



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional
para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB)



Vinícius Oliveira Barra

SITE EDUCACIONAL PARA O ENSINO TRANSDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

TABATINGA-AMAZONAS

2018

VINÍCIUS OLIVEIRA BARRA

**SITE EDUCACIONAL PARA O ENSINO TRANSDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre.

Linha de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologia

Orientadora: Prof^a. Dra. Sandra Helena da Silva

TABATINGA-AMAZONAS

2018

Ficha Catalográfica

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

B268s Barra, Vinícius Oliveira
Site Educacional para o Ensino Transdisciplinar das Ciências Ambientais / Vinícius Oliveira Barra. 2018
110 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Dra. Sandra Helena da Silva
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Transdisciplinaridade. 2. Crise ambiental. 3. Tecnologias digitais. 4. Percepção ambiental. 5. Site educacional. I. Silva, Dra. Sandra Helena da II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

VINÍCIUS OLIVIERA BARRA

SITE EDUCACIONAL PARA O ENSINO TRANSDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

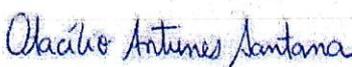
Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, polo Amazonas – Universidade Federal do Amazonas, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre.

Linha de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologia

BANCA EXAMINADORA

Manaus (AM), 07 de dezembro de 2018.


.....
Profa. Dra. Sandra Helena da Silva - Presidente
CPF nº 079 979 358-27

Comissão Julgadora: 
.....
Prof. Dr. Otacilio Antunes Santana
CPF nº 835.242.311-87
Instituição: UFPE


.....
Profa. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer
CPF nº 635 493 366 - 91
Instituição: UFAM


.....
Vinicius Oliveira Barra
Mestrando

Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Kátia Viana Cavalcante (Sisape: 40076
Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais)
Mestrado Profissional – PROFCIAMB
Coordenação

Dedico aos meus pais Jair e Eliana, minhas irmãs Aline e Patrícia, minha sobrinha Clara, toda minha família e a Kamila minha namorada, que sempre me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, o meu criador e mantenedor; sempre comigo em todos os momentos bons e difíceis.

À minha orientadora Sandra Helena, por ter me acolhido nos momentos mais difíceis durante o mestrado e por ter me mostrado a direção para chegar a este momento que, para mim é uma vitória.

Aos estudantes do 3º ano integrado do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, pela colaboração no desenvolvimento deste produto.

Aos estudantes do 2º ano integrado do curso de Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, pela participação na validação e sugestões de melhoria deste produto.

Aos docentes do IFAM/Campus Tabatinga, por aceitarem ser sujeitos da pesquisa e pelas valiosas sugestões para tornar esse site transdisciplinar.

Ao IFAM/Campus Tabatinga/AM, pelo apoio na realização do mestrado e no desenvolvimento da pesquisa e do produto educacional.

A todos os professores do PROFCIAMB, por todo conhecimento compartilhado.

Aos colegas de curso, de modo especial a Ana Cláudia Ferreira Olímpio, por todo apoio, ajuda nas correções de texto e colaboração nos momentos difíceis.

À Agência Nacional de Águas (ANA) e à CAPES, pelo incentivo à pesquisa e apoio ao PROFCIAMB.

RESUMO

Na cidade de Tabatinga, no Amazonas, como em muitas cidades brasileiras, os transtornos e impactos ambientais causados por descarte de lixo a céu aberto, bem como pelo excesso de descarte dos resíduos sólidos em ruas e igarapés urbanos, refletem o descaso com a conservação dos recursos naturais e com todo o sistema ambiental, evidenciando a necessidade da realização de ações que promovam discussões e reflexões sobre os impactos da crise ambiental no cotidiano das pequenas cidades. Nesse sentido, este estudo buscou identificar a aplicabilidade e as contribuições do uso das tecnologias digitais no ensino das Ciências Ambientais. Os resultados do estudo comprovaram a aplicabilidade e contribuições das tecnologias digitais para o ensino das Ciências Ambientais. Nessa perspectiva foi desenvolvido um site educacional, em colaboração com os discentes do 3º ano integrado do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, para ser utilizado como uma ferramenta pedagógica transdisciplinar na propagação, discussões e reflexões dos problemas ambientais, a nível local e global. Espera-se que o site educacional desenvolvido a partir do tema resíduos sólidos e saneamento básico, possa ser utilizado por professores de qualquer área do conhecimento, para promover discussões e reflexões sobre as questões ambientais em nível local e planetário, buscando sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre o fenômeno e seu contexto, e deste com o contexto planetário.

Palavras-chave: Transdisciplinaridade; Crise ambiental; Tecnologias digitais; Site educacional.

ABSTRACT

In the city of Tabatinga, in the Amazon, as in many Brazilian cities, the environmental disturbances and impacts caused by the disposal of open garbage, as well as the excess of solid waste disposal in streets and urban streams, reflect the lack of conservation of natural resources and the entire environmental system, evidencing the need to carry out actions that promote discussions and reflections on the impacts of the environmental crisis on the daily lives of small cities. In this sense, this study sought to identify the applicability and contributions of the use of digital technologies in the teaching of Environmental Sciences. The results of the study proved the applicability and contributions of digital technologies to the teaching of Environmental Sciences. In this perspective, an educational website was developed, in collaboration with the 3rd year students of the IFAM / Campus Tabatinga course, to be used as a transdisciplinary pedagogical tool in the propagation, discussions and reflections of environmental problems at a local and global level . It is hoped that the educational site developed from the theme solid wastes and basic sanitation can be used by teachers of any area of knowledge to promote discussions and reflections on environmental issues at the local and planetary level, always seeking the relation of inseparability and the interrelation between the phenomenon and its context, and this with the planetary context.

Keywords: Transdisciplinarity; Environmental crisis; Digital technologies; Educational site.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Localização cartográfica da Microrregião do Alto Solimões, com destaque para o município de Tabatinga, estado do Amazonas.....	13
Figura 02	Matriz Curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada – 2013.....	24
Figura 03	Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem, conforme a Lei 12.305/2010.....	44
Figura 04	Lixão da cidade de Tabatinga/AM, onde os resíduos sólidos da cidade são descartados.....	45
Figura 05	Lixo descartados às margens de ruas de Tabatinga/AM: (A) Rua Marechal Mallet; (B) Mercado Municipal; (C) Porto da cidade; (D) Rua Santos Dumond; (E) Marechal Rondon; (F) Bairro Vila Verde.....	48
Figura 06	Igarapés localizados na cidade de Tabatinga/AM. (A) e (B): Rio Solimões-Porto da cidade; (C) e (D): Igarapé do Marco; (E) e (F) Igarapé Santo Antônio na comunidade Guadalupe.....	50
Figura 07	Esgotos sanitários despejados no rio e igarapés da cidade de Tabatinga/AM. (A) Porto da cidade; (B) Casa próxima do porto; (C) Área próxima ao mercado municipal; e, (D) Igarapé Santo Antônio na comunidade Guadalupe.....	52
Figura 08	Gráfico com percentual sobre como os estudantes se percebem em relação ao sistema ambiental.....	55
Figura 09	Discentes do 3º ano em Informática do IFAM/Campus Tabatinga, no laboratório de informática, desenvolvendo o site educacional.....	67
Figura 10	Tela do software FileZilla – 2018.....	68
Figura 11	Home do site educacional, SOS Tabatinga/AM, primeira versão.....	70
Figura 12	Menu/Link “Sobre Tabatinga”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão.....	71
Figura 13	Menu/Link “Fotos”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão.....	72
Figura 14	Menu/Link “Notícias”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão.....	73
Figura 15	Menu/Link “Soluções”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão.....	74
Figura 16	Menu/Link “Colabore conosco”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão.....	75
Figura 17	Menu/Link “Colabore conosco”, do site SOS Tabatinga/AM, segunda versão.....	78
Figura 18	Menu/Link do site SOS Tabatinga/AM modificado, (A) “Colabore conosco” – versão antiga; (B) Participe – segunda versão; (C) Notícias; (D) Soluções e (E) Fórum.....	79
Figura 19	Menus/Links relacionados às disciplinas, do site SOS	

	Tabatinga/AM, segunda versão.....	80
Figura 20	Momentos de validação do site com os estudantes do 2º ano integrado do curso Técnico de Nível Médio em Meio Ambiente, no laboratório de informática.....	81
Figura 21	Página inicial da versão final do site educacional, SOS Tabatinga/AM.....	84
Figura 22	Página inicial da versão final do site educacional, SOS Tabatinga/AM.....	85
Figura 23	Recorte do Menu/Link “Sobre Tabatinga”, do site SOS Tabatinga/AM.....	86
Figura 24	Recorte do Menu/Link “Fotos”, do site SOS Tabatinga/AM.....	86
Figura 25	Recorte do Menu/Link “Notícias ambientais”, do site SOS Tabatinga/AM.....	87
Figura 26	Recorte do Menu/Link “Soluções”, do site SOS Tabatinga/AM.....	87
Figura 27	Recorte do Menu/Link “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM.....	88
Figura 28	Recorte do link Fotos, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM.....	88
Figura 29	Recorte do link Notícias, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM.....	89
Figura 30	Recorte do link Soluções, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM.....	89
Figura 31	Recorte do link Fórum, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM.....	90
Figura 32	Recorte do link das disciplinas apresentadas no menu “Página inicial”, do site SOS Tabatinga/AM.....	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Estratégias Metodológicas	12
1.1.1 Área de estudo	12
1.1.2 Abordagem e estratégia teórica	14
1.1.3 Esquema geral da pesquisa de campo	15
1.1.4 Técnicas de intervenção e procedimentos de análise	17
1.1.5 Sujeitos da Pesquisa e Critérios de Inclusão e Exclusão	18
CAPÍTULO I AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E A REFORMA DO PENSAMENTO: DO ENSINO DISCIPLINAR PARA O TRANSDISCIPLINAR	20
1.1 O processo de ensino na área de Informática no IFAM/Campus Tabatinga	22
1.2 A reforma do pensamento e o ensino inter e transdisciplinar: a percepção dos docentes do IFAM/Campus Tabatinga.....	27
1.3 (Re)pensando a prática pedagógica na perspectiva inter e transdisciplinar: a percepção dos docentes do IFAM/Campus Tabatinga	31
1.4 A relação inter e transdisciplinar da Informática com as demais áreas da ciência e com o ensino das Ciências Ambientais	35
CAPÍTULO II PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS E SANEAMENTO BÁSICO EM TABATINGA/AM	39
2.1 A percepção ambiental dos estudantes sobre o problema do lixo em Tabatinga/AM.....	41
2.2 A percepção ambiental dos estudantes sobre a poluição de rios e igarapés pelo descarte de resíduos sólidos.....	48
CAPÍTULO III O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM INTER E TRANSDISCIPLAR PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS	57
3.1 As questões ambientais numa abordagem inter e transdisciplinar	59
3.2 As tecnologias digitais como estratégias pedagógicas inter e transdisciplinares para o ensino das Ciências Ambientais	61
3.3 O site educativo como ferramenta inter e transdisciplinar para o ensino das Ciências Ambientais: o processo de construção.....	63
3.3.1 O desenvolvimento do site com a colaboração dos discentes: primeiros passos	64

3.3.2 O site educacional desenvolvido com a colaboração dos discentes: primeira versão	68
3.3.3 Validação da primeira versão do site educacional com os docentes	74
3.3.4 O site educacional segunda versão com inclusão das sugestões dos docentes	76
3.3.5 Validação da segunda versão do site educacional com os estudantes	79
3.3.6 As modificações realizadas após a validação com os estudantes	82
3.3.7 Apresentação da versão final do site educacional “SOS Tabatinga/AM” após as validações	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNCIES	99
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	100
APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA.....	102
APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS DISCENTES	104
APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS DOCENTES.....	106

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da História da civilização humana, o ser humano foi levado a perceber-se dissociado do sistema ambiental, como se não fizesse parte da natureza, sendo o dominador dos recursos naturais. Essa concepção de natureza exterior ao ser humano cristalizou-se com o capitalismo industrial e se fortaleceu com a fragmentação do conhecimento em um campo disciplinar. No percurso do desenvolvimento da ciência, houve a separação das ciências da natureza das ciências do homem, criando um abismo colossal entre uma e outra, ocasionando dessa forma, a compartimentação do conhecimento e a visão de ser humano e natureza separados um do outro (GONÇALVES, 1989).

A fragmentação do conhecimento em disciplinas, ocasionada pela separação das ciências, trouxe, como consequência, uma prática pedagógica descontextualizada, desarticulada dos conhecimentos sobre o mundo. Nesse aspecto Morin (2007a) assevera que houve uma inadequação entre os saberes fragmentados e as realidades globais, multidimensionais, complexas e planetárias.

