezes não caracterizada como escolarização (MIRANDA; SOUZA; PEREIRA, 2016; STRELHOW, 2010). Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação de Jovens e Adultos - DCNEJA, Parecer nº 11 (BRASIL, 2000), a EJA é caracterizada como modalidade da educação básica correspondente ao atendimento de jovens e adultos que não frequentaram ou não concluíram a educação básica. Esses documentos trouxeram alterações e ampliações conceituais produzidas desde o final da década de 1980, ao usar o termo Educação de Jovens e Adultos para assinalar as ações anteriormente conhecidas como Ensino Supletivo.

No Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE, 2000), a EJA expressa também a concepção de resgate de uma dívida social de herança colonial negativa, quando se preservou tangivelmente uma educação que fortaleceu a desigualdade social. No Brasil, cabe aqui ressaltar, essa modalidade de ensino surgiu como alternativa à qualificação de mão de obra, com vistas ao atendimento da demanda industrial, onde sua principal função era a de formar indivíduos acrílicos da realidade (NASCIMENTO, 2013).

No Amazonas, a EJA enfrenta desafios mais preocupantes em relação a ausência de investimento nos mecanismos que asseguram o direito à educação de indivíduos nesta modalidade (BELIZARIO; PINHEIRO, 2017). Outro problema é a formação de professores destinado as diretrizes do EJA, sobretudo, a ausência de referenciais teórico-metodológicos para nortear a prática pedagógica de ensino para alunos com contextos histórico-sociais mais complexos (LIMA; GOMES; SOUZA, 2018).

As altas taxas de evasão, que ocorrem em todo país, os conflitos de horário de aulas com o horário comercial de trabalho, a falta de interesse pelo curso, a inadequação dos referenciais teórico-metodológicos para nortear a prática pedagógica nessa modalidade de ensino também ocorrem no EJA (AMORIM, 2018). Neste cenário, como a floresta amazônica, sua complexidade sistêmica, formas de preservar e atividades que promovam a sustentabilidade podem ser debatidas?

#### 4.7.1 O Carbono e a Floresta

As observações com uma turma da 2ª fase do EJA ocorreram entre fevereiro e março de 2019. Foram 4 aulas de 45 minutos em dois dias na semana. O professor H é formado em Química, com Mestrado em Educação e 2 anos de experiência como professor. A aula 1 foi uma introdução ao estudo do carbono. Os alunos, em torno de 20, sentados enfileirados, copiavam as explicações dadas pelo professor H, sem conversas paralelas ou a realização de indagações sobre o conteúdo que ali estava sendo explanado. O semblante de cansaço dos alunos e alunas era perceptível em quase todos eles, assim com a diferença física de idade, mas se percebia concentração ao que era exposto pelo professor. Em conversa espontânea com algumas alunas foi dito que dependendo do professor e do dia da semana “A sala fica mais vazia, os cachaceiros não vêm na segunda e na sexta saem cedo (risos)”.

A condução da aula se deu pela entrega de um roteiro de aprendizagem com 15 questões, iniciada por um texto sobre o carbono e as suas propriedades. Nesta aula, não houve a menção a conteúdo relativos à floresta, segundo o professor H: “Para falar do isopreno e da floresta, tenho que começar a explicar tudo isso antes, se não eles não entendem”.

Vale ressaltar que a realidade social e econômica dos alunos que frequentam o EJA é quase que exclusivamente formado por pais, mães, trabalhadores, jovens e adultos, e muitas outras relações e situações que exigem a compreensão e o amparo do direito e do respeito. Com isso, percebe-se a marca da heterogeneidade deste público, pois cada aluno carrega uma imensidão de histórias e ideias que se entrelaçam no complexo mundo da sala de aula. Assim, as suas práticas pedagógicas são destinadas para atender as demandas de uma escola excludente e estigmatizada pelo fracasso de uma parcela significativa da população brasileira (SUDÁRIO; ALVES, 2016).

Nessa perspectiva, coerente com o perfil destes educandos, o papel fundamental da escola é ultrapassar o ensino de caráter enciclopédico, centrado mais na quantidade de informações do que na relação com o conhecimento. O conteúdo das disciplinas deve estar articulado à realidade, considerando sua dimensão sócio histórica, articulada ao mundo do trabalho, à ciência, às novas tecnologias, dentre outros (SEED - PARANÁ, 2008).

A segunda aula foi destinada para a correção das atividades passadas na aula anterior. Foram 45 minutos e 7 questões corrigidas. A aula se deu com a leitura das questões e o professor escolhendo os alunos para responder a cada nova questão havia reforço dos conceitos presente no conteúdo. Os alunos pouco questionavam o professor: havia um clima

de descontração quando ia se ler as respostas entre os alunos, mas sem qualquer inquietação cognitiva manifestada.

Figura 55: Professor explicando o assunto



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 56: Professor corrigindo atividades



Fonte: Autoria Própria (2019).

Na aula 3 houve continuidade do conteúdo. Nesta aula tinha menos alunos em sala. O professor H iniciou fazendo uma revisão dos conceitos introdutórios e continuou com a classificação dos carbonos. Ao realizar essa classificação, o professor inseriu informações sobre os isoprenos. Essas substâncias são compostos orgânicos voláteis - VOCs, na sigla em inglês, emitidos naturalmente pela vegetação amazônica. É uma das fontes dos aerossóis orgânicos secundários que servem de núcleo de condensação de nuvens contribuindo com a regulação do ciclo hidrológico na região (ARTAXO et al., 2005).

Ao mencionar a presença de VOCS na região amazônica, o professor apenas associou o conceito ao conteúdo, usando como exemplo de um composto químico: “Os isoprenos, que são orgânicos, ajudam a formar chuva”, e logo em seguida retornou ao assunto sobre a nomenclatura do carbono. O questionamento realizado sobre como o conteúdo escolhido poderia ajudar no entendimento da dinâmica da floresta foi destacado que:

A proposta elaborada e parcialmente implementada em sala de aula partiu dos conceitos iniciais da Química Orgânica, passando pelas características do carbono e finalizaria com a contextualização sobre o tema “Isopreno”, o que possibilitaria a compreensão, por exemplo, sobre os rios voadores (PROFESSOR H).

A finalização das observações aconteceu em meio ao alvoroço do decreto de estado de greve dos professores e a presença pequena de alunos. Com a continuidade do conteúdo

o professor H, relatou sobre a importância do carbono para os seres vivos e dos compostos voláteis que são destinados a formação de chuvas na região. A menção ao conteúdo se deu de forma rápida e sem aprofundamentos. Apesar do baixo, ou quase nenhum trabalho referente a floresta amazônica no EJA, a possibilidade que essa modalidade de ensino permite é considerada de suma importância para ajudar na divulgação e formação de um perfil social mais envolvido com questões ambientais. Em seu público predominante formado de pais, mães e avós, o debate sobre a floresta pode ganhar mais agentes que impulsionem a relação dos mais jovens com a floresta de acordo com sua realidade.

Tal comportamento é urgente, visto o distanciamento de adultos e conseqüentemente restringindo a formação de crianças próximas a natureza. Quando isso é valorizado, pelos pais, mães e responsáveis há possibilidade de maior adoção de atitudes de cuidado ambiental, pois as experiências na natureza, a proximidade com o ambiente natural prediz o comportamento pró-ambiental (ZACARIAS, 2018).

#### **4.8 Sobre o Conhecimento da Floresta Amazônica na Sala De Aula dos professores que participaram do curso**

Um sistema ambiental complexo e tão necessário para os seres vivos, principalmente ao que se refere a manutenção das condições climáticas para a existência humana, ainda está longe do debate crítico e formativo devido ao caráter propedêutico da educação que ainda se encontra em sala de aula. A necessidade de abordar o tema da complexidade ambiental amazônica é urgente quando se atenta para a escassa percepção do processo de reflexão, acerca das práticas que estão sendo adotadas para o uso dos recursos, retirados, da natureza para a facilidade da vida humana, e das múltiplas possibilidades de, ao pensar a realidade de modo complexo, defini-la como uma nova racionalidade e um espaço onde se articulam natureza, técnica e cultura (JACOBI, 2003).

No cenário amazônico, diverso biologicamente e igualmente ameaçado, a educação é apontada como um fator indispensável para a ajudar na formação de debates críticos e que permitam a participação cidadã na tomada de decisões em relação ao ambiente, economia, política e outros setores. No entanto, esbarra-se neste ideal os problemas crônicos da educação brasileira. Desses, o que se destaca é a formação de professores. Mudanças mais precisas e consistentes nos currículos da formação, tanto inicial como continuada, se tornam

peças cruciais para o modelo de educação mais voltado a constituição integral de indivíduos participativos e na mediação do conhecimento para os futuros alunos em sala de aula.

É preciso integrar essa formação em currículos articulados e voltados ao novo modo de pensar a relação com a floresta, integrando a nossa existência a dinâmica tão complexa que acontece lá. Assim, a formação de professores não pode ser pensada a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares, como adendo destas áreas, mas a partir da função social própria à escolarização, pois ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil é um processo necessário (GATTI, 2010).

A complexidade ambiental quando refletida permite a compreensão sobre a constituição de novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, para um processo educativo articulado e comprometido com a sustentabilidade e a participação, apoiado numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber (JACOBI, 2003). Mas também questiona valores e premissas que norteiam as práticas sociais prevalentes, implicando mudança na forma de pensar e transformação no conhecimento e nas práticas educativas.

No entanto, ainda se encontrou nas salas de aula práticas que permitam o diálogo e a formação de uma percepção do problema. Ainda não ensinamos para o problema, mas para a reprodução de uma hierarquia que segura um poder invisível. O ensino conteudista que coloca o aluno como alguém passivo e que precisa tomar o conhecimento para que assim aprenda é uma realidade. O uso dos recursos tecnológicos auxiliou maciçamente a exposição de um conteúdo pronto e que precisa ser aprendido, porém sem estímulos à reflexão. Sendo que o cenário atual exige um pensamento cada vez menos linear, e isto se produz na inter-relação dos saberes e das práticas coletivas que criam identidades e valores comuns e ações solidárias diante da reapropriação da natureza, numa perspectiva que privilegia o diálogo entre saberes.

As observações abrem o caminho para a reflexão sobre o fazer docente. Não se quer aqui deflagrar críticas substanciais ao trabalho docente que foi acompanhado. Mas, sobretudo afirmar que ao eleger a educação como máxima prioridade para a resolução de problemas em vários âmbitos, como os ambientais, servindo de palanque político e definindo-a como o eixo de um projeto de desenvolvimento nacional, se precisa carrear para ela todos os recursos disponíveis. Não adianta ter uma boa formação se as condições não permitem o suporte. Assim procedendo, estaríamos atacando de frente, e de forma concomitante, outros

problemas do país, como saúde, segurança, desemprego, pobreza, infraestrutura de transporte, de energia, abastecimento, meio ambiente etc. Infelizmente, porém, as tendências que vêm predominando na educação brasileira caminham na contramão dessa proposta (SAVIANI, 2009).

O cenário caótico em que a educação se encontra é solo infértil para o debate do conhecimento sobre a floresta amazônica. A educação das salas de aula que foram observadas pouco convidam à desorganização íntima do ser em formação, para que assim, se compreenda as leis naturais e aplique com acurácia, para demolição de mitos e apriorismos dos que veem preconceitos nos outros às voltas com a manipulação grosseira típica dos dominadores que não se dominam. No entanto, mesmo com dificuldades se assume que a vontade, a perspicácia e o planejamento em tempos tão apertados, fez com que os participantes dessa pesquisa tivessem um primeiro contato em relação a floresta em sala de aula. Não lhes foram dadas fórmulas didáticas para se fazer o trabalho pedagógico. Contudo, aqueles recursos disponíveis em seu fazer docente, permitem o início de uma inserção da floresta amazônica nos conteúdos escolares. O trabalho que se clama para que a condição reflexiva e, sobretudo, participativa se concretize é a constante invocação do professor reflexivo para que assim, se possa debater o conteúdo sobre a floresta com o apreço educativo merecido.

#### 4.8.1 O chão de fábrica, reflexões e possibilidades.

Apresentar uma possibilidade de aula é audacioso, porém necessário. Uma das queixas que professores enfrentam é a falta de modos de condução das suas aulas, principalmente as que julgam interdisciplinares. Nesse sentido se esboça uma tentativa de inserção da floresta na sala de aula conforme defendido nessa tese.

Ao apresentar um conteúdo do qual os alunos, principalmente para aqueles que se deseja a formação de opinião crítica, visando a participação no debate, todos devem participar. As aulas, não podem ter apenas um ponto de vista, pois assim estaríamos repetindo a disciplinaridade. Por isso, o planejamento em conjunto se faz urgente, pois assim, acredita-se que o conteúdo ganhará reforços de outras áreas do conhecimento e podem ampliar os subsunçores daqueles que aprendem e, conseqüentemente dos que ensinam, mesmo que esse planejamento sofra severas alterações dos quais os professores relataram realizar em suas escolas, demonstrando nesses, falta de espaço para o debate e de escolhas teóricos-metodológicos.