Essa inadequação entre o saber fragmentado e as realidades globais destacadas por Morin (2007a), trouxe como consequência a incompreensão da totalidade, gerando crises na sociedade, dentre as quais destaca-se a crise ambiental, evidenciada de forma mais contundente em meados do século XX, devido aos intensos processos de exploração dos recursos naturais gerados pelo modo de produção e o acelerado consumo da sociedade capitalista (QUINTANA; HACON, 2011; LEFF, 2015).

A crise ambiental que se instalou na sociedade, em escala local e global, é resultado dos impactos ambientais gerados pelo modelo econômico capitalista, que estimula o consumo desenfreado, contribuindo direta e indiretamente para o acúmulo de grande quantidade de resíduos sólidos descartados no sistema ambiental. Essa dinâmica tende a gerar diversos tipos de impactos ambientais negativos, como por exemplo: o descarte de lixo à céu aberto e a poluição de rios e igarapés, principalmente nos centros urbanos (QUINTANA; HACON, 2011; CARDOSO FILHO, 2014).

Na cidade de Tabatinga, no Amazonas, como em muitas cidades brasileiras, os transtornos e impactos ambientais causados por descarte de lixo a céu aberto, bem como pelo excesso de descarte dos resíduos sólidos em ruas e igarapés

urbanos, refletem o descaso com a conservação dos recursos naturais e com todo o sistema ambiental, evidenciando a necessidade da realização de ações que promovam discussões e reflexões sobre os impactos da crise ambiental no cotidiano das pequenas cidades.

Neste contexto, pensa-se que a instituição escolar pode ser um instrumento por excelência para promover reflexões e discussões sobre as questões ambientais, a partir de práticas pedagógicas transformadoras, na perspectiva da inter e da transdisciplinaridade. No processo educativo diante dessa perspectiva, a criatividade e a inovação apresentam-se como ferramentas pedagógicas fundamentais para o desenvolvimento pessoal e coletivo na tomada de consciência dos contextos e conjunturas atuais em relação aos problemas ambientais, buscando alternativas para o bem comum.

Partindo dessa premissa, surgiu o interesse em conhecer os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM, buscando alternativas pedagógicas para fomentar a discussão sobre os problemas ambientais percebidos no lugar, a partir de aulas inter e transdisciplinares.

Para tanto, partiu-se da seguinte questão norteadora: como as tecnologias digitais podem contribuir de maneira inter e transdisciplinar para o ensino das Ciências Ambientais, na percepção ambiental de discentes e docentes do Curso Técnico de Nível Médio em Informática, do IFAM/Campus Tabatinga?

Traçou-se como objetivo geral: Identificar a aplicabilidade e as contribuições do uso das tecnologias digitais no ensino das Ciências Ambientais. E, como objetivos específicos buscou-se: - conhecer a percepção dos docentes que ministram aulas no curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre o ensino transdisciplinar; - descrever a percepção ambiental dos discentes do curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre os efeitos da crise ambiental na cidade onde moram; e, - produzir um site educacional em colaboração com os estudantes de informática do IFAM/Campus Tabatinga, para o ensino transdisciplinar das Ciências Ambientais na Educação Básica.

Essa necessidade de conhecer os efeitos da crise ambiental em Tabatinga/AM, a partir da percepção ambiental dos estudantes, surgiu durante as aulas ministradas no curso de Informática, pois a cada relato dos discentes sobre os problemas ambientais observados no caminho de casa para o IFAM/Campus

Tabatinga, eram reveladas diferentes percepções, abrindo caminho para atingir a compreensão pretendida.

Espera-se, com este estudo e a análise criteriosa dos dados, poder oferecer subsídios para formulações de propostas de políticas públicas voltadas para as questões ambientais e saneamento básico necessário. Bem como propor um produto educacional que possa ser utilizado de maneira inter e transdisciplinar, para promover reflexões sobre os problemas ambientais vivenciados na cidade de Tabatinga, buscando possibilitar aos jovens estudantes enxergarem-se como seres integrantes do sistema ambiental, refletindo e discutindo sobre as consequências da crise ambiental evidenciada nas últimas décadas.

Todas as informações resultantes dos dados coletados sobre as consequências da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM, poderão servir de base para outros estudos a serem realizados, tanto na área de pesquisa, quanto em outras localidades com realidades semelhantes.

Para melhor compreensão do leitor, esta dissertação apresenta a introdução do trabalho, as estratégias metodológicas utilizadas para a coleta de dados, o desenvolvimento da pesquisa, distribuído em três capítulos. O primeiro capítulo trata sobre as práticas pedagógicas: do ensino disciplinar para o transdisciplinar, no qual se destaca a necessidade de reforma do pensamento para superação do saber fragmentado.

O segundo capítulo, trata sobre a crise ambiental e seus efeitos em Tabatinga, no qual apresentam-se os principais problemas ambientais observados na cidade de Tabatinga, na percepção ambiental dos estudantes.

O terceiro capítulo vem destacar o uso das tecnologias digitais como ambiente de aprendizagem inter e transdisciplinar para o ensino das Ciências Ambientais. Nesse capítulo é apresentado o site educacional, como produto educacional resultante da pesquisa desenvolvida.

1.1 Estratégias Metodológicas

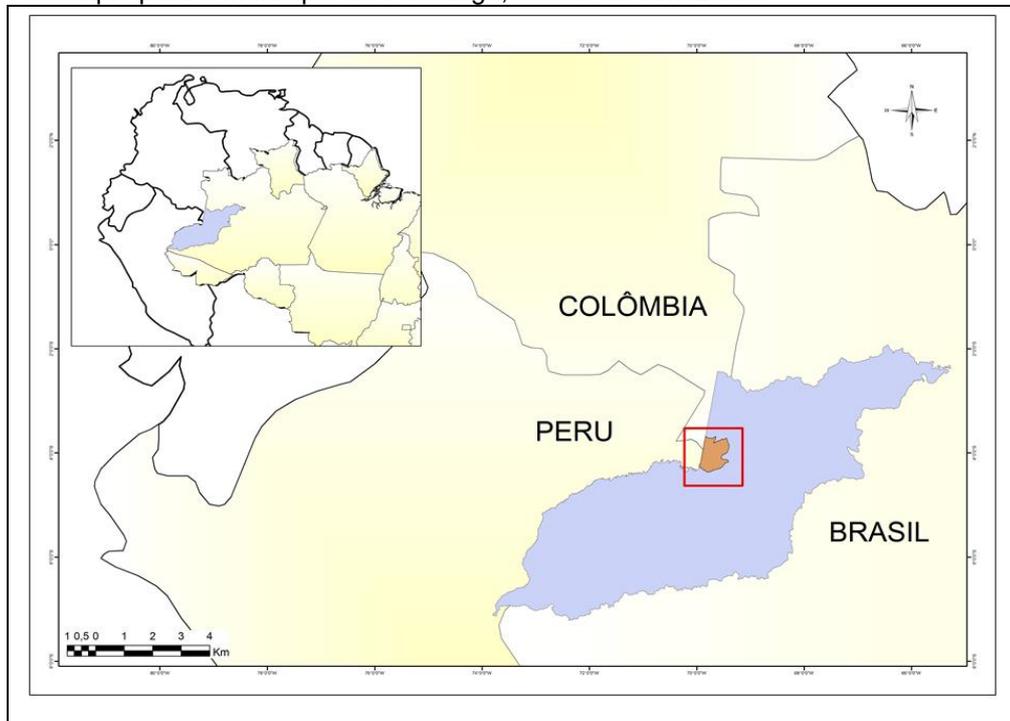
1.1.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Tabatinga, localizada na microrregião Alto Solimões, situada no extremo sudoeste do estado do Amazonas, na tríplice fronteira

Brasil, Colômbia e Peru (Figura 1). Está localizado no bioma amazônico, à margem esquerda do rio Solimões, distante de Manaus 1.105 km em linha reta, possuindo área de 3.266,062 km² (IBGE, 2016), coberta por florestas (altas, baixas e pouco densas).

Hidrograficamente, o município pertence à bacia do Rio Amazonas, sendo banhado pelo rio Solimões e vários de seus afluentes. Há duas grandes ilhas fluviais próximas: Santa Rosa, no Peru, e Aramaçá, no Brasil. O acesso à cidade ocorre somente por meio de barco ou avião, pois não existem estradas ou rodovias para acesso terrestre a outras cidades do Brasil (PORTAL TABATINGA, 2016).

Figura 01 – Localização cartográfica da Microrregião do Alto Solimões, com destaque para o município de Tabatinga, estado do Amazonas



Fonte: Org.: Olímpio, A. C. (2017).

A população de Tabatinga, de acordo com o último censo realizado, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016) é de 62.346 habitantes, sendo o sétimo município mais populoso do estado do Amazonas, com uma população mista, formada por brasileiros, peruanos, colombianos e, dentre estes, indígenas de diversas etnias, cuja maioria é da etnia Ticuna.

O nome da cidade é derivado do tipo de solo predominante na localidade — *tabatinga*, designado como argila *branca* ou *barro esbranquiçado*, de muita

viscosidade, encontrado no fundo do rio. No Tupi Guarani, a palavra quer dizer também *casa pequena* (IBGE, 2018).

Destaca-se ainda a influência da cidade colombiana de Letícia, ligada à Tabatinga tanto pelo rio quanto por terra (por meio da Avenida da Amizade). Letícia é considerada cidade gêmea de Tabatinga, entre as quais ocorre o livre trânsito de pessoas e de bens, formando um conjunto urbano de grande expressão na microrregião. Outra característica marcante da fronteira é a presença de numerosas terras e “comunidades” indígenas em ambos os lados da fronteira, por vezes pertencentes à mesma etnia separada apenas por limites oficiais (MARTINS, 2016).

1.1.2 Abordagem e estratégia teórica

A base teórica utilizada na pesquisa foi fundamentada na dialética da complexidade sistêmica enunciada por Morin (2014), a qual forneceu o instrumental epistemológico necessário à compreensão de sujeito e ambiente como sistemas em constante interação e inter-relação, sendo, ao mesmo tempo, parte e todo, cuja combinação constitui a organização do sistema (MORIN, 2016); além de possibilitar a compreensão do real, a partir das interações entre o pesquisador, os sujeitos da pesquisa e o fenômeno pesquisado, orientando as estratégias metodológicas utilizadas no alcance dos objetivos propostos.

A pesquisa fundamentou-se em três categorias de análise, imprescindíveis para o desenvolvimento do estudo e o alcance dos objetivos propostos, quais sejam:

- Transdisciplinaridade

O marco conceitual para contextualizar a categoria *transdisciplinaridade*, foi baseado, principalmente, na concepção fragmentada de mundo e do conhecimento destacada por Morin (2007a; 2007b; 2015a). Segundo o autor, há a existência de uma inadequação entre, de um lado, os saberes fragmentados e, de outro, as realidades globais, multidimensionais, complexas, planetárias, evidenciando a necessidade de reforma de pensamento, primordial para se pensar o ensino transdisciplinar, pois “a transdisciplinaridade só representa uma solução quando se liga a uma reforma do pensamento. Faz-se necessário substituir um pensamento que está separado por outro que está ligado” (MORIN, 2007b, p.20).

O marco conceitual também se fundamentou, entre outros autores, em Fazenda (1979), Gadotti (1993) e Japiassu (1993), os quais destacam a

interdisciplinaridade como uma forma de superar o modelo de ensino hierárquico linear, irrompendo as fronteiras das disciplinas.

- Questão Ambiental

O marco conceitual para esta categoria se fundamentou em Leff (2015), Quintana e Hacon (2011), Cardoso Filho (2014), Marchi (2015), Gouveia (2012), entre outros, os quais evidenciam que, a crise ambiental que se instalou na sociedade, em escala local e global, é resultado dos impactos ambientais gerados pelo modelo econômico dominante na sociedade contemporânea, o capitalismo.

Para os autores citados, o consumo desenfreado provocado pelo capitalismo, contribui, direta e indiretamente, para a retirada excessiva dos recursos naturais do meio ambiente e, conseqüentemente, com a escassez desses recursos, além de ser o responsável pelo acúmulo de grande quantidade de resíduos sólidos descartados no sistema ambiental.

- Tecnologias digitais

Nesta categoria de análise, trouxe-se novamente a discussão da importância do ensino inter e transdisciplinar, para a superação do saber fragmentado (SANTOS, 2009; LUZ, 2013; MORIN, 2015b; SILVA *et al.*, 2017), buscando promover a reflexão de que não é possível pensar os fenômenos ambientais como parte do sistema ambiental e a sociedade como algo em separado, como se a sociedade não tivesse nada a ver com a degradação das águas e a produção excessiva do lixo, como destacam os autores Antunes *et al.* (2014).

A retomada da discussão sobre a transdisciplinaridade e a crise ambiental nessa categoria de análise visou destacar as tecnologias digitais como uma ferramenta pedagógica transdisciplinar para promover reflexões sobre os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM, fundamentados na concepção de Sampaio e Leite (1999), Veiga (2001), Alves (2014), Pinheiro, Polck e Polck (2017), entre outros.

1.1.3 Esquema geral da pesquisa de campo

Para responder aos objetivos da pesquisa, seguiu-se o seguinte esquema para coleta de dados:

a) Pesquisa Bibliográfica - desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, com o objetivo de

fundamentar as categorias de análise do estudo, além de dar suporte às análises dos dados coletados.

b) Pré-teste - realizado com dois discentes da turma do 3º ano em Informática do IFAM/Campus Tabatinga, a fim de verificar a eficácia do roteiro preparado para ser aplicado durante a entrevista. Os sujeitos alvo do pré-teste foram selecionados aleatoriamente apenas para tal função, sendo excluídos do total dos entrevistados. A partir do pré-teste verificou-se que o roteiro de entrevista preparado não estava sendo suficiente para responder aos objetivos da pesquisa, sendo necessárias alterações (exclusão e inclusão de questões).

c) Pesquisa documental - foram utilizados os seguintes documentos disponíveis em arquivos públicos: Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Informática do IFAM/Campus Tabatinga, disponível nos arquivos da Coordenação Geral de Ensino do campus e no site da Reitoria; banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a cidade de Tabatinga, os quais mostram o número de habitantes, histórico do município e dados relacionados a saneamento básico; banco de dados de arquivo da Agência Nacional de Água (ANA) sobre saneamento básico no Brasil, na Região Norte e na cidade de Tabatinga;

d) Pesquisa de campo - foram realizadas três visitas a campo, juntamente com os discentes do 3º ano integrado em Informática do IFAM/Campus Tabatinga (sujeitos da pesquisa), no período de março a maio de 2018. As visitas foram feitas ao lixão da cidade e a alguns igarapés e bairros locais. O objetivo das visitas foi coletar dados primários, que possibilitassem, depois de sistematizados, a confrontação com o estudo teórico das categorias de análises e, posteriormente, a validação junto aos sujeitos da pesquisa.

e) Validação dos resultados - Foram feitas duas validações em relação ao produto educacional, com estudantes da educação básica (2º ano integrado em Meio Ambiente e 3º ano integrado em Informática do IFAM/Campus Tabatinga) e com docentes do Curso Técnico Integrado em Informática, a fim de tornar o site educacional uma ferramenta pedagógica atraente e exequível.

1.1.4 Técnicas de intervenção e procedimentos de análise

As técnicas utilizadas para coleta de dados em campo foram empregadas simultaneamente, com o fim de alcançar os objetivos propostos, como segue:

a) Entrevista - foi realizada com docentes e estudantes do Curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Tabatinga, seguindo roteiros prévios diferentes para cada segmento dos sujeitos. O roteiro dos docentes versava sobre: dados pessoais, incluindo formação acadêmica, tempo de serviço como docente e tempo de serviço no IFAM/Campus Tabatinga e questões relacionadas ao cotidiano da prática pedagógica em sala de aula e conhecimentos sobre inter e transdisciplinaridade. O roteiro prévio dos estudantes versava sobre dados pessoais e questões relacionadas aos problemas ambientais observados no cotidiano familiar e na cidade de Tabatinga.

De acordo com autorização prévia dos sujeitos, algumas entrevistas foram gravadas e os dados armazenados para futuras consultas ou dúvidas dos envolvidos na pesquisa. Estes materiais ficaram arquivados sob a responsabilidade do pesquisador.

Segundo Yin (2015, p.114), uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso é a entrevista. Elas lembram conversas guiadas, não investigações estruturadas. Um dos pontos fortes dessa fonte de evidência, segundo o autor, é a perceptividade, pois fornecem explicações, bem como visões pessoais (por exemplo, percepções, atitudes e significados) (YIN, 2015, p.110).

A partir das entrevistas foram sistematizados dados qualitativos, analisados a partir dos discursos e conversas dos entrevistados, e alguns dados quantitativos, analisados com base na estatística descritiva, corroborando no alcance dos seguintes objetivos específicos: “conhecer a percepção dos docentes que ministram aulas no curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre o ensino transdisciplinar”; e, “descrever a percepção ambiental dos discentes do curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre os efeitos da crise ambiental na cidade onde moram”.

b) Diário de campo - durante as entrevistas foram feitas anotações no diário de campo, transformadas em relatórios, os quais foram utilizados como dados qualitativos, dando mais robustez aos dados coletados a partir das entrevistas, corroborando para o alcance dos objetivos específicos “conhecer a percepção dos

docentes que ministram aulas no curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre o ensino transdisciplinar”; e, “descrever a percepção ambiental dos discentes do curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre os efeitos da crise ambiental na cidade onde moram”.

c) Observações diretas - os registros das observações diretas utilizados foram feitos tanto pelo pesquisador quanto pelos estudantes sujeitos da pesquisa, durante as visitas à campo e no cotidiano dos discentes. As observações diretas foram analisadas de forma qualitativa, corroborando com os dados coletados via entrevistas e contribuindo para o alcance dos seguintes objetivos específicos: “descrever a percepção ambiental dos discentes do curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre os efeitos da crise ambiental na cidade onde moram”; e, “produzir um site educacional em colaboração com os estudantes de informática do IFAM/Campus Tabatinga, para o ensino transdisciplinar das Ciências Ambientais na Educação Básica”.

d) Fotografia: essa técnica foi utilizada concomitantemente com as observações diretas, focando os problemas ambientais observados pelos estudantes durante as visitas à campo. As fotografias, segundo Yin (2015, p. 119), ajudam a transmitir importantes características do caso ao observador externo, destacando que na maioria das situações, mesmo em cenário ao ar livre, o pesquisador precisará de permissão explícita antes de prosseguir o trabalho. Nesse sentido, essa técnica foi utilizada com a permissão de moradores e setores públicos responsáveis por alguns locais fotografados e, também contribuiu no alcance dos seguintes objetivos específicos: “descrever a percepção ambiental dos discentes do curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre os efeitos da crise ambiental na cidade onde moram”; e, “produzir um site educacional em colaboração com os estudantes de informática do IFAM/Campus Tabatinga, para o ensino transdisciplinar das Ciências Ambientais na Educação Básica”.

1.1.5 Sujeitos da Pesquisa e Critérios de Inclusão e Exclusão

A pesquisa trabalhou como amostra, os alunos e professores da turma do 3º ano integrado do curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Tabatinga. Foram entrevistados 26 estudantes e 08 docentes. Todos os entrevistados atenderam a todos os critérios de inclusão, não sendo necessário excluir nenhum dos sujeitos.

Dessa forma, trabalhou-se com 34 sujeitos cujos dados fornecidos foram utilizados na discussão deste estudo.

Os critérios de inclusão para os estudantes foram: estar cursando o 3º ano integrado em Informática; ser estudante do IFAM/Campus Tabatinga; estar matriculado nas aulas da disciplina de Linguagem de Programação no Curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Tabatinga; e, aceitar participar da pesquisa a partir da assinatura do Termo de Assentimento (Apêndice A) e da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice B), pelo responsável (em caso de menor). Os critérios de exclusão foram: ser aluno faltoso nas aulas de Linguagem de Programação; não participar das visitas de campo.

Para os docentes, os critérios de inclusão foram: ministrar aulas no Curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Tabatinga; estar há mais de dois anos como docente no referido campus; e, aceitar participar da pesquisa. Os critérios de exclusão foram: estar há menos de dois anos ministrando aulas no Curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Tabatinga.

CAPÍTULO I

AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E A REFORMA DO PENSAMENTO: DO ENSINO DISCIPLINAR PARA O TRANSDISCIPLINAR

Ao longo da História da civilização humana, o sistema ambiental e o ser humano foram concebidos e compreendidos de forma distinta, como se fossem separados um do outro, tecendo-se na mente humana uma concepção de mundo onde os fatos, os fenômenos, a existência se apresenta de forma fragmentada, desconexa, tendo como consequência a incompreensão da totalidade (FERREIRA, 2013).

Segundo Gonçalves (1989, p.35), essa concepção de natureza exterior ao ser humano cristalizou-se com a civilização industrial inaugurada pelo capitalismo. As ciências da natureza se separam das ciências do homem, criando um abismo colossal entre uma e outra, ocasionando dessa forma, a compartimentação do conhecimento.

Morin (2015) também destaca que, a disjunção homem-natureza contribuiu para que o ser humano, vítima da grande disjunção natureza/cultura, animalidade/humanidade, fosse sempre desmembrado da sua natureza de ser vivo, estudada pela biologia, e sua natureza física e social, estudada pelas ciências humanas, ocasionando uma visão fragmentada de mundo, de homem e do conhecimento.

Essa concepção fragmentada de mundo e do conhecimento apoia-se, basicamente, na recomendação de Descartes (1973 apud SANTOS, 2008), a qual indica que, todo fenômeno complexo deve ser dividido em suas dificuldades, em quantas partes forem necessárias, a fim de facilitar a compreensão ou a resolução de um problema, evidenciando assim, o princípio da fragmentação (SANTOS, 2008).

Este princípio de fragmentação, ou separação, estava de alguma forma confirmado no desenvolvimento das ciências (MORIN, 2015a), a qual passou a subdividir o conhecimento em áreas, institutos e departamentos, cada qual delimitado por suas epistemologias. Cada instituto e departamento organiza seus respectivos cursos por meio de listas de disciplinas, constituindo grades curriculares que, “na prática, funcionam como esquemas mentais ao impedirem o fluxo de relações existentes entre as disciplinas e áreas de conhecimento” (SANTOS, 2008,

p.72), levando os docentes a uma prática de ensino insuficiente para uma compreensão significativa dos saberes.

A fragmentação do conhecimento em disciplinas, sem a relação necessária entre os saberes, trouxe, como consequência, uma prática pedagógica descontextualizada, desarticulada dos conhecimentos sobre o mundo. Nesse aspecto Morin (2007a) destaca a existência de uma inadequação entre, de um lado, os saberes fragmentados e, de outro, as realidades globais, multidimensionais, complexas, planetárias. Esse ponto corrobora para que o ser humano se veja à parte do sistema ambiental, pois durante a vida escolar, o discente não é visto como sujeito do conhecimento e nem como parte integrante do ambiente.

É nesta perspectiva que se evidencia a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como práticas transformadoras para o ensino das ciências ambientais. No processo educativo na perspectiva da inter e da transdisciplinaridade, a criatividade e a inovação apresentam-se como ferramentas pedagógicas fundamentais para o desenvolvimento pessoal e coletivo na tomada de consciência dos contextos e conjunturas atuais e na busca de alternativas para o bem comum.

Para tanto, se faz necessária uma reforma do pensamento, buscando um pensamento complexo, o qual permita reorganizar o saber e ligar os conhecimentos hoje fechados em disciplinas. Para Morin (2007b, p. 20), a reforma do pensamento é primordial para se pensar o ensino transdisciplinar, pois “a transdisciplinaridade só representa uma solução quando se liga a uma reforma do pensamento. Faz-se necessário substituir um pensamento que está separado por outro que está ligado”.

Diante do exposto, neste capítulo pretende-se discorrer sobre o processo de ensino na área de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, transitando pelo ensino linear, disciplinar, interdisciplinar e multidisciplinar, até chegar ao transdisciplinar, evidenciando-se, nesse contexto, a necessidade de reforma do pensamento para o desenvolvimento de uma prática pedagógica que parta de um pensamento complexo, capaz de unir e diferenciar ao mesmo tempo. Nesse caminho, destaca-se, também, a percepção dos docentes sobre como a área da informática e as demais ciências podem dialogar de forma inter e transdisciplinar.

1.1 O processo de ensino na área de Informática no IFAM/Campus Tabatinga

O IFAM/Campus Tabatinga é uma instituição de ensino cuja principal característica, atualmente, é oferecer cursos técnicos de nível médio, nas formas integrado e subsequente. Os cursos técnicos de nível médio na forma Integrado, têm como público alvo os discentes que concluem o 9º ano do ensino fundamental e optam por cursar o Ensino Médio juntamente com um curso técnico profissionalizante. Nestes casos, os estudantes cursam disciplinas da Base Nacional Comum (BNC) e da área técnica do curso escolhido, concomitantemente. As aulas dos cursos acontecem em período integral, nos turnos matutino (manhã) e vespertino (tarde) e têm duração de no mínimo três anos e no máximo seis anos.