Ao utilizar apenas um conteúdo da mandala, conforme a Figura 12 deste trabalho, procura-se inserir as discussões de Clima em disciplinas selecionadas para o curso de imersão. 1. Os impactos ambientais podem ser debatidos por essas disciplinas desde as características econômicas (Geografia) como os usos de florestas para a agroecologia, energia e comércio de carbono até os modos de organização do espaço e usos pelas populações que habitam, vivenciam o cotidiano das florestas.

A discussão sobre os modos de apropriação das florestas para a produção de alimentos e os impactos causados por uso exacerbado de áreas para este fim, devem ser estimulada entre os alunos, associando os impactos amplamente divulgados por mídias sociais como o desmatamento, com os conteúdos das disciplinas curriculares. Aulas que busquem inserir informações de áreas desmatadas para esses fins e discutir os impactos que isso causa na flora e na fauna, podem ter cooperação de professores de ciências e biologia, pois a discussão poderia ser ampliada em relação as cadeias alimentares e sobre a biomassa florestal.

Os impactos sobre a floresta desmatada para fins de agricultura em áreas sem controle ou aquelas controladas, podem ser inseridas em aulas das áreas biológicas, ampliando a discussão para o papel ambiental dos demais seres vivos na manutenção da floresta. Aulas dialogadas e que buscam estar próximas do contexto ambiental dos alunos, os ajudaria a ampliar os conceitos sobre a dinâmica da floresta. Conteúdos disciplinares para esta seção podem ser inseridos antes da sala de aula, com a leitura de textos próximos a sua realidade, a sala de aula vira palco de discussão de debate em grupo.

O professor pode dedicar o seu tempo de sala de aula, na presença dos estudantes, para consolidar conhecimentos, esclarecer as suas dúvidas, levantar hipótese, promover o debate argumentativo, cujos processos constroem novos aprendizados e partilha de corresponsabilidade com o próprio conhecimento, tanto dos alunos quanto dos professores. Conteúdos já previamente selecionadas e vindos para a sala de aula com leitura e estímulo podem ajudar na formação do conhecimento. As aulas podem ganhar o reforço de vídeos, músicas, desenhos animados, revistas das quais iniciem a organização de subsunçores dos quais podem ser reconciliados quando os alunos tiverem em conjunto e exporem junto aos professores as suas ideias e reflexões do processo de construção do conhecimento.

Para as aulas de Física e Química, os impactos ambientais do clima, podem ganhar reforço com o conteúdo dos gases de efeito estufa, que contribuem com o aumento do aquecimento. As atividades da agricultura, e os desmatamentos, seguidos de queimadas podem ser debatidas de forma conceitual, quanto a contribuição desses gases no cotidiano.

Ao ampliar a discussão sobre os gases a Amazónia pode ser inserida a partir da liberação para a atmosfera de vapor d'água e a formação de rios voadores que abastecem de chuva diversas cidades que usam a energia de hidroelétricas.

A discussão sobre a floresta de modo interdisciplinar necessita de amadurecimento em todos os níveis do ensino para que isso se torne um plano de aula operacional para todos os níveis da aprendizagem. Os conteúdos-chave chamados de mais importantes, aqueles que não podem faltar para que o objetivo da aprendizagem daquela aula ou ciclo de aprendizagem seja alcançado. Esses conteúdos devem ser fornecidos pelo professor, em diversos formatos e refletir em uma visão compreensiva desses objetivos. O desafio é grande devido a todos as barreiras que a educação brasileira possui, mas as tentativas devem ser incentivadas, debatidas e reformuladas à medida que houver novos avanços ou retrocessos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Escolher a educação como ponto de investigação desse trabalho foi uma tarefa desafiadora, principalmente pelo obstáculo que se tinha: olhar além do que já se conhecia. Entender um curso de formação de professores, suas contribuições e observar as aplicações dessa formação em sala de aula, exigiram intensa dedicação, compromisso e responsabilidade.

Ao eleger a escola como um aliado para reduzir os espaços entre os seres-humanos e o sistema ambiental, é preciso olhar com atenção para a formação de professores. Entender as questões ambientais, que passam a ser cada dia mais preocupantes, principalmente quando se verifica a aliança da política brasileira, baseada no “entreguismo” da natureza e na supremacia do capital em detrimento às causas ambientais, nos fazem pensar sobre os desafios que a sociedade precisa enfrentar.

A viabilidade da existência de uma convivência harmoniosa e que deve representar os esforços axiológicos para se constituir a teia do reconhecimento e dignidade para todos os seres, quando pensada para a escola, deve, terminantemente, excluir o pensamento de uma educação de modo disciplinar. Ao internalizar isso, através de modos efetivos em sala de aula, retirando os currículos, demasiadamente, engessados em disciplinas escolares que impedem o diálogo interdisciplinar, pode-se dizer que a BNCC contribuirá com a formação de alunos e professores mais compromissados em entender as relações socioambientais de modo amplo e complexo.

Para alcançar isso, todos aqueles que pensam, planejam e executam os processos educativos carecem romper as barreiras existentes e adotar uma visão de criticidade sobre os processos sociais que nos cercam. O trabalho que foi aqui apresentado parte da importância da educação centrada nos aspectos que proporcionem a reflexão, a crítica e a ação como o caminho para modificar os atuais padrões de se relacionar com a natureza, sobretudo, a floresta amazônica. Para isso, se aprofundou no curso “A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões” e seus desdobramentos em sala de aula, a fim de entender como os conhecimentos científicos vivenciados em um curso de imersão são apropriados e ressignificados em práticas escolares que visem a aprendizagem.

Ao analisar a matriz pedagógica do curso, advém desta as significativas contribuições para o processo educativo, permitindo o despertar para uma formação humana e científica aos professores. As relações sociais entre os participantes nos dias de imersão foram incentivadas por práticas de atividades que trabalharam a empatia, o cuidado e a atenção. Essas atividades, contribuíram para a reflexão sobre a formação humana do professor, visto que em determinados

casos, situações de vergonha ou inibição foram suprimidas pelo carinho e reciprocidade daqueles que ali estavam.

O processo de respeito a si e ao próximo passaram a criar condições que podem ser vistas como guia ao crescimento de um profissional mais aberto ao diálogo. No outro ponto, os modos de debater o conhecimento fora da sala de aula, utilizando a floresta como lugar de ensino e aprendizagem demonstraram formas de se levar uma abordagem mais experiencial, contribuindo com a formação profissional deles e oferecendo instrumentos didáticos, dos quais os professores possam exercer o seu papel em sala de aula.

Ao organizar os conteúdos propostos pelo curso e aqueles sugeridos pela BNCC, se constata uma relação de acoplamento conceitual entre eles. Ao transpor esses conteúdos para sala de aula, essa proximidade pode diminuir a superficialidade como tal conteúdo se encontra em aulas referentes a floresta amazônica. O curso possui como principal característica a tentativa de aproximação do ser humano ao natural pelo viés do conhecimento científico, pois existe uma motivação visível por parte dos professores em desenvolver em suas aulas o conhecimento que foi debatido naqueles dias.

Ao devolver os resultados tão importantes sobre a floresta para a população e estimular que isso seja debatido na escola, despertando o interesse pelo conhecimento das relações sobre a Amazônia, o curso cumpre o seu papel social. Além disso, a partir dos conteúdos que foram selecionados para esta edição, a proximidade com a BNCC e o RCA, podem desencadear um itinerário voltado exclusivamente a formação de professores, sendo este um projeto a ser pensado com a ajuda de mais instituições.

Além disso, houve a constatação que a proximidade com a floresta, aliado com conteúdo próximo a matriz de formação dos participantes, gera emoção, esse sentimento se traduz em circuitos cognitivos no cérebro, que se rearranja, procura se estabelecer, modificar ou expandir aquilo já presente em sua estrutura cognitiva, sendo um ponto a ser encarado como essencial para os cursos, tanto inicial como continuada, ou seja, aproximar o professor do objeto de estudo.

Os indícios de formação de outras pontes cognitivas, motivam professores a procurar novas informações e transformá-las em conhecimento, mas que precisam de reforço. Ao levantar essa questão se coloca a necessidade da constante procura dos professores, com a ajuda de seus coordenadores, em ampliar a sua rede de conhecimento. Assim, a ideia que o professor também deve assumir a sua posição de pesquisador, de ser formador e mediador do conhecimento com o contexto que se está inserido, sem aceitar o *status quo* educacional, que reina no Brasil, ganha novos sentidos.

Contudo, ainda há carência para que esse conhecimento se efetive pedagogicamente. Ao observar as aulas dos participantes, se constatou tentativas de reelaboração de práticas

pedagógicas, alterando a dinâmica e a didática, com a aplicação de recursos diferenciados. No entanto, essas práticas não se demoravam ou pouco se configuravam como novas e estimulantes, havendo sempre um retorno as práticas já conhecidas. Tomados pela alegação de falta de tempo, problemas pessoais, administrativos com a escola e problemas pedagógicos, fatores que são inevitáveis em qualquer ambiente.

O que se constatou, em sua maior parte, foi o cenário que já vem sendo anunciado em outros trabalhos como: tempos de aula curtos, salas de aula com um número de alunos superior, conhecimento disciplinar que não conversa com seus pares, condições sociais díspares e conflitantes, continuamente presente no cenário educacional brasileiro. O que sugere que essa volta ao modo de operacionalizar as aulas, pode ser encarado como uma “segurança” relativa à forma de “fazer a aula acontecer”. Todavia, isso merece ser aprofundado em trabalhos futuros.

A discussão em relação a experiências educativas e modelos para a execução práticas que podem ser usadas na sala de aula necessitam ser debatidas e oferecida aos professores. Oportunizar a eles e elas instrumentos, modelos, técnicas que os auxiliem em novos modos de debater os conteúdos é uma das saídas para esse percalço. Ao se instrumentalizar os professores, aliando isso a sua experiência, o conhecimento de mundo e por meio de sua reflexão, do qual o sujeito tem a possibilidade de pensar objetivamente sobre a aplicação desse conteúdo em sala de aula, possivelmente, haverá saída da zona de segurança.

Por isso, os cursos de formação continuada têm que se ater em oferecer aos professores, mais do que conteúdos, precisam incentivar a busca de possibilidades para a sua aplicação. Ao afirmar que a educação é uma saída para a crise ambiental, devemos retirar do discurso o aspecto raso que a ele é conferido. Apenas apontar a educação como redentora sem a práxis é compactuar com a demagogia política que nos permeia. Assim, mencionando-a para tal, se faz necessário a reflexão de suas capacidades e limitações. Em conformidade, para que a educação que se realiza nas escolas, universidades, centros escolares e de pesquisas, seja apontada como um dos caminhos para o estímulo a sustentabilidade se faz pressurosa a sua inclusão em todos os setores da sociedade, para que assim alcancemos ações felizes de conexão com a natureza.

Se alude a isso, os resultados da concepção sobre a floresta na sala de aula, em que os professores consideram importante a sua inserção devido à importância atribuída a esse bioma e sua baixa participação em livros didáticos. Uma das preocupações com a implementação da BNCC, e conseqüentemente com o RCA, vem desse apontamento, pois a utilização de materiais pedagógicos com o enfoque mais social, cultural e ambiental, voltado à Amazônia precisa estar presente e ser discutido em sala de aula. O respeito e reconhecimento da Amazônia como um ecossistema complexo, dinâmico e plural, por exemplo, também deve contemplar às relações humanas e a diversidade de culturas que habitam este lugar.

Buscando intensificar o debate sobre a floresta amazônica e a sala de aula, este trabalho contribuiu com a discussão referente a formação de professores, principalmente aquela voltada a dinâmica ambiental da floresta e a sua importância na formação de cidadãos comprometidos com o meio ambiente. Observar um processo formativo, desde o seu planejamento, acompanhando as discussões dos organizadores, entendendo a logística, o processo de construção pedagógica, a captação de recursos humanos para a realização das aulas, permitiram verificar como o processo de planejamento e formação de parcerias é fundamental para atingir os objetivos propostos.