Os cursos técnicos de nível médio na forma subsequente têm como público alvo, estudantes que já concluíram o Ensino Médio e buscam um curso profissionalizante. Nestes casos, as disciplinas são, em sua maioria, da área técnica. Entretanto, também são oferecidas algumas disciplinas da BNC, como, por exemplo, Português Instrumental, Matemática, Inglês Instrumental entre outras. Os cursos técnicos na forma subsequente acontecem num único turno, geralmente no noturno (noite), haja vista grande parte dos alunos desse curso trabalharem durante o dia. A duração mínima é de dois a quatro semestres, ou seja, um ano e meio ou dois anos e duração máxima de três a quatro anos.

Atualmente, os cursos oferecidos pelo campus são: Administração, Agropecuária, Informática, Meio Ambiente, todos esses nas formas Integrado e Subsequente; quanto ao curso de Recursos Pesqueiros é ofertado somente na forma Subsequente. O processo de ensino tradicionalmente disciplinar, pode ser claramente percebido ao se observar o ementário de cada um desses cursos; destacando de maneira mais específica, o curso técnico de Informática, do qual fazem parte os sujeitos deste estudo.

Durante pesquisa documental, verificou-se que a matriz curricular do curso de Informática na modalidade Integrado, apresenta-se de forma disciplinar, separando as disciplinas relativas a BNC e a parte diversificada, das disciplinas técnicas, priorizando, em relação à carga horária, as disciplinas da formação técnica, como mostra a figura 02.

Figura 02 - Matriz Curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada – 2013.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS – IFAM CAMPUS TABATINGA							
MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM INFORMÁTICA NA FORMA INTEGRADA							
FORMAÇÃO GERAL							
ÁREA DE CONHECIMENTO	1º Ano		2º Ano		3º Ano		TOTAL
LINGUAGENS							
Disciplinas	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. TOTAL
Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	3	120	3	120	2	80	320
Língua Estrangeira – Espanhola	2	80	2	80	-	-	160
Arte	-	-	2	80	-	-	80
Educação Física	2	80	2	80	2	80	240
CARGA HORÁRIA	7	280	9	360	4	160	800
MATEMÁTICA							
Matemática	3	120	3	120	2	80	320
CARGA HORÁRIA	3	120	3	120	2	80	320
CIÊNCIAS DA NATUREZA							
Biologia	2	80	2	80	2	80	240
Física	2	80	2	80	2	80	240
Química	2	80	2	80	2	80	240
CARGA HORÁRIA	6	240	6	240	6	240	720
CIÊNCIAS HUMANAS							
História	2	80	2	80	1	40	200
Geografia	2	80	2	80	1	40	200
Filosofia	1	40	1	40	1	40	120
Sociologia	1	40	1	40	1	40	120
CARGA HORÁRIA	6	240	6	240	4	160	640
TOTAL DA BASE NACIONAL COMUM	22	880	24	960	16	640	2480
Parte Diversificada							
Língua Estrangeira – Inglês (optativo)	-	-	1	40	-	-	40
Informática Básica	2	80	-	-	-	-	80
Elaboração de Relatórios e Projetos	2	80	-	-	-	-	80
TOTAL DA PARTE DIVERSIFICADA	4	160	1	40	-	-	200
SUBTOTAL DA FORMAÇÃO GERAL (BASE NACIONAL COMUM + PARTE DIVERSIFICADA)	26	1040	25	1000	16	640	2680
FORMAÇÃO PROFISSIONAL							
Lógica de Programação Pascal	3	120					120
Introdução ao Hardware	2	80					80
Segurança da Informação	1	40					40
Ambiente, Segurança e Saúde	1	40					40
Linguagem de Programação C			2	80			80
Estrutura de Dados			2	80			80
Sistemas Operacionais			2	80			80
Análise de Sistemas			1	40			40
Banco de Dados			3	120			120
Conceitos de Orientação a objetos			1	40			40
Linguagem de Programação WEB					3	120	120
Web Designer					1	40	40
Linguagem de Programação Java					3	120	120
Empreendedorismo					1	40	40
Redes de Computadores					2	80	80
SUBTOTAL DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL	7	280	11	440	10	400	1120
Total da c/h da Formação Geral e da Formação Profissional	33	1320	36	1440	26	1040	3800
Estágio Supervisionado ou PCCT							300
Carga Horária Total do Curso							4100

Fonte: Projeto pedagógico do Curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018.

Analisando a Figura 02, percebe-se que a maneira como as disciplinas são organizadas, institui a divisão e especialização do trabalho e, embora inseridas num conjunto mais amplo, cada uma dessas disciplinas tende naturalmente à autonomia pela delimitação das fronteiras da linguagem em que ela se constitui, das técnicas que é levada a elaborar e a utilizar e, eventualmente, pelas teorias que lhes são próprias.

De acordo com Morin (2015a), a organização do conhecimento em disciplinas, foi instituída no século XIX, com a formação das universidades modernas e se desenvolveu, mais notadamente, no século XX, durante o qual vivenciou-se um avanço gigantesco no desenvolvimento industrial e tecnológico, com o progresso da pesquisa científica, a qual fortaleceu o pensamento disjuntivo e especializado, enaltecendo a hiperespecialização.

Corroborando com este pensamento, Japiassu (206) destaca:

A especialização *stricto sensu* nasce apenas no Século XIX, da aceleração galopante dos conhecimentos e da sofisticação crescente das novas tecnologias. Na segunda metade do Século XX, surge e rapidamente se impõe a hiperespecialização, provocando a multiplicação indefinida de disciplinas e subdisciplinas cada vez mais focadas em reduzidos objetos de estudo. (...) As disciplinas se tornam fechadas e estanques, fontes de ciúme, glória, arrogância, poder e atitudes dogmáticas. (JAPIASSU, 2006, p. 21).

Segundo Luz (2013), o grande desenvolvimento industrial e tecnológico, experimentado no século XX, não apenas impôs a especialização ou a hiperespecialização, mas produziu uma demanda muito grande por mão de obra qualificada e especializada, que atendesse às exigências do novo mercado globalizado. Nesse contexto, escolas e universidades assumiram o papel de formar os profissionais especialistas que atenderiam a essa demanda. Segundo o autor, a consequência imediata desse modelo de desenvolvimento ocorreu, dentro dessas instituições de ensino, com a implantação de currículos que acentuavam a divisão disciplinar e a formação cada vez mais especializada e a departamentalização de setores da escola e da universidade por áreas afins.

A formação técnica especializada, destacada pelos autores, é claramente evidenciada no Projeto Pedagógico do Curso Técnico (PPCT) em Informática, utilizado desde o ano 2013 no IFAM/Campus Tabatinga, no qual vem descrito como objetivo geral:

Formar cidadãos, profissionais de nível técnico, competentes, responsáveis ética e politicamente, com elevado grau de responsabilidade social e que contemplem um perfil para saber fazer e gerenciar atividades, visando a aplicações na produção de bens, serviços e conhecimentos. Para tanto, compreende-se a necessidade prioritária da formação técnica como parte da educação escolar, vinculando-se “ao mundo do trabalho e à prática social” (Art.1º § 2º da Lei nº 9.394/96) de forma “orgânica e contaminando toda a prática educativa” (Parâmetros Curricular Nacional – Ensino Médio, 2000, p. 10) (PPCT-INFORMÁTICA, 2013).

O texto mostra que, o principal objetivo do curso é priorizar a formação técnica, preparando para o mundo do trabalho, confirmando o principal papel dos Institutos Federais, que é a formação técnica ou educação técnica profissionalizante, fortalecendo ainda mais a fragmentação do conhecimento.

Na concepção de Morin (2015a), os conhecimentos fragmentados só servem para usos técnicos. Não conseguem alimentar um pensamento globalizante. Para o autor, é inegável as contribuições que esse modelo trouxe para humanidade, o que se pode notar no grande avanço experimentado por muitas áreas do conhecimento, como a medicina, a engenharia, a economia, a Informática entre outros. Porém, a fragmentação do conhecimento em disciplinas levou o homem a pensar de forma cada vez mais compartimentada e a não perceber as relações entre os diversos conhecimentos por ele adquiridos e o seu cotidiano.

Morin (2015a) chama ainda a atenção para a fragmentação do saber ao destacar que ela já não atende adequadamente aos problemas vivenciados pela humanidade atualmente. Essa inadequação do pensamento fragmentado, deflagrado pelo modelo disciplinar de ensino, reflete-se na incapacidade do homem de, ao confrontar-se com esses problemas, resolvê-los.

A inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, citada por Morin (2015a), já começa a ser percebida e questionada por muitos docentes, inclusive por docentes que ministram disciplinas nos cursos técnicos de informática do IFAM/Campus Tabatinga (embora muito timidamente), como percebe-se nos discursos de alguns dos professores entrevistados:

“Acho importante desenvolver aulas práticas de modo interdisciplinar com outros docentes, pois o conhecimento não pode ser fragmentado. E se for feito um planejamento em que diversos componentes curriculares se interajam, o ensino será muito produtivo, pois será possível unir os conhecimentos, os conteúdos que falamos em nossas disciplinas”

(Professor 01 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Acho importante desenvolver atividades que trabalhem temas interdisciplinares, juntamente com outros colegas professores, porque é uma maneira de formar cidadãos mais conscientes e não apenas bons profissionais. E os alunos cobram muito da gente para desenvolver aulas práticas junto com outras turmas. Isso acaba, de certa forma, nos obrigando a fazer parcerias com outros professores da turma para desenvolver aulas interdisciplinares” (Professor 02 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

Na fala desses docentes percebe-se que, o desafio atual do ensino aponta para a superação dessa divisão disciplinar em direção a um conhecimento mais relacional e articulado, que desenvolva no ser humano a capacidade de contextualizar as informações, os acontecimentos e o próprio conhecimento, situando-os dentro de seu meio cultural, social, econômico, político e ambiental. Os próprios estudantes já sentem essa necessidade e cobram dos seus professores, como observa-se no relato do Professor 2, citado.

Esse desafio de superar a divisão disciplinar, percebida nos discursos dos docentes, aponta para a interdisciplinaridade, cujo conceito, segundo Lenoir (2012, p. 46), tem seu sentido em um contexto disciplinar, pois “pressupõe a existência de ao menos duas disciplinas como referência e a presença de uma ação recíproca. O termo em si mesmo “interdisciplinaridade” significa a exigência dessa relação”. Nesta ótica, a perspectiva interdisciplinar não é contrária à perspectiva disciplinar; ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela.

Entretanto, mesmo apresentando essa interdependência entre disciplinas, a necessidade da interdisciplinaridade na produção e socialização do conhecimento no campo da educação vem sendo bastante discutida e apontada como uma forma de superar a fragmentação do conhecimento, alterando o modelo cristalizado da pedagogia tradicional.

Para Fazenda (1979), por exemplo, autora de inúmeros estudos sobre o tema, o ensino interdisciplinar implica um novo jeito de ensinar, um novo olhar do professor, superando o modelo hierárquico linear para uma prática pedagógica dialógica. Gadotti (1993) complementa esse pensamento destacando que, a interdisciplinaridade busca garantir a edificação de um conhecimento globalizante, irrompendo as fronteiras das disciplinas e surgiu para dar resposta à fragmentação do conhecimento.

Na concepção de Japiassu (1993), a interdisciplinaridade visa romper as fronteiras das disciplinas, com o objetivo de superar o isolamento e a independência do conhecimento disciplinar, fortalecendo a re ligação dos saberes e a interdependência entre as disciplinas, como forma de inovar a formação sócio profissional e de superar a distância entre a instituição escolar e a sociedade. O autor define o conceito de interdisciplinaridade como:

Método de pesquisa e de ensino susceptível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (JAPIASSU, 1993, p. 136)

Apesar de não haver um consenso no conceito de interdisciplinaridade, de modo geral, as discussões sobre o tema mostram que existe pelo menos uma posição consensual quanto ao sentido e finalidade da interdisciplinaridade: “ela busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de superação e socialização do conhecimento” (THIESEN, 2008, p. 545), o que exige, segundo Morin (2007b), a reforma do pensamento.

1.2 A reforma do pensamento e o ensino inter e transdisciplinar: a percepção dos docentes do IFAM/Campus Tabatinga

Na concepção de Morin (2015b, p. 106), “o modo de pensamento ou de conhecimento fragmentado, compartimentalizado, monodisciplinar, quantificador, nos conduz a uma inteligência cega”, assegurando a efetivação, por meio da prática pedagógica, de um ensino linear e hierárquico. Nessa perspectiva, o autor enfatiza que se faz necessário substituir um pensamento que está separado por outro que está ligado, ou seja, é necessária uma reforma do pensamento.

A reforma necessária do pensamento, destacada por Morin (2007b) é aquela que gera um pensamento do contexto e do complexo, buscando sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre qualquer fenômeno e seu contexto, e deste com o contexto planetário. Pensamentos que sejam conectados, circulares, dialógicos, que proporcionem uma visão de mundo, de sistema ambiental e de sociedade na sua complexidade, integrando não só as partes ao todo, mas, também, concebendo o todo no interior de cada uma das partes.

Essa forma de pensamento proposta pelo autor surge em decorrência do avanço do conhecimento e do desafio que a globalidade coloca para o século XXI, trazendo consigo a necessidade de uma prática pedagógica inter e transdisciplinar, a partir da qual se proporcione a religação dos conhecimentos, hoje compartimentados em disciplinas.

Na percepção dos docentes do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, as atividades de ensino realizadas dentro da perspectiva inter e transdisciplinar são de grande importância, pois podem contribuir de maneira significativa para a construção do conhecimento, como pode-se observar nos discursos destacados:

“Atividades transdisciplinares são muito importantes para ajudar o aluno a desenvolver a capacidade de análise crítica dos conhecimentos. Acho muito interessante” (Professor 03 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Transdisciplinaridade, na minha opinião, é dialogar por meio de um determinado tema, entre os diversos componentes curriculares, a fim de propiciar a construção do conhecimento globalizado” (Professor 02 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Eu penso que interdisciplinaridade é a integração de várias disciplinas com o intuito de resolver um problema em comum” (Professor 05 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Interdisciplinaridade é uma interação que ocorre entre as disciplinas com a finalidade de unificar ou compactar mais o conhecimento, cada uma dialogando com a outra para se chegar a um ponto comum de um determinado tema” (Professor 06 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

Percebe-se, nesses discursos que, independente de qual seja a definição correta dos termos, os docentes têm um conceito formado sobre inter e transdisciplinaridade e concebem a importância de uma prática de ensino que possibilitem dialogar e refletir sobre as várias áreas do conhecimento, permitindo assim, a religação dos saberes.

Entretanto, no cotidiano da sala de aula, esses conhecimentos e importância destacados sobre atividades inter e transdisciplinares nem sempre são colocados em prática, como observa-se nos discursos de alguns dos mesmos professores citados, quando perguntados se realizam ou acham importante a realização de atividades inter e transdisciplinares:

“E já participei de aulas práticas junto com outros professores, mas foi mais para acompanhar a turma, porque eu tinha aula com eles naquele dia também. Porém, não achei muito produtivo com relação aos conteúdos, das minhas disciplinas, que são da área técnica” (Professor 02 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Não. Eu nunca participei de aulas práticas, visitas técnicas ou qualquer atividade junto com outros professores, nem da BNC nem das áreas técnicas, porque eu prefiro ministrar a matéria em sala de aula, onde tenho mais recursos” (Professor 05 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

Percebe-se, nessas falas, que a prática pedagógica de muitos docentes encontra-se impregnada pela fragmentação do saber e o sentimento de especialização, evidenciando a necessidade de reforma do pensamento, como destacado por Morin (2015a), substituindo o pensamento que isola e separa por um pensamento que promova a religação dos saberes, hoje compartimentados em disciplinas. Para o autor, há efetivamente e urgentemente, necessidade de um pensamento que:

- compreenda que o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo e que o conhecimento do todo depende do conhecimento das partes; reconheça e examine os fenômenos multidimensionais, em vez de isolar, de maneira mutiladora, cada uma de suas dimensões; [...] É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo *complexus*: o que é tecido (MORIN, 2015a, p. 88-89).

Entretanto, superar um paradigma que há séculos se põe como dominante, não é tarefa simples. Requer a construção de um novo paradigma, de cunho inovador e de visão holística; exige reforma do pensamento, que vai gerar um pensamento do contexto e do complexo, que liga e enfrenta a incerteza (MORIN, 2015).

Os paradigmas acompanham o mundo, que está em constante mudança, pois tudo no universo se interliga e se relaciona. E, como bem elucida Morin (2015, p. 14), “...todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário”.

Esse processo de mudança de paradigma demanda, por parte do docente, reflexão sobre suas práxis; exige pensar certo. E, como propõe Paulo Freire (1996,

p.27-28), “só quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pense errado, é que pode ensinar a pensar certo”. E uma das condições para pensar certo é não estarmos demasiados certos de nossas certezas.

Acredita-se que a proposição de atividades inter e transdisciplinares podem atender as expectativas da profissão docente, pois envolvem uma visão de totalidade, buscando a superação da fragmentação em todas as áreas do conhecimento.

Vale ressaltar, porém, que a reforma do pensamento não propõe que se abandonem as disciplinas, ou que se abandonem os processos de ensino-aprendizagem por meio de assimilação consciente e crítica dos conteúdos historicamente acumulados. O que se deseja e propõe é que os contextos educativos busquem dialogar sobre os conteúdos, os saberes, os conhecimentos de forma articulada, em rede, possibilite a ampliação da consciência, promova uma nova percepção da realidade, desenvolva o cognitivo, afetivo, intuitivo, sensitivo, e amplie o compromisso dos sujeitos com a própria vida, com a vida coletiva, com o bem comum e com a construção de uma consciência planetária (SUANNO, 2013).

A ampliação de horizontes para uma visão planetária traz à tona a necessidade de se ter uma prática que prima pelo princípio da inter e da transdisciplinaridade na educação. E, uma prática pedagógica que trabalha dentro dessa perspectiva requer ressignificar conceitos, como a totalidade, a unidade, o conhecimento, o ser humano, a aprendizagem e o “outro”, isto é, a diversidade humana e, a partir dessa ressignificação, enxergar o discente como o sujeito do conhecimento e protagonista de sua própria história.

Suanno (2013), ao falar sobre o Manifesto de Madri, realizado no ano 2009, destaca que:

O processo educativo precisa se desenvolver de modo a permitir que o discente seja percebido como o sujeito do conhecimento; um sujeito complexo, o protagonista da sua própria história, consciente de si mesmo, capaz de se perceber, de compreender como pensa, sente, reage, vive e convive, bem como se enxergar como parte integrante de um sistema ambiental complexo (SUANNO, 2013, p. 27).

Diante do exposto, percebe-se a urgente necessidade de se (re)pensar a prática pedagógica no século da tecnologia e da informação em rede, buscando a superação da prática linear e hierárquica e promovendo uma práxis transformadora, na perspectiva inter e transdisciplinar. Quando levada à prática, a inter e a

transdisciplinaridade mostram a capacidade de reencantar a educação, por considerar, simultaneamente, todas as dimensões do ser humano, pois propõe que a educação trabalhe a inteligência, levando em conta também, a dimensão do corpo, do espírito e do sentimento, permitindo ao discente enxergar-se como sujeito histórico e parte integrante de um sistema ambiental complexo.

1.3 (Re)pensando a prática pedagógica na perspectiva inter e transdisciplinar: a percepção dos docentes do IFAM/Campus Tabatinga

Repensar a prática pedagógica numa perspectiva inter e transdisciplinar requer superar os princípios que têm fundamentado as organizações educacionais, os quais ao longo dos séculos, contribuíram para que, “as escolas fossem organizadas repartindo o conhecimento em áreas, as áreas em cursos, os cursos em semestres, os semestres em disciplinas, as disciplinas em unidades, entre outras fragmentações” (TORRES; BEHRENS, 2016, p.16), trazendo como consequência uma prática pedagógica descontextualizada, que não reconhece as correlações entre os conteúdos das disciplinas, isolando o conhecimento de seu contexto global e separando as partes do seu todo.

Corroborando com essa visão, Morin (2015) destaca que, na escola:

[...] nos ensinam a isolar os objetos (do seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; a eliminar tudo o que causa desordens ou contradições em nosso entendimento (MORIN, 2015, p. 15).

Entretanto, nas últimas décadas, com o desafio que a globalização e a tecnologia da informação em rede colocam para o século XXI, outro tipo de relação com o conhecimento evidenciou-se, na forma de rede de relações, sugerindo conceitos e abordagens mais adequadas ao ato de ensinar e de fazer ciência (SANTOS, 2008).

Dentre as abordagens destacadas como mais adequadas ao ato de ensinar, no século XXI, destacam-se a inter e a transdisciplinaridade, aos quais exigem do docente uma prática pedagógica que vá além dos conhecimentos da sua formação, apropriando-se de conhecimentos ligados a outras ciências, rompendo as barreiras

do ensino linear e hierárquico que fundamenta a educação e as práticas pedagógicas ao longo dos séculos.

Essa necessidade de um ensino mais inter e transdisciplinar já é percebida por muitos professores, como é o caso dos docentes sujeitos desta pesquisa, os quais compreendem que, na sociedade contemporânea se faz necessário irromper as fronteiras da especialização, indo além dos conteúdos propostos para cada disciplina, buscando trabalhar as disciplinas de forma contextualizada, haja vista que, os conteúdos de uma disciplina estão ligados com o conteúdo de outras disciplinas, como mostram os discursos abaixo:

“Eu sou professora há pouco anos. [...] eu percebo que não dá mais para ensinar como antigamente, como era na minha época de estudante. Hoje os alunos vivem num mundo cheio de tecnologias, [...]. E o professor não pode ficar alheio a esse desenvolvimento tecnológico, precisa ir além dos conteúdos da sua disciplina, pois vivemos num mundo globalizado e precisamos conhecer um pouco de tudo. Até porque, a gente percebe que, alguns conteúdos de uma disciplina também são trabalhados em outras áreas, só que com enfoques diferentes, mas são os mesmos conteúdos. [...]. Acho que seria muito legal se a gente desenvolvesse mais atividades juntos, vários professores trabalhando o mesmo conteúdo. Acho que seria muito interessante e os alunos aprenderiam mais facilmente” (Professor 03 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Eu penso que, diante desse mundo globalizado em que vivemos, é importante ligar os conteúdos de uma disciplina com a outra. Eu, por exemplo, sou professor de matemática. Os conteúdos que eu trabalho nessa disciplina pode muito bem ser trabalhado com outras disciplinas até mesmo da área técnica. Os alunos gostam muito quando a gente dá exemplos que lembram conteúdos de outras disciplinas. Acho que, hoje em dia, o professor tem que saber um pouco de cada área” (Professor 01 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Olha, hoje em dia, o professor tem que ser polivalente, entender de tudo um pouco. Por exemplo, o professor de matemática precisa entender um pouco de física, de química, etc., não dá mais pra ficar só trabalhando os conteúdos da nossa disciplina isoladamente, com slides e quadro, etc. é importante que sejam feitas atividades em conjunto com outras disciplinas, mesmo que seja em forma de aula prática ou visita técnica, isso ajuda muito os alunos a aprenderem mais rápido. Eu acho que isso é a interdisciplinaridade tão falada hoje em dia. [...]” (Professor 07 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

Os discursos destacados evidenciam a percepção dos docentes do IFAM/Campus Tabatinga sobre a necessidade de se ir além dos conteúdos propostos nas ementas das disciplinas. Segundo esses docentes, o professor da sociedade contemporânea não pode mais se prender somente à sua formação, mas precisa apropriar-se de outros conhecimentos ligados, à priori, às outras ciências,

buscando trabalhar em conectividade com os docentes das outras áreas de formação, tanto da BNC quanto da área técnica dos cursos oferecidos, favorecendo assim maior integração entre os conteúdos, religando os saberes fragmentados.

Como ressalta Thiesen (2008), num mundo tomado pela tecnologia da informação e pela globalização, o professor precisa tornar-se um profissional com visão holística, compreendendo que conhecer profundamente, ou seja, se especializar cada vez mais na sua área de formação já não é suficiente para dar conta de todo o processo de ensino. É necessário apropriar-se também das múltiplas relações conceituais que sua área de formação estabelece com as outras ciências.

Nesse sentido, percebe-se nos discursos docentes citados (mesmo que de forma implícita), que a maneira mais eficiente de se trabalhar as múltiplas relações conceituais entre as disciplinas, é realizando atividades interdisciplinares e transdisciplinares, como mostram os trechos das falas:

“[...] o professor não pode ficar alheio a esse desenvolvimento tecnológico, precisa ir além dos conteúdos da sua disciplina, pois vivemos num mundo globalizado e precisamos conhecer um pouco de tudo. [...]. Acho que seria muito legal se a gente desenvolvesse mais atividades juntos, vários professores trabalhando o mesmo conteúdo.” (Professor 03);

“Eu penso que, diante desse mundo globalizado em que vivemos, é importante ligar os conteúdos de uma disciplina com a outra [...] (Professor 01 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“[...] é importante que sejam feitas atividades em conjunto com outras disciplinas, mesmo que seja em forma de aula prática ou visita técnica, isso ajuda muito os alunos a aprenderem mais rápido. Eu acho que isso é a interdisciplinaridade tão falada hoje em dia. [...]” (Professor 7)

Diante da percepção evidenciada nos discursos dos docentes, é possível afirmar que, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são abordagens que coadunam com essa busca pelo olhar que conecta, integra e estabelece o diálogo permanente, proporcionando as relações conceituais entre as ciências.