Outro ponto é estar imerso junto com os professores e desenvolver laços de confiança e amizade, dos quais ajudaram a executar as observações que foram essenciais para entender esse processo. Esse trabalho ganha um ponto importante na discussão sobre a formação continuada de professores, visto que aquilo que acontece após os cursos foi observado. Entender como os professores fazem uso dessa informação, as ressignificações e a um caráter executável em sala de aula, contribuem com a discussão referente às possibilidades e aos desafios da inserção do tema floresta amazônica no processo educativo

Essa discussão, necessária e urgente, leva a reflexão um campo estratégico da sociedade - a escola, ainda em processo lento de mudanças, mas que pode ser palco para incentivar rupturas sobre o modo de se relacionar ecologicamente com os demais seres vivos, desde que seja permeada por pessoas que estejam abertas as mudanças. Esse pensamento passa a ser essencial para que os professores passem a ser motivadores e desafiadores, ajudando a ultrapassar as dificuldades concretas, como também encorajar os alunos a acreditarem na sua capacidade para resolverem as situações adversas, com que se confrontam. Evidencia-se, ainda, que quando há um olhar mais próximo do objeto de estudo aliado ao planejamento e a elaboração de estratégias educacionais que permitam o investimento cognitivo dos participantes os resultados são mais prósperos.

Essa tese deixa âncoras para trabalhos futuros, uma vez que se limitou a entender como a formação continuada do curso ajuda o professor na elaboração de conhecimento, e como isso se faz presente nas discussões em sala de aula. A formação oferecida pelo curso sugere mudanças cognitivas, mas que esbarram no modo como colocá-las em práticas, sendo importante entender por que isso acontece? Outro ponto a ser investigado é o aluno na condição de aprendiz, o que ele espera das aulas sobre a floresta? O que ele pensa sobre a Amazônia e suas relações? Como ele pode ajudar na busca de respostas?

A fragilidade se apresenta em esperança para que novas pesquisas busquem entender como o conhecimento sobre a floresta faz parte da sua constituição cognitiva e socioambiental. Entretanto, para que os aprofundamentos sejam debatidos ao ponto de incitá-los ao debate, pois

já nos deflagramos com a realidade, precisa-se iniciar essa mudança o mais breve. A sustentabilidade precisará de pessoas corajosas, criativas, reflexivas e ativas, cognitivamente e fisicamente, a fim de, por meio de suas ações, transformar a realidade e permitir que haja esperanças sensatas para uma vida cotidiana prudente.

Outra limitação que o esse estudo teve foi a ausência de análise de outros cursos de formação continuada de professores. Pois, se faz necessário entender a matriz pedagógica desses cursos e como os professores interagem com o conhecimento que lhes é apresentado. Com essa análise, e sucessivas discussões entre os formadores e os que procuram a formação, pode-se encontrar modelos que agregue conhecimento capaz de gerar transformação e impacto nos contextos profissional e escolar, tornando-se desta forma em fator facilitador de um processo de mudança.

Ao PPG-CASA, a tese tem a intenção de instigar novas investigações em relação ao papel da escola na formação de indivíduos comprometidos com o sistema ambiental. Diante das limitações apresentadas e daquelas que podem surgir, esse trabalho pode ser ponto de partida para novas investigações que escolham a escola como um dos fatores para alcançar a sustentabilidade.

É necessário, nesses tempos de transição histórica, saber quais os caminhos que asseguram a viabilidade da floresta, do ser humano, da sociedade, da escola e de tudo que nos conecta para se constituir uma sociedade global desejável. Essas transformações precisam ser compreendidas, arquitetadas e executadas dentro da própria conexão com a natureza, sendo a educação um setor com potencialidades para isso.

## REFERÊNCIAS

AAKER, A.D. **Administração estratégica de mercado**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ABED – **Anuário Brasileiro da Educação Básica**. 2019. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/uploads/posts/302.pdf>. Acesso dia 19.03.2020.

AB'SABER, A. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, V.16, n.45, p.7-30. 2002.

ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ALBUQUERQUE, B.P. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. Biodiagnóstico em saúde. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ RJ. 2007.

ALENCAR, E. M. L. S. University students' evaluation of their own level of creativity and their teachers' and colleagues' level of creativity. **Gifted Education International**, n.11, 128-130. 1996.

ALLWRIGHT, D.; BAILEY, K. M. **Focus on the Language Learner**. Cambridge: Cambridge University Press. 1991.

ALVES, S. M.C. **Apropriação da informação por surdos no ambiente web à luz da Ciência da Informação**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **A floresta Amazônica e o seu papel nas mudanças climáticas**. Manaus: SDS/CECLIMA, 36p.; il. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, n. 18), 2009.

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. **Thesaurus of psychological index terms**. Washington: American Psychological Association. 2001.

AMORETTI, M.S.M; TAROUÇO, L.M.R. Mapas conceituais: Modelagem colaborativa do conhecimento. **Informática na educação: Teoria &Prática**, v..3, n. 1, p.67 – 71, 2000.

AMORIM, T.S.A. **Abandono escolar na educação de jovens e adultos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2018.

ANDRETTA, F. C. Currículo e conhecimento escolar: uma reflexão sobre algumas relações teóricas e práticas. **Perspectiva**, v.37, n.140, p. 93-102, 2013.

ANJOS, M. B. dos. Interdisciplinaridade na condução docente: impressões a partir da vivência. In: PINHO, M.J. de; SUANNO, M. V. R.; SUANNO, J.H; FERRAZ, E. P.N.

(orgs.). **Complexidade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na educação superior**. Goiânia: Espaço acadêmico, 2015.

AQUINO, J. R. G. A desordem na relação professor-aluno: indisciplina, moralidade e conhecimento. In: AQUINO, J. R. G. (org.). **Indisciplina na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Sammus Editorial Ltda., 1996. cap. 3, p. 38-56.

AQUINO, J. R. G. A. A indisciplina e a escola atual. **Revista da Faculdade de Educação**. v.24, n. 2, p.181-204, 1998.

ARAÚJO, M.S.T., ABIB, M.L.V.S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

ARAÚJO, C.P. **Ensino de ciências no ensino fundamental em diferentes espaços educativos usando o tema da conservação da fauna amazônica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia). Universidade Estadual do Amazonas, Manaus 2014.

ARAÚJO, V. A. A; TORRES, J. de S.; SANTOS, D. P. dos. Manifestação de indisciplina nas aulas de geografia nas séries finais do ensino fundamental. In: 1º CONGRESSO REGIONAL DE EDUCAÇÃO – IX SEMANA DA EDUCAÇÃO. **Anais...** Unimontes, Campus de Pirapora, Pirapora/MG. 2010.

ARENDS, R. I. **Aprender a ensinar**. Lisboa: McGraw-Hill, 2008.

ARNAB, S. et al. The development approach of a pedagogically-driven serious games to support relationship and Sex Education (SER) within a classroom setting. **Computers & Education**, v. 69, p. 15-30, 2013.

ARRUDA, S.M., LABURÚ, C.E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemáticas. **Ciências & Educação**, n.3, p.14-24. 1998.

ARTAXO, P. et al. Química atmosférica na Amazônia: a floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosfera amazônica. **Acta Amazônica**. v.35 n.2. 2005.

ASSIS, S.G; AVANCI, J.Q. Os adolescentes, os amigos e a escola: caleidoscópio de imagens sobre o 'eu'. In: **Labirinto de espelhos: formação da auto-estima na infância e na adolescência**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2004.

AUGUSTO, T. G. S. et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 210 p. 2000.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D.; SULLIVAN, E. **El desarrollo infantil: aspectos lingüísticos, cognitivos y físicos.** Mexico: Paidós, 1991.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda., 1980. 625 p.

AZEVEDO, G.C. **Representações Sociais de florestas e mudanças climáticas por professores do Amazonas: uma contribuição para formação continuada.** Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

AZEVEDO, G.C.; HIGUCHI, M.I.G. A floresta amazônica como objeto de formação de docentes em educação. In. HIGUCHI, M.I.G.; HIGUCHI, N. **A Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões: Uma proposta de educação ambiental.** 2º ed. cap. 13, p.359-385. 2012.

BACHELARD. G. **O novo espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Rio de Janeiro. Contraponto. 1996.

BACHELARD. G. **A epistemologia.** Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.

BALADELI, A.P.D.; BARROS, M.S.F. ALTOÉ', A. Desafios para o professor na sociedade da Informação. **Educar em Revista**, n. 45, p. 155-165, 2012.

BALIM, A. P. C.; MOTA, L. R.; SILVA, M.B. O. Complexidade ambiental: o repensar da relação Homem-Natureza e seus desafios na sociedade contemporânea. **Revista Veredas do Direito.** Belo Horizonte, v. 11, n. 21, p.163-186. 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BARLOW, J. et al. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v.535, n. 7.610, p. 144 – 147, 2016.

BAROLLI, E.; LABURÚ, C. E.; GURIDI, V. M. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 9, n. 1, p. 88-110, 2010.

BARROS R.B. Grupo: estratégia na formação. In: Brito J, Barros ME, Neves MY, Athayde M, orgs. **Trabalhar na escola: “Só inventando o prazer”.** Rio de Janeiro: IPUB/UFRJ; 2001.

BARROS, M. S. F.; MORAES, S. P. G. de. Formação de professores: expressão da complexidade da prática pedagógica. In: MACIEL, L. S. B. et al. (Org.). **Formação de professores e prática pedagógica.** Maringá, PR: Eduem. p. 15-31.2002.

BARROS, H. C. L.; PINHEIRO, J. Q. Dimensões psicológicas do aquecimento global conforme a visão de adolescentes brasileiros. **Estudos de Psicologia**, v.18, n.2, p. 173-182, 2013.

BARROSO, T. O desenvolvimento do discurso argumentativo por crianças do ensino fundamental: articulação e coordenação de sequências argumentativas no texto de opinião. **Veredas On Line**, v.2, p. 101 – 117, 2007.

BARTOSZECK, A. B. Neurociência na Educação. **Neurociência em benefício da Educação**. [S.l.: s.n.], 30 de julho de 2013. Disponível em: [http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2013\\_07\\_01\\_archive.html](http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2013_07_01_archive.html)  
Acesso em: 30 de abr. 2020.

BAÚ, L. B.; RUIZ, A. R. Indisciplina x ensino aprendizagem: questões atuais. *In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. Anais...* Presidente Prudente, 18 a 22 de outubro de 2010.

BEAR, M. F. et al. **Neurociências. Desvendando o Sistema Nervoso**. Trad. Carla Dalmaz. Porto Alegre; Artmed, 2008.

BELIZARIO, M. R. de J.; PINHEIRO, M. G. S.P. Diretrizes e programas da educação de jovens e adultos no sistema público estadual de ensino do Amazonas (2010 – 2014). **RELEM – Revista Eletrônica Mutações**, p. 176 – 181, 2017.

BENETTE, T.S.; COSTA, L.P. Indisciplina na sala de aula: algumas reflexões. **Dia a Dia Educação**, p. 1 – 24, 2008.

BEREITER, C., SCARDAMALIA, M. **The Psychology of Written Composition**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1987.

BEZERRA, G.C.; CARVALHO, R.M.C.M.O.; LYRA, M.R.C.C. Modelo de excelência em gestão pública: o caso da estação ecológica de caetés. **Ambiente & Sociedade.**, v. 21, p. 1 – 20, 2018.

BIASOTTO, L.C.; FIM, C.F.; KRIPKA, R.M.L. A teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel: uma alternativa didática para a educação matemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n.10, p. 83187 – 83201, 2020.

BITTAR, M.; BITTAR, M. História da Educação no Brasil: a escola pública no processo de democratização da sociedade. **Acta Scientiarum. Education**. v. 34, n. 2, p. 157-168, 2012.

BOFF, L. **Saber cuidar. Ética do humano** – compaixão pela terra. Petrópolis: Vozes, 2000.

BOFF, L. **Ecologia**: grito da terra, grito dos pobres. São Paulo: Ática, 2004.

BOFF, L. **Ecologia, mundialização, espiritualidade**. Rio de Janeiro: Record, 2008.

BONATTO, A.; BARROS, C.; GEMELI, R.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. *In: IX ANPED SUL*. Rio Grande do Sul, 2012.

BONI, M.; WELTER, M. P. Neurociência cognitiva e plasticidade neural: um caminho a ser descoberto. **Revista Saberes e Sabores Educacionais**; n.3 p.139-149, 2016.

BORTOLI, B.; TERUYA, T.K. Neurociência e educação: os percalços e possibilidades de um caminho em construção. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 1, p. 70-77, 2017.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. C. **A Reprodução**: Elementos para uma Teoria do Sistema de Ensino. 2ª ed. Rio de Janeiro, Francisco Alves: 1982.;

BOUERDIEU, P. CHAMBOREDON, J.C.; PASSERON, J.C. **The craft of sociology**. 1968.

BRANDÃO, C. F. Estrutura e funcionamento do ensino. São Paulo: Avercamp, 2004.

BRANDÃO, C. F. A situação atual do ensino médio brasileiro e as propostas para a próxima década: infraestrutura, gestão e formação do profissional que atua no ensino médio. **Ensino Em Re-Vista**, v. 19, n. 1, 2012.

BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Senado Federal, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. **Resolução n. 01 de 05 de julho de 2000**. Brasília: MEC, 2000. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação e Jovens e Adultos. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB012000.pdf>> . Acesso em: 10. Abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 11/2000**. Diário Oficial da União, Brasília, 2000. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCB11\\_2000.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCB11_2000.pdf). Acesso em: 8 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Conselho Nacional de Educação (CNE). **Parecer CNE/CP Nº 009, de 8 de maio de 2001**. Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Homologado por despacho do Ministro em 17 jan. 2002. Diário Oficial da União, Brasília (DF), Seção 1, p. 31, 18 jan. 2002. Disponível em:  
Acesso em: 13 maio 2020

BRASIL. **Educação Ambiental**: aprendizes de sustentabilidade. Brasília: MEC/ secretaria de educação básica, 2007

BRASIL. **Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Básica, 2012

BRASIL. **Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF., 26 jun. 2014.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm) . Acesso em 15. Mar.2019

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2015. MEC/SEB. In <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>(acesso em 10/11/2017).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 22. Nov.2019.

BRASIL. Banco do Desenvolvimento do Brasil-bnds. **Relatório anual integrado**. 2018. Disponível em: [https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Hotsites/Relatorio\\_Anual\\_2018/](https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Hotsites/Relatorio_Anual_2018/). Acesso dia: 25. Mar.2019.

BRASIL. INEP/ MEC. CENSO DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2019: **Notas Estatísticas**. 2019. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6798882](http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6798882)> Acesso dia: 2. Fev.2020.

BRIGHENTE, M.F.; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1, p. 155-177 . 2016

BUENO, L.A. A qualidade na educação infantil na visão dos sujeitos que a constitui. In. ARRIADA, A.B. **Práticas pedagógicas na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: diferentes perspectivas. Rio Grande do Sul. Editora UFRS. 2013.

CALGARO, C. Desenvolvimento sustentável e consumo: a busca do equilíbrio entre o homem e o meio ambiente. In: Pereira, A. O. K.; Horn, L.F. D. R. (Org.). **Relações de consumo**: meio ambiente. Caxias do Sul, RS: Editora: Educs, 2009.

CALLAI, H. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANNI, A. C. (Org.). **Ensino de geografia**: práticas e textualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2000.

CAMPBELL, C. **Eu compro. Logo, sei que existo**: as bases metafísicas do consumo moderno. In: L. BARBOSA.; CAMPBELL, L. (org.). **Cultura, consumo e identidade**. Rio de Janeiro: Editora FGV.2006.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. A ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo, Cultrix, 1982.

CAPRA, F. **A teia da vida**. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo, Cultrix, 1996.

CAPRA, F. **Alfabetização Ecológica**. A educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo. Cultrix. 2006.

CARABETTA JÚNIOR, V. A Utilização de Mapas Conceituais como Recurso Didático para a Construção e Inter-Relação de Conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**. n.37, p. 441–447, 2013.

- CARVALHO, I.C.M. Qual educação ambiental?: Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 2, n. 2, p.43-51, 2001.
- CARVALHO, I.C.M.; SAMPAIO, G. Hanna Arendt: natureza, história e ação humana. In: CARVALHO, I.C.M. GRÜN, M.; TRAJBER, M. **Pensar o Ambiente: bases filosóficas para a Educação Ambiental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2006.
- CARVALHO, F. A. H. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trab. Educ. Saúde**. n.8, p.537–550, 2010.
- CELLARD, A. A análise documental. In. POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, Vozes, 2008.
- CHARTIER, R.; CAVALLO, G. (orgs.) **História da leitura no mundo ocidental 1**. São Paulo: Ática, 1998.
- CHENG, J. C. H.; MONROE, M. C. Connection to nature children's affective attitude toward nature. **Environment and Behavior**, v. 44, n. 1, p. 31-49, 2012.
- CLEMENTE, C.; N. HIGUCHI. A floresta amazônica e o futuro do brasil. **Jornal da Ciência**. P. 44-49. 2005.
- COLL, C. **Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- COHEN, J.C.P. et al. Influência do desmatamento sobre o ciclo hidrológico na Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 36-39, 2007.
- CONTE, E.; MARTINI, R.M. F. As Tecnologias na Educação: uma questão somente técnica? **Educação & Realidade**. v. 40, n. 4, p. 1191–1207, 2015.
- CORREIA, F. W. S. et al. T. Balanço de Umidade na Amazônia e sua sensibilidade às mudanças na cobertura vegetal. **Ciência e Cultura (SBPC)**, v. 59, p. 39-43, 2007.
- CORTELLA, M.S. **Por que fazemos o que fazemos?** aflições vitais sobre trabalho, carreira e realização . 1 . ed. - São Paulo: Planeta, 2016.
- COSENZA R.M.; GUERRA L.B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed; 2011.
- COSTA, R.P.; OLIVEIRA, D.B. Currículo e cultura: o contexto amazônico na prática educacional. **Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente.**, V. 9, n. 2, 2017.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, H. B.; PASCOALOTO, D. **Hidroquímica dos rios da Amazônia**. Manaus: Governo do Estado do Amazonas; Secretaria de Estado da Cultura; CCPA. 2009.

CURSINO, A. G. **Contribuições da tecnologia para uma aprendizagem significativa e desenvolvimento de projetos no ensino fundamental 1**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

CURY, C. R. J. A educação básica no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 169-201, set. 2002.

CURY, C. R. J. Por um novo plano nacional de educação. **Cadernos de pesquisa**. São Paulo V.41 n.144. 2011.

DAMÁSIO, A. **O Mistério da Consciência**: do corpo e das emoções do conhecimento de si. São Paulo: Companhia das Letras. 2000.

DANTAS, A. M. A ciência. **Revista brasileira de Oftalmologia**, v. 67, n. 4, p. 163- 164, 2008.

DELEUZE, G. **La philosophie critique de Kant** (Doctrine des facultés), Paris: Presses Universitaires de France. 1963.

DIAS, B. C.; BOMFIM, A. M. A “teoria do fazer” em Educação Ambiental Crítica: uma reflexão construída em contraposição à Educação Ambiental Conservadora. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas, Atas. Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011

DÖRR, J. I.; LAMB, M. E.; MUMBACH, M. A influência da memorização na aprendizagem de conceitos matemáticos. In: VII JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E XX JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – 02 a 04 de abril de 2018.

DORNELES, C. L.; CARDOSO, A. A.; CARVALHO, F. A. H. A educação de jovens e adultos na perspectiva das neurociências. **Rev. psicopedagogia**, v. 29, n. 89, 2012.

DUARTE, N. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?** Quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

ECCHELI, S. D. **A motivação como prevenção da indisciplina**. Educar, Curitiba, n. 32, p. 199-213, 2008.

FAJARDO, J. D. V.; SOUZA, L. A. G.; AFAIA, S. S. Características químicas de solo de várzea diferentes sistemas de uso de terra, na calha dos rios do baixo Solimões e médio Amazonas. In: HIGUCHI, M. I. G.; HIGUCHI, N. **A floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões**: uma proposta para a educação ambiental. 2 ed. Manaus, 2012. Cap.2, p.41-70.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de Professores. **Ideação**, Unioeste, v. 10, n.1, p. 93-103, 2008.

FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R.S. (Orgs.). **Formação de docentes interdisciplinares**. Curitiba: CRV.2013.

FEARNSIDE, P.M. Homem e Ambiente na Amazônia. In: **A floresta Amazônica nas mudanças globais**. 1ª Ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 134p. 2003.

FEARNSIDE, P.M. A água de São Paulo e a floresta amazônica. **Ciência hoje**. vol. 34, n. 203, p.63-65. 2004.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, p. 114-122. 2005.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, Impactos e Controle. **Acta Amazônia**, n.36, p.395-400. 2006.

FEARNSIDE, Brazil's Amazon Forest in mitigating global warming: unresolved controversies. **Climate Policy**, v.12, n.1, p.70–81. 2012.

FEARNSIDE. **Destruição e Conservação da Floresta Amazônica**. Vol. 1. Editora do INPA, Manaus. 368 p. (no prelo). 2020.

FELICIO, R. A. “Mudanças Climáticas” e “Aquecimento Global” – Nova Formatação e Paradigma para o Pensamento Contemporâneo? **Revista Ciência e Natura**, v.36, Ed. Especial, p. 257-266. 2014.

FELÍCIO, H. M. S.; SILVA, C. M. R. Currículo e Formação de Professores: uma visão integrada da construção do conhecimento profissional. **Revista Diálogo Educacional**, v.17, n.51, p.147-166, 2017.

FERNANDES, D.M. A importância da educação ambiental na Construção da cidadania. **Revista Okara**, v.4, n.1-2, p. 77-84, 2010.

FERRAZ, A.P.C.M; BELHOT, R.V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 28, n.2, p. 101-126, 1998.

FLORENTINO, J.A.; FERNANDES, C.M.B. Educação e complexidade: possibilidade de uma relação mais orgânica. **Revista Diálogo Educacionais**, v. 11, n. 32, p. 167-186, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Global forest resources assessment FRA 2005: terms and definitions. Rome, 2004. 34 p. Disponível em: <http://www.fao.org/forestry/me-dia/7797/1/0/en/>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FORMOSINHO, J. **Formação de professores: aprendizagem profissional e ação docente**. Porto: Porto Editora, 2009.

FOUCAULT, M. Sujeito e o Poder. In: RABINOV, P; DREYFUS, H. **Michel Foucault: uma trajetória filosófica - para além do estruturalismo e da hermenêutica**. Trad. Vera Porto Carrero. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p.229-249. 1995.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

FOUCAULT, M. **A hermenêutica do sujeito**. Trad. Márcio Alves Fonseca e Salma Tannus Murchail. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970/Michel Foucault; tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio**. 2 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

FOUCAULT, M. As técnicas de si. In: FOUCAULT, Michel. **Ditos e escritos: Genealogia da ética, subjetividade e sexualidade**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, v. 9. p. 264-296, 2014.

FREIJE, M, A.; HUSSAIN, T.; SALMAN, E.A. Global warming awareness among the University of Bahrain science students. **Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences**. n. 22, p.9-16. 2017.

FREIRE, P.. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P.. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, M. **Amazônia e desenvolvimento sustentável: um diálogo que todos os brasileiros deveriam conhecer**. Petrópolis: Vozes, 2004.

FREITAS, A.L.S.; FORSTER, M. M.S. Paulo Freire na formação de educadores: contribuições para o desenvolvimento de práticas crítico-reflexivas. **Educar em Revista**, n. 61, p. 55-69, jul./set. 2016.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (Org.) **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

FRIGOTTO, G. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino médio integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, p. 57-82, 2005.

FURLANETTO, E.C. Interdisciplinaridade: uma Epistemologia de Fronteiras. In: BERKENBROCK-ROSITO, M. M.; H.A.A.S. C. M. **Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade**, Rio de Janeiro: wak Editora, 2014.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho**: ensinar e aprender com sentido. São Paulo: Grubhas, 2003.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**. São Paulo: Instituto Paulo Freire. 2008.

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, n. 7, v. 2, p. 249-263, 2001.

GAMA, J.R.V. et al. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do estado do Pará. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p.607-616, 2005.

GATTI, B.A.; BARRETTO, E. S. DE S. **Professores do brasil**: impasses e desafios. Brasília: Unesco, 2009.

GATTI, B.A. Formação de professores no Brasil: Características e Problemas. **Educação e Sociedade**. v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GATTI, B.A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, n. 50, p. 51-67. 2013.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUM, G. R. Breve história da neurociência cognitiva. In: GAZZANIGA (org.). **Neurociência cognitiva**: a biologia da mente. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GEORGIN, J; OLIVEIRA, G.A. Práticas de conscientização ambiental em escolas públicas de Ronda Alta/RS. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, n.3, p.3378-3382, 2014.

GERMANO, M.G. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

GIFFORD, R. D. O papel da Psicologia Ambiental na formação política ambiental e na construção do futuro. **Revista Psicologia**. n.16. p. 237–247. 2005.

GIFFORD, R. D; NILSSON, A. Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review. **International Journal of Psychology**, v.49, n.3, p.141–57. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLASER, S. R. **Instrumentista & professor**: contribuições para uma reflexão acerca da pedagogia do piano e da formação do músico-professor. Dissertação (Mestrado em Música). Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2005.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.4, p. 65-71, 1995.

GOMES, O.C.; HIGUCHI, M.I.G. A Base Nacional Curricular Comum e a formação continuada sobre a floresta amazônica: o que ainda temos que discutir? **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v.6, e108420, p. 1 – 22, 2020.

GOMES, R. M.; BRITO, E., VARELA, A. Intervenção na formação no ensino superior: a aprendizagem baseada em problemas (PBL). **Revista Interecções**. v.12, n.42, p. 44-57. 2016

GOMEZ, M. V. et al. A long-term perspective on deforestation rates in the Brazilian Amazon. International Archives of the Photogrammetry, **Remote Sensing & Spatial Information Sciences**, 2015

GRUN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. Campinas: Papirus, 1996.

GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v.4, n.4, p.3-12, 2011.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas, SP: Papirus, 2020.

GUIMARÃES, M.; MEDEIROS, H. Q. Outras epistemologias em Educação Ambiental: o que aprender com os saberes tradicionais dos povos indígenas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Edição Especial, 2016.

HAGEMEYER, R.C.C. Dilemas e desafios da função docente na sociedade atual: os sentidos da mudança. **Educar**, n. 24, p. 67 – 85, 2004.

HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança**. Portugal: Mc Graw Hill, 1994.

HERBERTZ, D. H. Diários de Aula: reflexões sobre a prática docente no ensino fundamental. **Educação Por Escrito**, v.5, n.1, p.129-141, 2014.

HERCULANO-HOUZEL, S. **Neurociências na educação**. Rio de Janeiro: CEDIC, 2009.

HIGUCHI, N. Se entendermos a floresta não será preciso derrubar um galho de árvore. 2015 Disponível em: <http://www.hidrosam.com.br/noticias/detalhe?slug=%E2%80%98Se-entendermos-a-floresta-nao-sera-preciso-derrubar-um-galho-de-arvore%E2%80%99-diz-Niro-Higuchi-da-Fapeam-e-Inpa>. Acesso dia: 05.abr. 2020.

HIGUCHI, M. I. G.; AZEVEDO, G. C. Educação como processo na construção da cidadania ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 1, n. 0, p. 63-70, nov. 2004.

HIGUCHI, M. I. G; FREITAS, C.C.; HIGUCHI, N. (Orgs). Morar e viver em Unidades de Conservação no Amazonas: Considerações socioambientais para os Planos de Manejo. Manaus: Ed. Dos Autores, 2013.

HIGUCHI, N. et al. Overview of forest carbono stocks study in Amazonas State, Brazil. In L. Nagy, B. R. Forsberg, & P. Artaxo (Eds.), Interactions between biosphere, atmosphere and human land use in the Amazon. **Berlin Heidelberg**: Basin Springer-Verlag, 2016.

HIGUCHI, M. I. G.; ALVES, H. H. S. C.; SACRAMENTO, L. C. A arte no processo educativo de cuidado pessoal e ambiental. **Currículo sem Fronteiras**, v. 9, n. 1, p. 231-250, 2009. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol9iss1articles/higuchi-alves-sacramento.pdf> . Acesso em: 02. fev. 2019.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. N. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research, **Review of Educational Research**, n. 52, p. 201-217, 1982.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm> . Acesso em: 22 mar.2019.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Taxa de desmatamento consolidada no PRODES**, 2016. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=3944](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3944). Acesso em: 18.02.2018.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Taxa de desmatamento consolidada no PRODES**, 2019. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=3944](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3944). Acesso em: 18.01.2020

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.) IPCC, Geneva, Switzerland, p.151, 2014. Disponível em: [www.ipcc.ch/report/ar5/syr](http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr) Acesso dia:02.09.2018.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

IZQUIERDO, I. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. n. 118, p. 189-205, 2003.

JACOBI, P. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v.31, n.2, p.233-50, 2005.

JACOBI, P. **Aprendizagem Social** – Diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água.44 p. São Paulo, 2011.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, V.7, 2008.

JUNK, W. J. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonia. In: HOLM-NIELSEN L. B.; NIELSEN I. C.; BALSLEV. H. (Eds.) **Tropical Forest Botanical Dynamics**. Speciation and Diversity. London: Academic Press, p.47-64. 1989.

JUNK, J. W.; PIEDADE, M. T. F. Na. Introduction to South America wetland forests: distribution, definitions and general characterization. In: JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; PAROLIN, P. (Eds.). **Amazonian floodplain forests: ecophysiology, biodiversity and sustainable management**. Dordrecht: Springer Science, 2010.

KANDEL, E. R. **Princípios da neurociência**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2003.

KANDEL, E.R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSEL, T.M. **Fundamentos da Neurociência e do comportamento**. 5. ed. São Paulo. Guanabara-Koogan. 2013.

KOCH, M.T. **As tecnologias no cotidiano escolar: uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Educacional). Universidade Federal de Santa Maria, Sarandi, 2013.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Environmental education for primary and secondary education: Contributions to citizenship and sustainability development. **Revista Brasileira De Educação**, v.18, n.55, p.825-846. 2013.

KRAWCZYK, N.; FERRETTI, C.J. Flexibilizar para quê? Meias verdades da “reforma”. **Revista Retratos da Escola**, v. 11, n. 20, p. 33-44, 2017.

KUMARAVADIVELU, B. **The Postmethod Condition: (E)merging Strategies for Second/Foreign Language Teaching**. TESOL Quarterly, vol. 26, No. 1, 27-50. 1994.

KUPFER, M. C. **Freud e a Educação – O mestre do impossível**. São Paulo: Scipione, 1995.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. da. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências** (online), v. 16, p. 7-33, 2011.

LAYRARGUES, P.P. LIMA, G.F C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil. In: VI ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Anais...** Universidade de São Paulo, Campus Ribeirão Preto, 4 a 7 de setembro de 2011.

LBA. Estação de pesquisa do programa LBA - Reserva Cueiras da ZF2 <http://lba2.inpa.gov.br/index.php/estacoes-de-pesquisa/zf-2-manauas>. Acesso dia: 13. Fev. 2019.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura: A territorialização da racionalidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2009.

LEFF, E. (Org.). **A Complexidade ambiental**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LEGAN, L. **Criando habitats na escola sustentável: Livro do educador**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2009.

LEITE, E.A.P. et al. Formação de profissionais de educação: alguns desafios e demandas da formação inicial de professores na contemporaneidade. **Educação e Sociedade**, v. 39, nº. 144, p.721-737, 2018

LEMOS, E.A. Aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Série-Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p. 53 – 66, 2006.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.

LÉVY, P. **O Que É Virtual**. São Paulo: Editora 34, 1996.

LIARAKOU, G.; ATHANASIADIS, I.; GAVRILAKIS, C. What Greek secondary school students believe about climate change? **Int. J. Environ. Sci. Educ.** V.6, n.1, p.79–98. 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2009.

LIELL, C.C.; E BAYER, A. Projetos interdisciplinares: uma alternativa para o trabalho com temas ambientais nas aulas de matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.9, n.2, p. 329-347. 2016.

LIMA, M.A.R. A escola e o ensino na diversidade da Amazônia: desafios formativos. In: X SIMPÓSIO DE LINGUAGENS E IDENTIDADE NA/DA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL. **Anais...** Rio Branco, 8 a 11 de novembro de 2016.

LIMA, J.F.; GOMES, A.T.; SOUZA, R.M. Os impactos do perfil do aluno da Educação de Jovens e Adultos sobre a formação continuada de professores da rede municipal de Manaus/Amazonas. **Revista Saberes e Práticas**. V.1. 2018.

LOPES, R. C. S. **A relação professor-aluno e o processo ensino-aprendizagem**. Ponta Grossa: Secretaria de Estado da Educação do Paraná; Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2011. (Caderno temático).

LOOS-SANT'ANA, H.; LIMA, C.S. Representações de crianças sobre a natureza a partir de uma perspectiva ecológica – afetivamente ampliada – da vida. **Educação**, v.39, n.1, p. 201 – 214, 2014.

LOUREIRO, V. L. Amazônia: uma história de perdas e danos, um futuro a (re)construir. **Estudos Avançados - USP**, v. 16, n. 45, p. 107-121, 2002.

LOUV, R. **O princípio da natureza: reconectando-se ao meio ambiente na era digital**. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2014.

LOUV, R. **A última criança na floresta: resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza**. 1. ed. São Paulo: Aquariana, 2016.

LUCKESI, C.C.; PASSOS, E.S. **Introdução À Filosofia: Aprendendo A Pensar**. Cortez. São Paulo. 2004.

MACEDO, E. Ciência tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C; e MACEDO. E. (org.). **Currículo de Ciências em debate**. Campinas: Papirus, p. 119-153, 2004.

MACENHAN, C; TOZETTO, S.S.; BRANDT, C.F. Formação de professores e prática pedagógica: uma análise sobre a natureza dos saberes docentes. **Práxis Educativa**, v. 11, n. 2, p. 505-525, 2016.

MACIEL, M. D. Autoformação docente. Limites e possibilidades. In. IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Bauru, São Paulo, 25 a 29 de novembro de 2003.

MADEIRA, M.C. Situações em que a aula expositiva ganha eficácia. In. XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE. **Anais...** Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 26 a 29 de outubro de 2015.

MAGAYEVSKI, R.M.; CANSIAN, R.L; ZAKREVSKI, S.B.B. A abordagem sobre o Cerrado e da Amazonia nos livros didáticos. In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). Santo Angêlo – RS. **Anais**.2013.

MAIBACH, E.W. et al. Do Americans Understand That Global Warming Is Harmful to Human Health? **Annals of Global Health**, v.81, n.3, p.396–409. 2015.

MALDANER, O.A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada de professores de Química. **Química Nova**, v.22, n. 2, p. 289 – 292, 1999.

MALHI, Y.; ROBERTS, J. T.; BETTS, R. A. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. **Science**, v. 319, pp. 169-172, 2008.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, v. 26/27, p. 149-158, 1991.

MAQUINÉ, G.O.; AZEVEDO, R.O.M. Competencias na formação de professores: da LDB a BNCC. **Revista Relações sociais**, v 1, n 1, p. 111 - 120, 2018.

MARENGO, J. A. Interdecadal variability and trends of rainfall across the Amazon basin. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 78, n. 1-3, p. 79-96, 2004.

MARENGO, J. A. Characteristics and spatio-temporal variability of the Amazon River Basin Water Budget. **Climate Dynamics**, v. 24, n. 1, p. 11-22, 2005.

MARENGO, J. A. On the Hydrological Cycle of the Amazon Basin: a historical review and current state-of-the-art. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3a, p. 1-19, 2006.

MARÍN, Y. A. O. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 173–185, 2017.

MARTINS. H.H.T.S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, 2004.

MARTINS, J.P.A.; SCHNETZLER, R. P. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Ciência e educação**, v.24, n.3, pp.581-598, 2018.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MEDEIROS, A.B. et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 2011.

MELLO, G.N. Formação inicial de professores para a educação básica: Uma (re)visão radical. **São Paulo em perspectiva**, V.14, n.1, p. 99-110, 2000.

MELO, F. M. et al. Indisciplina em sala-de-aula: uma discussão sobre o conceito e suas implicações. **Terra e Cultura**, n. 44, ano 23, 2007.

MENIN, M. **Amazônia**: diversidade biológica e história geológica. **Reptilia**, v.708, p. 1 – 33, 2007.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MÉSZÁROS, I. **A Educação Para Além do Capital**. São Paulo: Bomtempo. 2008.

MIRANDA, L.C.P; SOUZA, L.P; PEREIRA, I.R.D. Trajetória histórica da EJA no Brasil e suas perspectivas na atualidade. V SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais...** Montes Claros, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, 10 a 13 de maio de 2016.

MONZÓN, M.A. **O estado da arte sobre resolução de conflitos interpessoais na Teoria Histórico-Cultural**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

MORA, F. **Como funciona o cérebro**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORALES, A. G. **A formação do profissional educador ambiental**: reflexões, possibilidades e constatações. Ponta Grossa: UEPG, 2009.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergência Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. P. 15-33. 2015.

MOREIRA, C.E. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB. 129 p. 1999.

MOREIRA, C.E. Aprendizagem significativa, campos conceituais e pedagogia da autonomia: implicações para o ensino. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.2, n.1, p44-65, 2012.

MOREIRA, M.M. **Freedom to teach and learn literature. The use of concept maps**. Bloomington, IN: Palibrio, 2012.

MOREIRA, M.A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v.1, n.1, p. 1 – 13, 2017.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de Ensino e Aprendizagem: mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano, 1993.

MOREIRA, A.F. B.; SILVA, T.T. **Currículo, cultura e sociedade**, v.2, p. 7 – 38, 1994.

MOREIRA, A.F. B.; SILVA, T.T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 2002.

MOREIRA, C.E. Criticidade. In: REDIN, E.; STRECK, D.R.; ZITKOSKI, J.J. (Org.). **Dicionário Paulo Freire**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MOREIRA, C.E.; MASINI, E.F.S. N. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Morales, 1982.

MOREIRA, C.E.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MORETTO, V. P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

MORIN, E. **O método II. A vida da vida**. Portugal: Publicações Europa-América, 1980.

MORIN, E. Para uma sociologia do conhecimento. **Sociologia**, n. 6, p. 135 – 146, 1989.

MORIN, E. Epistemologia da complexidade. In: SCHNITMAND, D. **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artmed, p. 189-220.1995

MORIN, E. A noção de sujeito. In D. F. Schnitman (Org.), **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Berhand, 1998

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez – 2000a.