Partindo dessa concepção, percebe-se a urgente necessidade de (re)pensar a prática pedagógica docente, pautando-a em outras estruturas perceptivas, amparada em “[...] uma visão sistêmica e transdisciplinar, o que significa substituir compartimentalização por integração, desarticulação por articulação” (TRONCA, 2006, p. 81), na busca pela religação dos saberes.

Entretanto, substituir uma prática pedagógica compartimentada e desarticulada por uma prática inter e transdisciplinar, apresenta-se como um grande desafio para muitos professores, em todos os níveis de ensino, haja vista que a mudança implica rompimento de hábitos, saída da “zona de conforto”, além de poder acarretar mais trabalho, como pode-se perceber nos discursos dos docentes entrevistados nesta pesquisa:

“A realização de atividades interdisciplinares e transdisciplinares são muito importantes na atual sociedade, pois os alunos de hoje vivem conectados com as informações em tempo real, mas colocar em prática essa maneira de ensinar é muito complicado. Porque o professor vai precisar se dedicar muito mais aos estudos, para poder conhecer sobre as outras disciplinas e isso precisa de tempo, sair da caixinha. Dá muito trabalho e a gente acaba desistindo” (Professor 04 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Eu até acho interessante essa proposta de realizar atividades interdisciplinares, mas acho muito complicado, porque dá muito trabalho. Precisa elaborar projetos, planejar aulas juntos. E a gente precisa tirar tempo para estudar sobre o assunto, enfim, muito difícil. Eu prefiro dar minhas aulas do jeito que sempre fiz, a gente já tem trabalho demais pra inventar mais um” (Professor 06 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

Percebe-se nessas falas que o ensino inter e transdisciplinar é um grande desafio aos docentes, especialmente pelo fato de precisarem dispor de tempo para estudos e planejamentos, obrigando-os, muitas vezes, a saírem da área de conforto a que estão habituados. Por isso, muitos docentes acabam se fechando em suas especialidades, impedindo a necessária visão de conjunto.

Para Luck (2001), o estabelecimento de uma prática pedagógica pautada em metodologias interdisciplinares provoca, como toda ação a que não se está habituado, sobrecarga de trabalho. Para a autora, orientar a prática de ensino pela abordagem interdisciplinar implica sair da zona de acomodação, implica buscar algo novo e desconhecido. E isso é, certamente, um grande desafio.

As dificuldades apresentadas pelos docentes, em desenvolver atividades interdisciplinares é compreensível, haja vista que a educação é pautada pela tradição disciplinar, a partir da qual os docentes também são formados. Presos a esse ensino disciplinar acabam repassando aos alunos.

Há, porém, muitos educadores que aceitam o desafio de se modificar e modificar a maneira de desenvolver os conhecimentos nas escolas, como foi possível perceber no discurso de um dos docentes entrevistados, quando foi

perguntado: “Você já desenvolveu algum conteúdo da disciplina que ministra fazendo ligação (interdisciplinaridade/transdisciplinaridade) com os conteúdos de outras disciplinas? Se sim, como foi feito?”.

“Acho muito importante a realização de aulas que não ficam presas somente ao conteúdo que está sendo trabalhado. Nas minhas aulas sempre procuro fazer um link do conteúdo que estou desenvolvendo com outras áreas. Por exemplo: trabalhei produção textual com meus alunos, para prepará-los para o Enem, e pedi para escreverem um texto dissertativo sobre as polêmicas em torno da eleição para presidente do Brasil. Ao trabalhar esse tema, discutimos com as turmas assuntos trabalhados em História (democracia), em Sociologia (comunismo e socialismo) e em outras disciplinas. Os alunos conseguem se situar melhor dentro do contexto global quando partimos da realidade vivenciada por eles no dia a dia” (Professor 10, curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

A fala desse docente evidencia uma atitude transdisciplinar em sua prática pedagógica, levando à compreensão de que, quando o professor faz a exposição sobre um assunto, como a fisiologia humana por exemplo, pode tomar elementos tanto da Biologia, quanto da História, da Química, da Física, etc., tecendo uma visão articulada, inter e transdisciplinar do assunto estudado.

Nessa ótica, compreende-se que é possível vencer as barreiras criadas pelo ensino disciplinar, buscando a superação da prática linear e promovendo um ensino e aprendizagem transformadores. Como destaca Lorieri (2010, p. 14) “Se um professor tem habitualmente atitude interdisciplinar desenvolvida e manifestada em suas práticas docentes, ele pode ser um convite vivo para que seus alunos desenvolvam esta mesma atitude”.

1.4 A relação inter e transdisciplinar da Informática com as demais áreas da ciência e com o ensino das Ciências Ambientais

Vale destacar que, a prática de ensino pautada na perspectiva da inter e da transdisciplinaridade não se atém apenas na conexão de conteúdo das disciplinas da BNC, mas, também, busca interligar os conhecimentos com as disciplinas trabalhadas na área técnica, como é o caso das disciplinas da área da informática.

Pode-se dizer que a informática, como ciência da informação, tem como característica intrínseca, a interdisciplinaridade, pois consegue dialogar com todas as demais ciências, estabelecendo relações, por exemplo, com a Química, com a

Matemática, com a Biologia, com as Ciências Ambientais, entre outras, ao mesmo tempo em que oportuniza a comunicação entre essas ciências, criando-se a possibilidade transdisciplinar.

Para os docentes do IFAM/Campus Tabatinga, a informática pode dialogar de forma inter e transdisciplinar, com todas as ciências, como mostram os discursos:

“Na minha opinião, a Informática e a Química dialogam quando eu utilizo os recursos da informática para enriquecer minhas aulas, chamar a atenção dos alunos e facilitar a aprendizagem. Eu gosto de utilizar os recursos da informática, como os aplicativos, por exemplo, criados por meio da linguagem de programação (*disciplina da área técnica do curso de informática do campus*). Também utilizo os sites de pesquisa como recursos para o ensino e a aprendizagem de conteúdos, pois contribuem para motivar os alunos e facilitar a aprendizagem” (Professor de Química do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

“Eu acho que a informática e a matemática dialogam de forma constante. Eu utilizo muito os conhecimentos e instrumentos da informática para facilitar a compreensão de alguns conteúdos, como por exemplo, a análise estatística, a construção e análise de gráficos e tabelas, frações entre outros. Da mesma forma que a informática utiliza-se da matemática para o desenvolvimento de conteúdos de disciplinas dos cursos técnicos profissionalizantes, tais como Banco de Dados, Linguagem de programação...” (Professor de Matemática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Além de dialogar com as disciplinas de Química, de Biologia, de Matemática, de Língua Portuguesa dentre outras, a Informática também pode dialogar com o ensino das Ciências Ambientais, ao mesmo tempo em que oportuniza o diálogo das Ciências Ambientais com as demais áreas do conhecimento, contribuindo para a compreensão e discussão de problemas ambientais complexos vivenciados na sociedade contemporânea, tanto em um contexto local quanto planetário.

Carneiro (1995) destaca que uma das formas de diálogo da Informática com as Ciências Ambientais é a utilização da gestão de dados sobre a situação do ambiente e a modelização e simulação analítico-projetivas de problemas globais e setoriais. Além disso, dialogam por meio das tecnologias digitais interativas, tais como fóruns virtuais, a formação de redes e de sites na internet, que promovem debates e a sensibilização da população em geral para os problemas da degradação ambiental, oportunizando ao docente discutir com os alunos problemas ambientais vivenciados em suas cidades, de forma inter e transdisciplinar.

Ao serem questionados sobre “como a disciplina que ministra pode interdisciplinar ou transdisciplinar com as outras áreas de formação, tanto da BNC

quanto da área de informática e com as Ciências Ambientais?”, os docentes do IFAM/Campus Tabatinga, destacaram as tecnologias digitais, tais como sites na internet, como excelentes ferramentas pedagógicas transdisciplinares para se discutir os problemas ambientais, sem deixar de trabalhar os conteúdos específicos de cada disciplina.

Nos discursos dos docentes são evidenciadas algumas sugestões de como dialogar, de maneira inter e transdisciplinar, os conteúdos de cada disciplina com problemas ambientais vivenciados pelos discentes, tais como a questão do lixo na cidade de Tabatinga/AM, por exemplo, utilizando-se de sites na internet como ferramenta da Informática:

Matemática: “Na matemática dá pra trabalhar a questão do lixo utilizando cálculos matemáticos, estatística entre outros. Os discentes podem calcular e analisar o quantitativo de lixo produzido diariamente, semanalmente ou mensalmente, na cidade de Tabatinga/AM” (Professor de matemática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Língua Portuguesa: “A gente pode trabalhar com produção de texto, destacando o consumismo desnecessário. Dá para trabalhar a linguagem não verbal, pedindo para construir textos ou campanhas a partir de imagens de lixos nos igarapés, nas ruas, etc.” (Professor de Língua Portuguesa do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Química: “Pode ser trabalhado sobre o lixo orgânico e inorgânico e os prejuízos das substâncias inorgânicas para o meio ambiente, como a contaminação dos lençóis freáticos” (Professor de Química do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Biologia: “A gente pode trabalhar com a decomposição do lixo, destacando quanto tempo cada tipo de lixo demora para se decompor. Pode-se discutir, também, sobre os lixões e a água contaminada como fontes de bacterioses, viroses e protozooses” (Professor de Biologia do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Empreendedorismo: “Esse tema dá pra desenvolver conteúdos voltados para a gestão do lixo, como ganhar dinheiro com o lixo, empresas de reciclagem, entre outros” (Professor de Empreendedorismo do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Sociologia: “Dá pra trabalhar o sistema capitalista e suas formas de produção, que exploram os recursos ambientais de maneira desordenada, além de estimular o consumismo, acarretando grande produção de lixo; é possível também discutir sobre a relação do homem com o meio ambiente” (Professora de Sociologia do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Compreende-se, a partir dos discursos destacados, que são várias as possibilidades de diálogo entre as ciências. Porém, essa interação só é possível se o docente aceitar o desafio de pautar sua prática pedagógica na perspectiva da inter

e da transdisciplinaridade, buscando a superação da fragmentação do conhecimento.

A orientação de uma prática pedagógica que prioriza a construção do conhecimento a partir da perspectiva inter e transdisciplinar é de fundamental importância na resolução e compreensão dos problemas complexos, haja vista que a inter e a transdisciplinaridade surgem como respostas à procura por um conhecimento mais integrado, articulado e complexo.

Diante do exposto, destaca-se a importância de se (re)pensar as práticas pedagógicas a partir da reforma do pensamento, objetivando um ensino que permita ligar, contextualizar e globalizar os saberes até então fragmentados e compartimentados, permitindo articular as disciplinas umas às outras, de modo mais produtivo e eficaz (MORIN, 2015)

Nesta ótica, conclui-se que, para superar a visão fragmentada do conhecimento, o ensino deve estar pautado na inter e na transdisciplinaridade, propiciando aos discentes perceberem-se como protagonistas de sua própria história e, também, enxergarem-se como seres integrantes do sistema ambiental, refletindo e discutindo problemas ambientais vivenciados no cotidiano como consequência da crise ambiental evidenciada nas últimas décadas. Pensa-se que, a construção de um conhecimento inter e transdisciplinar é de fundamental importância na análise e resolução dos problemas ambientais.

CAPÍTULO II

PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS E SANEAMENTO BÁSICO EM TABATINGA/AM

A fragmentação do conhecimento em um campo disciplinar ao longo do desenvolvimento da ciência contribuiu para que ser humano e ambiente fossem vistos de forma dissociada, independente, sendo o homem o dominador dos recursos naturais. Essa concepção de mundo trouxe como consequência a incompreensão da totalidade, gerando crises na sociedade, composta não somente pela vertente econômica, social e política, mas, também, pela contestação a velhos e novos paradigmas (QUINTANA; HACON, 2011).

Dentre as crises apontadas, destaca-se a chamada “crise ambiental”, evidenciada de forma mais contundente em meados do século XX, devido aos impactos ambientais crescentes gerados pelo modo de produção e consumo da sociedade capitalista, a qual se alimenta da superexploração dos recursos ambientais, da desestruturação do entorno ecológico, do dessecamento dos lençóis freáticos, da sucção dos recursos hídricos e da acumulação de lixo (LEFF, 2015).

Segundo Quintana e Hacon (2011, p. 427-428), a crise ambiental que se instalou na sociedade, em escala local e global, é resultado dos impactos ambientais gerados pelo modelo econômico dominante, o capitalismo. Na concepção desses autores, o ritmo frenético de produção e consumo da sociedade capitalista por todo o planeta, trouxe, como consequência, impactos ambientais crescentes, pois a amplitude cada vez maior das relações de produção desse modelo econômico, ocasionou uma busca desenfreada pelos recursos ambientais, sem levar em conta o ritmo de reprodução desses recursos no sistema ambiental, nem as consequências do excesso de produtos inutilizados (resíduos sólidos) descartados no ambiente.