MORIN, E. **Saberes globais e saberes locais: o olhar transdisciplinar**. Rio de Janeiro:Garamond, 2000b.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

MORIN, E. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E. Desafios da interdisciplinaridade e da complexidade. *In: Inovação e interdisciplinaridade na universidade*. Porto Alegre: EDUPICRS, 2007, p. 22 – 28.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em psicologia social. 5 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 2009.

MOURÃO-JÚNIOR, C., OLIVEIRA, A.; FARIA, E. Neurociência cognitiva e desenvolvimento humano. **Temas em Educação e Saúde**, n.7, 2017.

MOURÃO, L.; ESTEVES, V.V. Ensino Fundamental: das competências para ensinar às competências para aprender. **Ensaio: avaliação e políticas públicas educacionais**, v. 21, n. 80, p. 497-512, 2013.

MUÑOZ, J. E. La construcción de un currículo democrático y la cultura de colaboración del profesorado. **Revista Cuatrimestral del Consejo Escolar del Estado**, [S.l.], n. 3, p. 12-1, 2006.

NASCIMENTO, S.M. **Educação de jovens e adultos EJA, na visão de Paulo Freire**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paranavaí, 2013.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, USP - São Paulo, v. 1, n. 3, 1996.

NEVES, V.F.A. Disciplina e a construção de limites no contexto da educação infantil: é possível conversar com as crianças? *In*. ARRIADA, A.B. **Práticas pedagógicas na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: diferentes perspectivas. Rio Grande do Sul. Editora UFRS. 2013.

NOBRE, C.D. O futuro climático da Amazônia. Cuiabá: **Articulación Regional Amazónica**. Relatório de Avaliação Científica. 2014.

NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A; ARTAXO, P. Understanding the Climate of Amazonia: Progress From LBA. *In*: KELLER, M.; BUSTAMANTE, M.; GASH, J.; SILVA DIAS, P. (Orgs.). **Amazonia and Global Change**. Geophysical Monograph Ser, vol. 186. Washington, D.C.: American Geophysical Union Books. p. 145-147.2009.

NOGARO A.; GRANELLA, E. O erro no processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ciências Humanas**, v.5, n.5 p.31-56.2004.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas.2000.

NÓVOA, A. A escola o que é da escola. - Entrevista com António Nóvoa. **Revista Escola Gestão Educacional**. n. 8, p. 23-25, 2009.

OECD. **Learning for tomorrow's world first results from PISA 2003**. Paris: OECD, 2004.

O'CONNELL, P.; PEPPLER, D.; CRAIG, W. Peer Involvement in bullying: Issues and challenges for intervention. **Journal of Adolescence**, n.22,p. 437–452.1999.

OJALA, M. How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being. **Journal of Environmental Psychology**, v.32, n.3, p.225–233. 2012.

OJALA, M. Hope and anticipation in education for a sustainable future. **Futures: The journal of policy, planning and futures studies**, V.94, p.76-84, 2007.

OLIVEIRA, W.S.; HENNING, L.M.P. Cidadão do século XXI, a perspectiva de uma construção inspirada na educação filosófica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA: DEBATE DE IDEIAS E CIDADANIA. **Anais...Caixias do Sul – Rio Grande do Sul**, 14 a 16 de maio de 2008.

OLIVEIRA, A.A. et al. Florestas sobre areia: Campinaranas e igapós. In. Florestas do Rio do Negro. 2011. Disponível em: <http://www.ecologia.ib.usp.br/guiaigapo/images/livro/> Acesso dia 25.08.2018.

ONU. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**. 2009. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/unesco-lanca-relatorio-mundial-sobre-desenvolvimento-dos-recursos-hidricos/> Acesso dia: 03. Abr. 2020.

OST, F. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

PACHECO, J. B.; BRANDÃO, J. C. M.; CARVALHO, J. A. L. Geomorfologia fluvial do Rio Solimões/Amazonas: estratégias do povo varzeano do sudoeste do Careiro da Várzea. **Revista Geonorte**, v. 2, n. 4, p. 542-554, 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação SEED. **Diretrizes curriculares da educação básica língua portuguesa** . Curitiba: SEED, 2008.

PERRENOUD, P. MAGNE, B. C. **Construir: as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. 1ª ed .Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

PIAGET, J. **O homem e as suas idéias**. Rio de Janeiro: Forense, 1980.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1993.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 1ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio. 2000.

PINTRICH, P.R. The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. **International Journal of Educational Research**, 31, n6, 459-470, University of Michigan, Ann Arbor, USA, 1999.

PITANGA, A. F. Crise da modernidade, educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável e educação em química verde: (re)pensando paradigmas. **Revista Ensaio**, v.18, n. 3, p.141-159, 2016.

PIVATTO, W. Aprendizagem significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia**. V. 2, n. 15. 2013

POZO, J. I. **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, J. I. CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRAIA, J.; GIL-PEREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência e educação**. vol.13, n.2, pp.141-156. 2007.

QUADROS, A. L. Água como tema gerador do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 20, p 26-31. 2004.

RATEY, J. J. **O cérebro: um guia para o usuário**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

REGO, T.C.R. A indisciplina e o processo educacional: uma análise na perspectiva vygotkiana. In: AQUINO, J. G. (org.). **Indisciplina na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Sammus Editorial Ltda., 1996.

REIS, C.T.M.D.; RIBEIRO, O.S. Amazônia: responsabilidade sobre o mundo. **RELEM – Revista Eletrônica Mutações**, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/relem/article/view/815/pdf>. Acesso dia: 14.mai. 2019.

RELVAS, M.P. **neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula**. Rio de Janeiro: Wak, 2010.

REYNOLDS, T. W. et al. Now what do people know about global climate change? Survey studies of educated laypeople. **Risk Analysis**, n.30, p.1520–1538. 2010.

RICHARDSON, V. Tempo e espaço. In: ARENDS, R. I. **Aprender a ensinar**. Lisboa: McGraw-Hill, 1997.

RIPER, C. J; VAN KYLE, G.; SUTTON, S. G. Australian Community Members ' Attitudes Toward Climate Change Impacts At the Great Barrier Reef. In **Proceedings of the 2010 Northeastern Recreation Research Symposium**. p. 239–246. Texas: Texas A&M University. 2010.

ROCHA, E. J. P. **Balanco de umidade e influência de condições de contorno superficiais sobre a precipitação da Amazônia**. 2001. 210f. Tese (Doutorado em Metrologia). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2001.

ROCHA, I. L. O ensino fundamental no Brasil: uma análise da efetivação do direito à educação obrigatória. In: IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN. **Anais...** Porto, Portugal, 2014.

ROCHA V.; CORREIA, F.; SILVA, P.R.T. Reciclagem de Precipitação na Bacia Amazônica: O Papel do Transporte de Umidade e da Evapotranspiração da Superfície. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n.3, p.387–398, 2017.

RODRIGUES, M.M.; CERVANTES, B.M.N. Análise de assunto e mapas conceituais: semelhanças nos processos. **Pespectivas em Ciência da Informação**, v.20, p. 35 – 56, 2015.

RODRIGUES, D. G.; SAHEB, D. A concepção dos professores e educadores de educação infantil sobre o terceiro saber de Morin: ensinar a condição humana. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 242. p. 180-197, 2015.

ROGERS, C. R. **Tornar-se pessoa**. 5a ed., tradução: M. Ferreira, A. Lampareli, São Paulo: Martins Fontes. 1997.

ROSA, D.C.B. et al. Perfil de afinidade ecológica: um estudo sobre os indicadores da postura perante a natureza. **Psico**, v.46, n.1, p.139-149. 2015.

RUIZ-MORENO, L. et al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SÁ, C.; MEDALHA, C. Aprendizagem e memória: contexto motor. **Revista Neurociência**, v. 9, n. 3, p. 1-2 – 110, 2001.

SAAD, A.R.R. **Desenvolvimento psicossocial de adolescentes com transtorno do espectro do autismo**. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

SABATELLA, M.L.P. **Talento e superdotação: problema ou solução?** Curitiba: IBPEX, 2005.

SACRISTÁN, J. G. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SACRISTÁN, J. G. **O aluno como invenção**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artes médicas, 2005.

SACRISTÁN, G.; GÓMEZ, P.A.I. **Compreender e transformar o ensino**. 4º ed. São Paulo: Artmed, 1998.

SALATTI, E. **Utilização de sistemas de wetlands construídas para tratamento de águas**. São Paulo, Biológico, 2003.

SAMPAIO, R. M. W. **Freinet: evolução histórica e atualidades**. 2.ed. São Paulo: Scipione, 2007.

SANTINELO, P.C.C.; ROYER, M.R.; ZANATTA, S.C. A Educação Ambiental no contexto preliminar da Base Nacional Comum Curricular. **Pedagogia em Foco**, v. 11, n. 6, p. 104-115, 2016

SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências**. 15.ed. Porto: Edições Afrontamento, 2006.

SANTOS, E.T. A. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SANTOS, J. R. A ciência moderna e o domínio da natureza: contribuições filosóficas para pensar a crise ambiental. In: VII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Anais...** Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Rio Claro, São Paulo, 7 a 10 de julho de 2013.

SANTOS, H.C. A Indisciplina na Escola: causas, prevenções e enfrentamento. **Estação Científica**, n.15,2016.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C.D.; GUINDANI, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v.1, n.1, p.1-15, 2009.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação & Saúde**, v.1, n.1, p. 131 – 152, 2003.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

SAVIANI, D. **História das idéias pedagógicas no Brasil**– Campinas SP: Autores associados, 2007.

SCHMIDT, J.E. **A obra de Lev Semionovitch Vigostky: conceitos e interpretações**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em educação**, v. 2, n.2, p. 293- 318, mai/ago. 2007. <http://aguarras.com.br/2007/05/04/entrevista-com-rosa-iavelberg/> acessado em 10/03/2020.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, M. **Complexidade da formação de profissionais: saberes teóricos e saberes práticos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SILVA, C.D. O uso do *Data Show* na docência do ensino superior. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v.6, n.1, p. 6 – 17, 2013.

SILVA, M.C.; CARDOSO, C. Desafios e perspectivas para o ensino de climatologia geográfica na escola. **Geosaberes**, v. 10, n. 20, p. 1-17. 2019.

SILVA, E.S.; JESUS, W.G. Como e por que trabalhar com a poesia na sala de aula. **Revista Graduando**, n.2, 2011.

SILVA, S.H.; NODA, S.N. A Dinâmica entre as águas e terras na Amazônia e seus efeitos sobre as várzeas. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**. v. 11, n.2. 2016.

SILVA, N.M.S. et al. A Floresta e o solo. IN: HIGUCHI, M.I.G. HIGUCHI, N. **A Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação Ambiental**. Manaus: INPA; Brasília: CNPq, 2004.

SILVA-DIOGO, O. et al. Expansão da área de ocorrência do logo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (CARNIVORA, CANIDAE) no bioma amazônico. **Oecologia Australis**, v. 24, n.4, p. 928 – 937, 2020.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: **The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. SIOLI, H. (ed.). Dordrecht. v. 56, p. 127-165, 1984.

SIOLI, H. Amazônia fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Vozes, Rio de Janeiro, 22 p., 1991.

SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano**. Editora: Martins Fontes, Rio de Janeiro, 2000.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Tessaloniki, a educação ambiental no Brasil. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA.1998.

SOUTO, R. D. O papel da geografia em face da crise ambiental. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 197-212, 2016.

SOUSA. C.P. Desafios da formação de professores. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 739-756, 2017.

SOUSA, A.M.O.P.; ALVES, R.R.N. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**.v. 34, n.105, p. 320-31, 2017.

SOUZA, C. A. S. et al. A floresta Amazônica: conceitos fundamentais. In. HIGUCHI, M.I.G; HIGUCHI, N. **A floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta para a educação ambiental**. 2 ed. Manaus, 2012. Cap.2, p.41-70.

SOUZA, V.L.T. et al. Os sentidos da escola para os pais. **Revista de Psicologia da Educação**, n. 36, p.55-66, 2013.

SPRINTHALL, A. N.; COLLINS, W. A. **Psicologia do adolescente: uma abordagem desenvolvimentista**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

STRAUCH, B. **Como Entender a Cabeça dos Adolescentes**, 256 págs., Ed. Campus, 2003.

STRELHOW, T. B. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, n.10, v.38, p.49-59, 2010.

STIPEK, D. J. **Motivation to learn: from theory to practice**. Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1998.

SUDÁRIO, R.M.; ALVES, U.S. Perfil do aluno da EJA do ensino médio no centro de educação de jovens e adultos Prof.<sup>a</sup> Shirley Costa e Silva. In. **VIII Fórum Internacional de Pedagogia**. Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - Campus Imperatriz. 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**. v.12, p.72-85. 2007.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.17, n.3, p.360-369, 2000.