Na percepção de Pinto e Zacarias (2010, p. 40),

A destruição incontrolável desses recursos gera sérios problemas ambientais em escala globalizada: aquecimento da terra, desflorestamento, contaminação de rios e mares, desertificação, extinção de fauna e flora, perda da biodiversidade entre outros, colocando em risco a vida no planeta.

Dentre todos esses problemas ambientais citados pelos autores, destaca-se uma preocupação constante na sociedade contemporânea: o excesso de resíduos sólidos produzidos pela humanidade, desencadeado, principalmente, pelo constante

aumento do consumo promovido pelo capitalismo, potencializado pelas propagandas em redes sociais e televisivas. Buscando cada vez mais o aumento das vendas e dos lucros, a sociedade capitalista incentiva a compra e a troca de utensílios e objetos, os quais poderiam ainda ser utilizados, ou no mínimo reciclados, mas são tratados como rejeitos e descartados no meio ambiente, muitas vezes a céu aberto.

Para Cardoso Filho (2014, p. 15), o consumo desenfreado provocado pelo capitalismo, contribui, direta e indiretamente, para a retirada excessiva dos recursos naturais do meio ambiente e, conseqüentemente, com a escassez desses recursos, além de ser o responsável pelo acúmulo de grande quantidade de resíduos sólidos descartados no sistema ambiental, gera-se diversos tipos de impactos ambientais negativos, como por exemplo, o descarte de lixo à céu aberto e a poluição de rios e igarapés, principalmente nos centros urbanos.

Em Tabatinga/AM, como em muitas cidades do Brasil, o descarte e a gestão dos resíduos sólidos não é adequada. Não existe incentivo à separação do lixo produzido e muito menos a coleta seletiva. Os resíduos geralmente são coletados pela prefeitura municipal e jogados à céu aberto, em um terreno conhecido como lixão, causando sérios transtornos e impactos ambientais.

Os transtornos e impactos causados pelo excesso de descarte dos resíduos sólidos em ruas e igarapés urbanos, refletem o descaso com a conservação dos recursos naturais e com todo o sistema ambiental, evidenciando a necessidade de se conhecer os efeitos da crise ambiental na cidade, a partir da percepção de estudantes moradores do lugar.

Essa necessidade de conhecer os efeitos da crise ambiental em Tabatinga/AM, a partir da percepção ambiental dos estudantes, surgiu durante as aulas ministradas no curso de Informática, pois a cada relato dos discentes sobre os problemas ambientais observados no caminho de casa para o IFAM/Campus Tabatinga, eram reveladas diferentes percepções, abrindo caminho para atingir a compreensão pretendida.

A percepção, segundo Marin, Oliveira e Comar (2003), é um fenômeno por meio do qual apreende-se o mundo. Um fenômeno tão complexo quanto a natureza humana, não sendo possível seu entendimento pelos caminhos puramente conceituais. Para Addison (2003) a percepção é comumente definida como um processo cognitivo, a qual ocorre a partir da captação de informações do ambiente,

pelos órgãos dos sentidos, às quais são levadas até o sistema cerebral, estruturando a compreensão da realidade de cada sujeito.

Diante do exposto, neste capítulo pretende-se discorrer sobre as percepções ambientais dos estudantes do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, sobre os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM, enfocando o problema do lixo urbano e a ausência de saneamento básico no município, bem como a poluição dos rios e igarapés locais. Destaca-se nesse contexto, o processo histórico das discussões sobre a crise ambiental no planeta a partir do processo de exploração e apropriação dos recursos naturais; as preocupações dos ambientalistas e a relação homem/ambiente.

Cabe aqui destacar que, neste estudo o termo resíduo sólido será substituído, algumas vezes, pela palavra lixo, haja vista que os sujeitos do estudo assim se referem.

2.1 A percepção ambiental dos estudantes sobre o problema do lixo em Tabatinga/AM

A crise ambiental, vivenciada em todo o globo terrestre, constituiu-se em um dos maiores desafios da humanidade. Entre os efeitos da crise ambiental, a nível local e global destaca-se o aumento na produção de resíduos sólidos, que quase sempre não possuem destinação sanitária e ambiental correta.

Segundo Marchi (2015), é inevitável o aumento da geração de resíduos sólidos nas cidades, devido, principalmente, ao crescimento populacional, a consequente urbanização e à cultura do consumo. Entretanto, a precariedade na prestação dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos Resíduos sólidos agravam os efeitos da crise ambiental em todo o planeta.

Na cidade de Tabatinga/AM, o problema da coleta e destinação final dos resíduos sólidos é percebido pelos estudantes sujeitos da pesquisa, como um dos mais evidentes efeitos da crise ambiental no lugar. Segundo a maioria dos estudantes entrevistados, o problema do lixo e o descarte indevido dos resíduos sólidos por moradores da cidade e a inadequada gestão desses resíduos, têm contribuído para deixar a cidade suja, com lixos espalhados por várias ruas da cidade, como pode-se perceber nos discursos abaixo:

“Eu acho que um problema bem chato na nossa cidade é esse monte de lixo que as pessoas jogam nas ruas. Fica tudo espalhado e deixa a cidade muito feia” (Estudante 2 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

“Eu acho que o lixo é o pior problema aqui na nossa cidade, porque as pessoas jogam o lixo para ser levado pelo caminhão do lixo e muitas vezes ele nem passa. Aí os cachorros mexem e espalham tudo. Eu acho que se passasse o caminhão de lixo todo dia não tinha lixo nas ruas” (Estudante 4 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

“O lixo, na minha opinião, é um problema ambiental muito complicado. Acho que é o mais grave aqui. Lá em casa, por exemplo, todo dia é um monte de lixo para jogar fora. A gente coloca os sacos de lixo na frente da casa, mas o caminhão do lixo não passa todo dia. Aí quando é no outro dia o lixo tá todo espalhado, porque os bichos mexem e deixa um mal cheiro terrível” (Estudante 5 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Os discursos desses estudantes, quando falam: “o caminhão do lixo não passa todos os dias” (Estudante 5); “se passasse o caminhão de lixo todos os dias, não tinha lixo nas ruas” (Estudante 4), evidenciam claramente os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM, retratados na precariedade da coleta e tratamento dos resíduos sólidos produzidos pelos moradores da cidade, resultando em lixos espalhados por diversos locais da cidade.

Segundo Cardoso Filho (2014), o intenso processo de urbanização iniciado nas últimas décadas do século XX somou-se à industrialização e ao consumo excessivo, resultando no aumento da geração de resíduos sólidos, acarretando processos de degradação ambiental, haja vista que, na maioria das cidades, a coleta do lixo não é adequada.

Gouveia (2012) corrobora com esse pensamento ao afirmar que:

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos (GOUVEIA, 2012, p. 1504).

Segundo esse autor, diariamente, são coletadas no Brasil entre 180 e 200 toneladas de resíduos sólidos urbanos. E, a produção de resíduos sólidos tem crescido em todas as regiões do Brasil, apesar das grandes diferenças regionais. Para agravar a situação, a grande maioria dos municípios brasileiros não possui coleta, tratamento e destinação correta do lixo produzido.

Na concepção de Sewell (1978 apud CARDOSO FILHO, 2014), o conceito de resíduos sólidos equivale ao que se conhece popularmente como lixo, cuja definição pode ser concebida como “materiais indesejados pelo homem [...]”. Já a Lei 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos, como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p. 2).

Essa mesma lei, também, faz uma classificação dos resíduos sólidos quanto à origem, conforme apresentado na Figura 03.

Figura 03 – Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem, conforme a Lei 12.305/2010

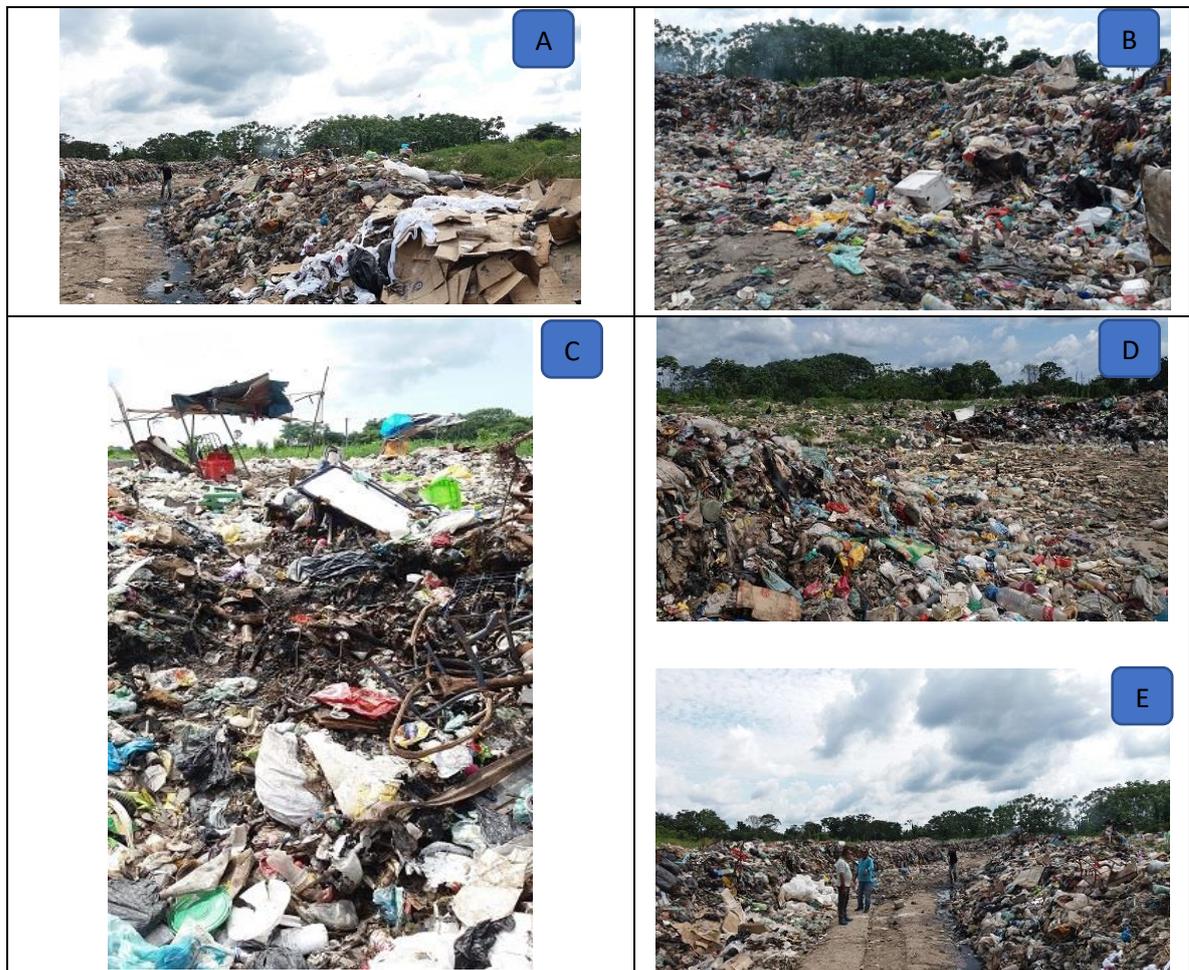
Art. 13, I, alíneas:	Tipos de Resíduos Sólidos:	Descrição:
a)	Resíduos Domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
b)	Resíduos de Limpeza Urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
c)	Resíduos Sólidos Urbanos	Os englobados nas alíneas “a” e “b”.
d)	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”.
e)	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.
f)	Resíduos Industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
g)	Resíduos de Serviços de Saúde	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos dos Sisnama e do SNVS.
h)	Resíduos da Construção Civil	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
i)	Resíduos Agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
j)	Resíduos de serviços de transporte;	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
k)	Resíduos de mineração.	Os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Fonte: Cardoso Filho, 2014

Dessa forma, partindo-se da definição e classificação apresentada pela Lei citada, compreende-se que resíduos sólidos, ou o que popularmente é chamado de lixo, refere-se ao material considerado inutilizado pelos seres humanos (perigoso e/ou não perigoso) produzido durante as várias atividades realizadas no cotidiano e que, posteriormente, é descartado no ambiente, devendo obedecer a uma sistemática própria de coleta e destinação final, de acordo com suas características e peculiaridades.

Entretanto, constatou-se, durante a pesquisa, que a coleta e destinação do lixo na cidade de Tabatinga/AM, não tem respeitado as características e peculiaridades dos tipos de resíduos produzidos. Verificou-se que todo lixo produzido e coletado na cidade é descartado em um único local da cidade, uma área conhecida como “lixão”, localizado em um terreno à margem de uma estrada, como mostra a Figura 04.