TOLEDO, P.M. O nascimento da Floresta. In. Conhecer para preservar. 59<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC. **Cadernos da SBPC**. 2007.

TOLEDO, B. Estudo aborda o papel da Amazônia na regulação do clima. **Porta Observatório do Clima**, 31 de outubro de 2014. Disponível em: [www.observatoriodoclima.eco.br/estudo-aborda-papel-da-amazonia-na-regulacao-do-clima-na-america-do-sul/](http://www.observatoriodoclima.eco.br/estudo-aborda-papel-da-amazonia-na-regulacao-do-clima-na-america-do-sul/) Acesso dia 31.08.2018.

TORALES, M. A. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, volume especial, p.1 - 17, 2013.

TORRES, R. M. Tendências da formação de professores nos anos 90. In: WARDE, M. J. (org.). **Novas políticas educacionais: críticas e perspectivas**. São Paulo: PUC São Paulo, 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUNDISI, J.G. Exploração do potencial hidrelétrico da Amazonia. **Estudos Avançados**, v. 21, p.109-117, 2007.

UNESCO. **Mudança climática em sala de aula: curso da UNESCO para professores secundários (fundamental II e ensino médio) sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável (EMCDS)**. Brasília: UNESCO Office Brasília, 2014.

VALENTE, J.A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79 – 97, 2014.

VASCONCELLOS, M. S. et al. As Várias Faces dos Jogos Digitais na Educação. **Informática na Educação: teoria & prática**, v. 20, n. 4, p. 203-218, 2017.

VIANNA, E.E.S. et al. Abundância e flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, n. 94, v.3, p. 231 – 234, 2004.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LURIA, A. R. et al. *Psicologia e pedagogia: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. v.1 2. ed. Lisboa: Estampa, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jéferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VISENTIN, M.A.D.R. A floresta amazônica e as mudanças climáticas: proteção da biodiversidade. **Revista CEJ**, n. 60, p. 96-102, 2013.

WACHHOLZ, S.; ARTZ, N.; CHENE, D. Warming to the idea: University students' knowledge and attitudes about climate change. **Int. J. Sustain. High Educ.**, n.15, v.2, p. 128-141. 2014.

WEBER, E.U.; STERN, P.C. Public Understanding of Climate Change in the United States. **American Psychologist**. V. 66, N. 4, p.315–328. 2011.

WENGZYNSKI, D.C.; TOZETTO, S.S. A formação continuada face as suas contribuições para a docência.. IX SEMINÁRIO ANPED SUL. **Anais...Caxias do Sul**, Rio Grande do Sul, 29 de julho a 1 de agosto de 2012

XAVIER, R. P. O tempo no agir docente: algumas reflexões para a formação de professores de línguas. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v..13, n. 4, p. 1085-1106, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YOUNG, M. Teoria do currículo: o que é e por que é importante. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 151, p. 190-202, 2014.

YZQUIERDO, I. **A arte de esquecer: cérebro e memória**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2010.

ZABALZA, M. A. **Qualidade em educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZACARIAS, E.F.J. **Vínculo com a natureza em pais-mães e suas implicações no comportamento parental**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

ZAGURY, T. **O professor refém:** para pais e professores entenderem por que fracasse a educação no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Record, 2006.

ZANCAN, S.; SPAGNOLO, C. Educação brasileira do século XXI: impasses e desafios da profissão docente. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 136, 2012.

ZIBAS, D. M. L. A reforma do ensino médio nos anos 1990: o parto da montanha e as novas perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 28, p. 24 - 37, 2005.

ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Rev. Ensaio**, v.12, n.3 ,p.31-40, 2010.

## Apêndice A – Protocolo do questionário antes do curso

1.Os conhecimentos científicos sobre a floresta amazônica ainda não estão inclusos na estrutura curricular da educação básica. Quais as suas considerações sobre a relevância da inclusão desses conhecimentos?

---

---

---

2. Identifique o grau de conhecimento sobre esses conceitos científicos sobre a floresta amazônica. Marque na coluna correspondente o número representativo do seu domínio conceitual.

1= Não domino nada; 2= Domino pouco; 3= Domino; 4= Domino Muito

Grau Conceitos	1	2	3	4
Fisiologia Vegetal	1	2	3	4
Dendrologia Vegetal	1	2	3	4
Fenologia Vegetal	1	2	3	4
Taxonomia Vegetal	1	2	3	4
Ciclo do Carbono	1	2	3	4
Ciclo Hidrológico	1	2	3	4
Morfologia Vegetal	1	2	3	4
Pedologia	1	2	3	4
Biomassa Florestal	1	2	3	4
Manejo Florestal	1	2	3	4
Inventário Florestal	1	2	3	4
Clima e Floresta	1	2	3	4

3.Com base nos conceitos acima, quais conceitos ainda não são trabalhados em sala de aula? Justifique.

---

---

---

### Apêndice B – Protocolo do Diário Conceitual

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Aula: \_\_\_\_\_

Dentre os conceitos que foram apresentados nesta aula, classifique os conceitos como:

<b>CONCEITOS JÁ CONHECIDOS</b>	<b>Grau de dificuldade de 1 a 4</b>			
	1-alta dificuldade/	2-media dificuldade/	3- baixa dificuldade/	4-fácil
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
<b>CONCEITOS NOVOS</b>	<b>1-alta dificuldade/ 2-media dificuldade/ 3- baixa dificuldade/ 4-fácil</b>			
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
	1	2	3	4
<b>CONCEITOS POSSÍVEIS DE SEREM APLICADOS NA MINHA DISCIPLINA EM SALA DE AULA</b>				
Palavras chaves da aula				

## Apêndice C – Protocolo do mapa conceitual

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### Roteiro

1. Escolha uma das aulas que foram apresentadas hoje para fazer seu mapa conceitual e justifique sua escolha.

---

---

2. Qual (is) é o conceito(s) sobre esta aula você elencaria como  **muito importante**  e aponte aquele que dará início ao seu mapa? Justifique sua escolha.

---

---

3. Identifique os conceitos-chave do conteúdo que vai mapear e ponha-os em uma lista. Limite entre 6 e 10 o número de conceitos. Use aqueles que descrevam o seu conceito escolhido no item anterior.

---

---

As questões abaixo lhe ajudarão a construir seu mapa.

1. Escolha a palavra que indique o conceito mais importante entre os que você escreveu – aquela que expressa o conceito mais geral sobre esta aula e escreva-a em destaque no mapa, ou a identifique.
2. Ordene os conceitos, colocando o(s) mais geral(is), mais inclusivo(s), próximos do conceito mais importante e, gradualmente, vá agregando os demais até completar o mapa.
3. Para registrar suas ideias, acrescente retângulos, círculos e linhas de conexão ao mapa.
4. Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem ou expliquem a relação entre os conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem sugerir uma proposição que expresse o significado da relação.
5. Evite palavras que apenas indiquem relações triviais entre os conceitos. Busque relações horizontais e cruzadas, que façam entender as relações que você está construindo.
6. Exemplos podem ser agregados ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes. Em geral, os exemplos ficam na parte inferior do mapa, use as elipses para colocar exemplos ou para sintetizar a sua ideia.
7. Não se preocupe com “começo, meio e fim”, o diagrama conceitual é estrutural, não sequencial. Ele deve refletir a estrutura conceitual hierárquica do que está mapeado.
8. Talvez neste ponto você já comece a imaginar outras maneiras de fazer o diagrama, outros modos de hierarquizar os conceitos. Lembre-se que não há um único modo de traçar um diagrama conceitual. À medida que muda sua compreensão sobre as relações entre os conceitos, ou à medida que você aprende, seu diagrama também muda. Este é um instrumento dinâmico, refletindo a compreensão de quem o faz no momento em que o faz.
9. Compartilhe seu diagrama com colegas e examine os deles. Pergunte o que significam as relações, questione a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que você julga fundamentais. O diagrama conceitual é um bom instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados.

Mapa conceitual

**Apêndice D- Protocolo do questionário pós curso**

**1.Os conhecimentos científicos sobre a floresta amazônica ainda não estão inclusos na estrutura curricular da educação básica. Após a realização do curso, quais as suas considerações sobre a relevância da inclusão desses conhecimentos?**

---

---

---

**2.Identifique o grau de conhecimento sobre esses conceitos científicos sobre a floresta amazônica após a realização do curso. Marque na coluna correspondente o número representativo do seu domínio conceitual.**

**1= continuo não dominando; 2= passei a dominar; 3= passei a dominar muito; 4= já dominava e ampliei meu domínio**

<b>Grau Conceitos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Fisiologia Vegetal</b>	1	2	3	4
<b>Dendrologia Vegetal</b>	1	2	3	4
<b>Fenologia Vegetal</b>	1	2	3	4
<b>Taxonomia Vegetal</b>	1	2	3	4
<b>Ciclo do Carbono</b>	1	2	3	4
<b>Ciclo Hidrológico</b>	1	2	3	4
<b>Morfologia Vegetal</b>	1	2	3	4
<b>Pedologia</b>	1	2	3	4
<b>Biomassa Florestal</b>	1	2	3	4
<b>Manejo Florestal</b>	1	2	3	4
<b>Inventário Florestal</b>	1	2	3	4
<b>Clima e Floresta</b>	1	2	3	4

**3.Com base nos conceitos acima, quais conceitos você trabalharia na sua disciplina em sala de aula? Justifique.**

---

---

---

### Apêndice E – Protocolo do Roteiro da Observação direta

Escola: \_\_\_\_\_

Professor (a): \_\_\_\_\_

Série/turma: \_\_\_\_\_ disciplina: \_\_\_\_\_ Hora de início: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Número da aula: \_\_\_\_\_ Número de aluno: \_\_\_\_\_ Hora de término: \_\_\_\_\_

1. Sobre o plano de aula, qual escolheu?	
<input type="checkbox"/> Plano TBR	
<input type="checkbox"/> Plano da Secretaria de educação do (a) qual é colaborador/ servidor	
<input type="checkbox"/> outro	
2. Tema escolhido para a aula com base no conteúdos do curso “Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões”	Comentários do Observador
<input type="checkbox"/> Fisiologia Vegetal	
<input type="checkbox"/> Dendrologia Vegetal	
<input type="checkbox"/> Fenologia Vegetal	
<input type="checkbox"/> Taxonomia Vegetal	
<input type="checkbox"/> Ciclo do Carbono	
<input type="checkbox"/> Ciclo Hidrológico	
<input type="checkbox"/> Morfologia Vegetal	
<input type="checkbox"/> Pedologia	
<input type="checkbox"/> Biomassa Florestal	
<input type="checkbox"/> Manejo Florestal	
<input type="checkbox"/> Inventário Florestal	
<input type="checkbox"/> Clima e Floresta	
3. Introdução da aula	Comentários do Observador
<input type="checkbox"/> explanação direta do assunto	

<input type="checkbox"/> Considera os conhecimentos prévios do aluno	
<input type="checkbox"/> faz um diálogo inicial	
<input type="checkbox"/> faz menções ao curso que participou	
<input type="checkbox"/> inicia com um debate ou problematização	
<b>Para o TBR</b>	
<input type="checkbox"/> Qual dimensão do conhecimento aplicou na aula: <input type="checkbox"/> conhecimento efetivo <input type="checkbox"/> conhecimento conceitual <input type="checkbox"/> conhecimento factual <input type="checkbox"/> conhecimento metacognitivo	
<b>4. Quanto ao objetivo proposto para esta aula</b>	<b>Comentários do Observador</b>
<input type="checkbox"/> foi alcançado	
<input type="checkbox"/> foi parcialmente alcançado	
<input type="checkbox"/> não foi alcançado	
<b>Para o TBR</b>	
<input type="checkbox"/> Qual (is) dimensões cognitivas foi contemplado na aula <input type="checkbox"/> Lembrar <input type="checkbox"/> Entender <input type="checkbox"/> Aplicar <input type="checkbox"/> Analisar <input type="checkbox"/> Avaliar <input type="checkbox"/> Criar	
<b>5. Quanto a metodologia proposta no plano</b>	<b>Comentários do Observador</b>
<input type="checkbox"/> usou a proposta no plano integralmente	
<input type="checkbox"/> alterou parcialmente	
<input type="checkbox"/> alterou totalmente	
<b>6. Sobre a avaliação</b>	<b>Comentários do Observador</b>
<input type="checkbox"/> utilizou a proposta no plano	
<input type="checkbox"/> utilizou em partes	

<input type="checkbox"/> não utilizou	
Para o TBR	
A avaliação visou contribuir com qual dimensão do conhecimento: <input type="checkbox"/> conhecimento efetivo <input type="checkbox"/> conhecimento conceitual <input type="checkbox"/> conhecimento factual <input type="checkbox"/> conhecimento metacognitivo	
<b>7. Conclusão</b>	<b>Comentários do Observador</b>
<input type="checkbox"/> faz uma discussão sobre o tema proposto	
<input type="checkbox"/> provoca algum tipo de debate	
<input type="checkbox"/> provoca questionamentos sobre o tema	
<b>No Geral, como é a participação dos alunos?</b>	<b>Comentários do Observador</b>
<input type="checkbox"/> Maioria interessados	
<input type="checkbox"/> Em parte interessados	
<input type="checkbox"/> Maioria desinteressados	

## Apêndice F – Protocolo de entrevista

Nome: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Disciplina: \_\_\_\_\_

1. Como os temas, conceitos e assuntos trabalhados no curso ajudaram a você refletir sobre o papel de cada ser vivo na dinâmica da floresta amazônica?
2. Em sua opinião o curso proporcionou avanços no seu conhecimento? Quais pontos você elegeeria como mais importantes na sua formação?
3. Qual a contribuição desses conhecimentos para sua formação pessoal? Você se percebe diferente nas ações do dia a dia em relação ao cuidado com a natureza? Se a resposta for sim, o que mudou?
4. Com a imersão, a experiência de estar distante da cidade, próximo ao meio natural e a partilha do conhecimento sobre a floresta, você se percebe mais pertencente a natureza?
5. Quais as vantagens de participar deste tipo de formação e sua importância para os estudantes?
6. Em sua opinião, como os conceitos trabalhados em sala de aula sobre o tema escolhido, pode (poderia) ajudar no entendimento da dinâmica da floresta? Por quê?
7. Qual é a importância de se trabalhar assuntos relativos a dinâmica da floresta amazônica em sala de aula? Justifique
8. Para a elaboração desta (s) aula (s) você procurou se informar mais sobre os conteúdos que foram selecionados? Como?
9. A escolha deste tema para a sua aula se deve por qual motivo? Se arriscaria em escolher outro? Qual?
10. Trabalhar conceitos novos sobre a floresta amazônica em sala de aula é uma tarefa que você usaria sempre? Por que? Como procuraria se informar?
11. Quais as dificuldades para a execução deste plano? Justifique

**Apêndice G– Minuta da Carta de Anuência**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade na Amazônia PPG/CASA  
Doutorado

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Senhor Coordenador,

Ao cumprimentar V. Sa., apresento o Projeto **“EDUCAÇÃO PARA A INTEREIZA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INSERÇÃO DO TEMA “FLORESTA AMAZÔNICA” NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”** Venho muito respeitosamente solicitar a V.Sa., autorização para desenvolver a pesquisa juntos aos professores que participarão do Curso Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões.

Esta pesquisa tem como objetivo: Analisar o processo de aprendizagem significativa sobre a floresta amazônica na educação para a inteireza a partir de um curso de imersão na floresta com professores do ensino básico. Tratando-se de uma pesquisa em nível de doutorado.

Após a anuência desta coordenação será feito contato com os professores que irão participar do curso, cabendo a eles aceitarem livremente a coleta de dados para a referida pesquisa.

A participação dos professores é de caráter voluntário e envolverá a aplicação de um questionário individual (com perguntas abertas e fechadas), participação em dois instrumentos de apreensão conceitual (Diário conceitual e Mapa conceitual) durante o curso; bem como uma entrevista após a realização do curso.

Informo ainda que os resultados da pesquisa serão analisados e divulgados apenas com fins acadêmicos e a identidade dos participantes será mantida em sigilo e anonimato.

Sendo o que resta, agradeço vossa cooperação e aguardamos vossa autorização para a realização da pesquisa. Para maiores esclarecimentos ou quaisquer dúvidas sobre a pesquisa, favor entrar em contato com Orleyson Cunha Gomes, pelo telefone 99436-0325 ou e-mail: [orleyson160@gmail.com](mailto:orleyson160@gmail.com) – doutorando; e Maria Inês Gasparetto Higuchi, pelo telefone: 3643-3145 ou pelo e-mail: [higuchi.mig@gmail.com](mailto:higuchi.mig@gmail.com) Orientadora da pesquisa, ou com a coordenadora do PPGCASA, Therezinha Fraxe pelo e-mail: [tecafraxe@gmail.com](mailto:tecafraxe@gmail.com)

Atenciosamente,

Orleyson Cunha Gomes  
Aluno de Doutorado PPGCASA/UFAM

## Apêndice H– Minuta do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade na Amazônia PPG/CASA  
Doutorado

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Caro Professor/ professora, Este convite é para você participar da pesquisa intitulada “**Educação para a Inteira: Possibilidades e desafios da inserção do tema “Floresta Amazônica” na formação permanente de professores**” que estou desenvolvendo na minha formação para o doutorado no curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – UFAM, sob orientação da Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi. A pesquisa visa analisar o processo de aprendizagem significativa sobre a floresta amazônica na educação para a inteireza a partir do curso de imersão na floresta.

A sua participação na pesquisa consiste em três momentos: (1ª) Responder a um questionário com perguntas fechadas na ocasião da inscrição do curso; (2ª) Preencher um instrumento de apreensão conceitual durante o curso; (3ª) Responder a uma entrevista após a realização do curso.

Sua participação na pesquisa é voluntária e caso não aceite, em nada prejudicará sua participação no curso. Informo que as questões não apresentam teor de ameaça nem constrangimento de ordem alguma. Seu nome assim como todos os dados que lhe identifiquem serão mantidos sob sigilo absoluto. Você terá o direito, mesmo tendo acordado em participar, de se retirar da pesquisa a qualquer momento. Sua participação não envolve custos nem ganhos monetários. No entanto, sua participação será muito importante para mim e os resultados poderão trazer um benefício coletivo sobre a inserção dos conceitos aprendidos no curso na estrutura futura do currículo no ensino básico.

Os dados resultantes dessa pesquisa servirão para estudos acadêmicos e publicações científicas, e eventualmente subsidiar novas propostas de inserção do Eixo “Floresta Amazônica” como tema transversal no currículo do ensino básico.

Sendo o que resta, agradeço sua cooperação e se desejar maiores esclarecimentos ou tiver quaisquer dúvidas sobre a pesquisa, favor entrar em contato comigo, pelo telefone 99436-0325 ou e-mail: [orleylson160@gmail.com](mailto:orleylson160@gmail.com) ou Prof. Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi, pelo telefone: 3643-3145 ou pelo e-mail: [higuchi.mig@gmail.com](mailto:higuchi.mig@gmail.com) ainda com a coordenadora do PPG CASA/UFAM: Profª. Dra. Terezinha Fraxe, e-mail: [tecafraxe@gmail.com](mailto:tecafraxe@gmail.com)

Muito Obrigado,

Orleylson Cunha Gomes

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Por estar devidamente informado (a) e esclarecido(a) sobre minha participação na pesquisa “Educação para a Inteira: Possibilidades e desafios da inserção do tema “Floresta Amazônica” o conteúdo desta atividade, **expresso meu consentimento** prosseguindo com minha assinatura. Declaro que uma cópia deste Termo me foi dada.

Manaus, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Orleylson Cunha Gomes

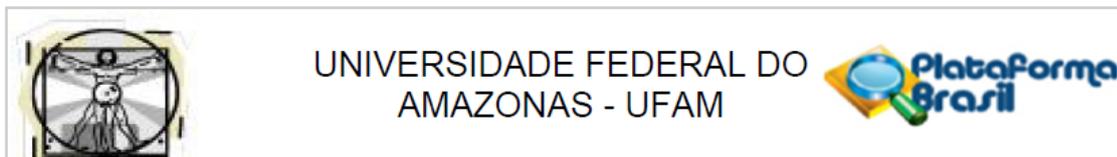


## ANEXO A – Programação do Curso

PROGRAMA DO CURSO XVI: A FLORESTA AMAZÔNICA E SUAS MÚLTIPLAS DIMENSÕES - ZF2 - DATA: 14 a 20/Out/2018

DIA		HORA	TEMAS	RESPONSÁVEL
14 out Dom		9:00	Saída do estacionamento - Bosque da Ciência	LAPSEA
		11:00	Chegada na ZF2 - Recepção, avisos, distribuição dos	LMF
		12:00	Almoço	LAPSEA/LMF
		14:00 - 15:00	Apresentação Geral - Introdução ao curso	LAPSEA
		15:00 - 16:45	<b><i>Floresta Amazônica (FA): características e potencialidades - conceitos estruturantes</i></b>	Niro
		16:50	Intervalo	
		17:00 - 18:00	<i>Introdução às Técnicas de Aprendizagem (DC) (MC)</i>	Genoveva
		18:00	Jantar	
	19:30	<i>Equipes de convivência (ACS) - Escala entrega Talento</i>	LAPSEA	
15 out  2ª.f Espaço demonstrativo de materiais didáticos ÁGUA		6:00	Café	Equipe do dia
		7:00 - 11:30	<b>CAMPO- A FLORESTA COMO ECOSSISTEMA</b>	LMF
		12:00	Almoço	Equipe do dia
		14:00 - 15:30	<b>A FLORESTA COMO ECOSSISTEMA</b>	LMF
		15:35 - 16:00	Intervalo	
		16:00 - 17:30	<i>Técnicas de Aprendizagem (DC) (MC) e (TU)</i>	Lapsea
		18:00	Jantar	Equipe do dia
		19:30 - 20:30	<i>Socialização dos MC - ACS</i>	LAPSEA - LMF
16 out 3ª. f Espaço demonstrativo de materiais didáticos SOLOS		6:00	Café	Equipe do dia
		7:00 - 12:00	<b>CAMPO - A FLORESTA E O CICLO HIDROLÓGICO</b>	LMF
		12:00	Almoço	Equipe do dia
		14:00 - 15:30	<b>A FLORESTA E O CICLO HIDROLÓGICO</b>	LMF
		15'	Intervalo	
		15:45 - 17:30	<i>Técnicas de Aprendizagem (DC) (MC) e (TU)</i>	LMF
		18:00	Jantar	Equipe do dia
	19:30 - 20:30	<i>ACS - Fech. Talento - Introdução arte</i>		
17 out  4ª. f Espaço demonstrativo de materiais didáticos BANDAS		6:00	Café	Equipe do dia
		7:00 - 11:40	<b>CAMPO - A FLORESTA E O CICLO DO CARBONO</b>	LMF
		12:00	Almoço	Equipe do dia
		13:30-15:00	<b>A FLORESTA E O CICLO DO CARBONO</b>	
		15'	Intervalo	
		15:50 - 17:45	<b>A FLORESTA E O CICLO DO CARBONO</b>	LMF
		18:00	Jantar	Equipe do dia
	19:30-20:30	<i>Técnicas de Aprendizagem (DC) (MC) e (TU)</i>	LAPSEA	
18 out  5ª f		6:00	Café	Equipe do dia
		7:00 - 8:30	<b><i>Floresta e Educação Ambiental</i></b>	LAPSEA
		8:30 - 12:00	Plano de aplicação em sala de aula	LAPSEA
		12:00	Almoço	Equipe do dia
		13:30 - 15:30	<b>Oficina Produtos Madeireiros</b>	Claudete
		15:30	Intervalo	
		15:35 - 17:30	Plano de aplicação em sala de aula	LAPSEA
		18:00	Jantar	Equipe do dia
	19:30 - 20:30	<i>(ACS) Fechamento Arte</i>		
19 out  6ª f		6:00	Café	
		7:30 - 9:30	Fechamento do plano de aplicação em sala de aula	LAPSEA
		15'	Intervalo	
		9:30- 11:00	Fechamento do plano de aplicação em sala de aula	LAPSEA
		11:00 - 12:00	<b>Livre</b>	
		12:00	Almoço	
		13:30 - 16:00	<b>Avaliação: Matriz de Apropriação Conceitual</b>	LAPSEA
		16:00- 17:00	Preparação para encerramento	Equipe
	18:00	Encerramento e entrega certificados e material - Jantar	LAPSEA LMF	
20 out		6:30	Café	
		7:00 - 8:00	Avaliação Geral	LAPSEA - LMF
		8:30	Saída	

## Anexo – B Parecer do Comitê de Ética



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Educação para a inteireza: Possibilidades e Desafios da inserção do tema floresta amazônica na formação permanente de professores.

**Pesquisador:** Orleyson Cunha Gomes

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 04338818.0.0000.5020

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências do Ambiente

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.211.377

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, somos de parecer pela APROVAÇÃO do projeto, pois o pesquisador cumpriu com as determinações da Resolução 466/12 no que concerne aos termos de apresentação obrigatória, acima mencionados.

Este Comitê se fundamenta pela Resolução 466/12, Resolução 510 e Norma Operacional 001/CNS para emitir parecer sobre os aspectos éticos nos protocolos de pesquisa submetidos na Plataforma Brasil.

É o parecer

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1260486.pdf	06/03/2019 20:58:04		Aceito

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

**E-mail:** cep.ufam@gmail.com