Figura 04 – Lixão da cidade de Tabatinga/AM, onde os resíduos sólidos da cidade são descartados



Fonte: Discentes do 3º ano do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga (2018)

O descarte do lixo à céu aberto, observado na Figura 4, deixa evidente a deficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Tabatinga/AM, desde o serviço de coleta, a qual não prevê a separação dos resíduos na fonte (coleta seletiva nas residências, os comércios, etc.), até a disposição final do lixo. Fato observado, também, em muitas cidades do Brasil.

O descarte de lixo à céu aberto, sem um acondicionamento adequado, agrava ainda mais os impactos ambientais, como descrevem Ribeiro e Rooke (2010):

Quando o lixo é disposto de forma inadequada, em lixões a céu aberto, por exemplo, os problemas sanitários e ambientais são inevitáveis. Isso porque estes locais tornam-se propícios para a atração de animais que acabam por se constituírem em vetores de diversas doenças, especialmente para as populações que vivem da catação, uma prática comum nestes locais. Além do mais, são responsáveis pela poluição do ar, quando ocorre a queima dos resíduos, do solo e das águas superficiais e subterrâneas (RIBEIRO e ROOKE, 2010, p. 11)

Diante do exposto, percebe-se que, mesmo com os progressos tecnológicos experimentados nas últimas décadas na sociedade contemporânea, os resíduos ainda são depositados em vazadouros a céu aberto, os chamados lixões, demonstrando que o poder público não consegue acompanhar com eficiência o aumento da geração de resíduos nos centros urbanos.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010), até o ano 2008, mais da metade dos municípios brasileiros (50,8%) ainda descartavam os resíduos sólidos em lixões a céu aberto, 22,5% faziam aterro controlado, onde os resíduos são apenas cobertos por terra, e 27,7% faziam aterro controlado, nos quais utilizam-se tecnologia específica de modo a minimizar os impactos ambientais e os danos ou riscos à saúde humana.

Em 2015, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), os números já mostram melhorias significativas na disposição dos rejeitos, pois 40% dos municípios brasileiros já têm disposição final ambientalmente adequada, em aterros sanitários. Porém, esse percentual mostra que ainda há muito o que melhorar, haja vista que 60% dos municípios ainda despejam os resíduos em aterro controlado e em lixões, como é o caso de Tabatinga/AM.

Nesse contexto, destaca-se que, o problema do lixo na cidade de Tabatinga/AM não se resume à disposição final dos resíduos sólidos. Até chegar ao lixão, o processo de coleta de resíduos sólidos na cidade, geralmente, acontece da seguinte forma: os moradores acondicionam seus resíduos domésticos (de todos os

tipos) em sacolas plásticas e as colocam em lixeiras ou no chão em frente às casas, comércios ou instituições, para serem recolhidos pelo caminhão de lixo da prefeitura municipal, responsável pela coleta.

Entretanto, a coleta de lixo na cidade não acontece de forma periódica e organizada. Os moradores não sabem os dias exatos em que o caminhão coletor irá passar. Por isso, acabam colocando o lixo para fora da casa todos os dias, na expectativa de que seja coletado, ocasionando o acúmulo de lixo nas ruas.

De acordo com a percepção de um dos estudantes entrevistados, quando lhe foi perguntado “por que ele acha que os lixos se acumulam em algumas áreas da cidade?”, percebeu-se que um dos principais motivos está relacionado a inconstância na coleta dos resíduos domésticos, como destaca-se no discurso do estudante:

[...], o caminhão de lixo da cidade não passa todos os dias e, geralmente, não tem nem dia nem horário certo para passar em determinada rua, o que faz com que fique um monte de lixo na frente das casas e nas ruas. Fora que ficam dias sem recolherem, aí fica tudo espalhado, porque os cachorros rasgam os sacos e espalha lixo por toda parte (Estudante 7 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

A fala desse estudante, acrescida dos discursos dos outros estudantes, apresentados no início deste item, chamam a atenção para a influência dos hábitos e valores culturais nas ações e condutas dos moradores da cidade em relação ao descarte do lixo, pois, muitos deles, não se percebem como corresponsáveis pela disposição inadequada dos lixos nas margens das ruas, concebendo tal situação como “normal”, ou seja, a responsabilidade dos lixos estarem espalhados pelas ruas da cidade é somente dos órgãos públicos.

Como destacam Mucelin e Belline (2008),

A vivência cotidiana nos estimula pragmaticamente à elaboração mental de ideias das coisas que percebemos. Objetos e fatos observados e percebidos forçam a construção por associações de ideias que estimulam a mediação, orientando as ações e determinando as condutas, modo de ação. É nesse processo dinâmico, dialógico e interativo que desenvolvemos as crenças responsáveis pelos hábitos, que edificam o nosso modo de viver. Muitas vezes estes hábitos são condenáveis, como por exemplo, a disposição inadequada do lixo, em ambientes como terrenos baldios e margem de ruas (MUCELIN e BELLINE, 2008, p. 116).

Durante uma atividade de campo realizada durante a pesquisa, conjuntamente com os estudantes sujeitos da pesquisa, observou-se lixos

acumulados às margens de várias ruas da cidade de Tabatinga/AM, como mostra a Figura 05.

Figura 05 – Lixo descartados às margens de ruas de Tabatinga/AM: (A) Rua Marechal Mallet; (B) Mercado Municipal; (C) Porto da cidade; (D) Rua Santos Dumond; (E) Marechal Rondon; (F) Bairro Vila Verde.



Fonte: Discentes do 3º ano do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga (2018)

Nas Figuras 5A, 5B, 5C e 5D, registradas num mesmo dia, é possível perceber pela quantidade de lixo acumulada que, por um lado, não há o cuidado, por parte dos moradores, no acondicionamento adequado do lixo, haja vista que se observam um acumulado de lixos jogados nas margens das ruas. Por outro lado, percebe-se a ineficiência dos órgãos públicos, em oferecer coleta diária dos

resíduos produzidos na cidade, pois é evidente que o lixo não é coletado há mais de um dia, como falou uma moradora de um dos bairros visitados:

“Esse lixo todo tá aí já há uns três dias. A gente nunca sabe direito quando o carro de lixo vai passar. As vezes passa segunda-feira, as vezes terça e a gente nunca sabe. E aí todo mundo vai colocando o lixo, pensando que eles já vão passar, por isso fica esse monte de lixo aí, que os bichos mexem tudo” (Moradora do bairro Vila Verde, 2018).

Os discursos dos estudantes, bem como da moradora do bairro Vila Verde, corroborados pelas imagens da Figura 4, evidenciam os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga, pois é possível observar resíduos sólidos espalhados por toda a cidade, colocando em risco a saúde da população, além de contribuir para a poluição visual, como destacam Mucelin e Belline (2008):

Entre os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d'água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente (MUCELIN; BELLINE, 2008, p. 113).

Percebe-se, portanto que, a fala dos autores corroboram com os resultados deste estudo, pois a pesquisa evidenciou que, além do descarte inadequado dos lixos nas margens das ruas da cidade, o rio e os igarapés da cidade também são usados como local de disposição final de lixo, um hábito cultural muito observado em áreas urbanas.

2.2 A percepção ambiental dos estudantes sobre a poluição de rios e igarapés pelo descarte de resíduos sólidos

Os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM, também são percebidos na degradação das águas. Muitos igarapés, assim como o próprio rio Solimões, o qual banha a cidade, encontram-se poluídos, haja vista a grande quantidade de lixo descartados em suas águas, ocasionando poluição visual e mau cheiro.

Em uma das atividades de campo da pesquisa, realizada juntamente com os estudantes, a alguns igarapés da cidade, comprovou-se que a disposição final do

lixo nas águas dos igarapés e rio é um hábito cultural muito presente em Tabatinga/AM. Em todos os igarapés visitados foi observado todo tipo de resíduos sólidos jogados nas águas, como mostra a Figura 06:

Figura 06 – Igarapés localizados na cidade de Tabatinga/AM. (A) e (B): Rio Solimões-Porto da cidade; (C) e (D): Igarapé do Marco; (E) e (F) Igarapé Santo Antônio na comunidade Guadalupe.



Fonte: Discentes do 3º ano do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga (2018)

As Figuras 6A e 6B mostram o porto da cidade, conhecido como porto das baleeiras, local de grande circulação de pessoas vindas de cidades e comunidades próximas, como Benjamin Constant, aldeia indígena Umariçu, Ilha Santa Rosa (Peru), entre outras. É nesse porto, que os agricultores familiares das comunidades citadas, negociam suas mercadorias.

Durante todo o dia, observa-se na área do porto, a movimentação de viajantes, vendedores ambulantes, agricultores e carregadores. Nesse contexto, acontecem descartes de muitos lixos nos arredores e, nas águas do rio Solimões, como: restos de alimentos, embalagens de garrafas Pet, marmitas, entre outros, como observado nas Figuras 6A e 6B.

As Figuras 6C, 6D, 6E e 6F destacam igarapés tomados pelo lixo. Os dois igarapés apresentados nessas figuras, desaguam no rio Solimões, para onde levam grande parte dos lixos neles descartados, contribuindo dessa forma, para a poluição e contaminação das águas no lugar.

O rio Solimões, à margem do qual Tabatinga/AM está localizada, é o maior tributário do rio Amazonas, o qual é considerado o maior rio do mundo em volume de água e o principal da Bacia Amazônica. “A Bacia do Rio Solimões representa cerca de 36% da área total da Bacia Amazônica continental [...]” (MMA, 2006, p. 34).

Toda essa disponibilidade hídrica do rio Solimões tem sido utilizada como a principal fonte de captação de água para o consumo, por muitos moradores da região do Alto Solimões, especialmente por meio da concessionária responsável pelo abastecimento público de água na cidade de Tabatinga, a Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA). Porém, como evidenciado pela Figura 5, as águas desse caudaloso rio, sofre com os efeitos da crise ambiental.

Os efeitos da crise ambiental na conservação das águas na cidade de Tabatinga/AM, também foram percebidos pelos estudantes que participaram da visita de campo aos igarapés. Ao observarem os igarapés visitados, os estudantes evidenciaram diferentes percepções sobre os efeitos da crise ambiental no que diz respeito à degradação das águas, como pode-se perceber nos discursos desses discentes:

“É muito triste ver tanto lixo jogado assim no igarapé. Eu já tinha visto de longe ali pelo porto, mas de perto assim é bem ruim perceber que nossas águas estão contaminadas assim” (Estudante 5 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

“Olha, professor, eu nunca tinha visto um igarapé tão sujo assim, de perto. Eu não sou daqui né. Então... acho bem chocante” (Estudante 8 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

“Cara, é muito lixo que jogam nos igarapés! Eu acho que isso é muito ruim para nossa cidade. E além do lixo, eu percebi que os canos dos sanitários também vão direto para os igarapés. Deve ser por isso que fede tanto” (Estudante 10 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

“Eu percebi muito lixo jogado no igarapé. Muitas garrafas, pratos descartáveis, copos descartáveis [...], muito lixo mesmo. Até as descargas dos banheiros eles jogam no igarapé, eu acho, porque eu vi um monte de casa com os canos dos banheiros indo para o igarapé (Estudante 12 – discente do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

Nesses discursos fica evidente a percepção ambiental dos estudantes sobre os efeitos da crise ambiental no processo de degradação das águas na cidade de Tabatinga/AM, quando descrevem os sentimentos em relação ao que observaram durante a visita aos igarapés da cidade, tanto em relação aos descartes dos resíduos sólidos quanto em relação ao esgotamento sanitário.

Observou-se que, mesmo não sendo a primeira vez que viram os igarapés cobertos por lixo, foi a primeira vez que olharam para a degradação das águas como um efeito da crise ambiental em todo o planeta, destacando inclusive o problema do despejo dos esgotos sanitários nas águas do rio e igarapés, fato observado e fotografado por muitos deles, como apresenta a Figura 07.

Figura 07 – Esgotos sanitários despejados no rio e igarapés da cidade de Tabatinga/AM. (A) Porto da cidade; (B) Casa próxima do porto; (C) Área próxima ao mercado municipal; e, (D) Igarapé Santo Antônio na comunidade Guadalupe.



Fonte: Discentes do 3º ano do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga (2018)

A Figura 07 corrobora com a percepção dos estudantes, ao observarem que os esgotos sanitários das casas da cidade de Tabatinga/AM, são descartados nas águas do rio e igarapés, comprovando, que os resíduos sólidos não são os únicos fatores contribuintes da poluição das águas do igarapé e do rio.

Segundo Olímpio (2018), o lançamento de esgoto, até mesmo o doméstico, sem um adequado tratamento compromete a qualidade das águas nas áreas urbanas, podendo impactar na saúde da população, além de prejudicar o atendimento de usos humanos nas cidades e comunidades a jusante. Como destaca Mota (2008, p. 85-86): “os esgotos, sejam de origem doméstica ou industrial, contêm constituintes que podem causar impactos no ambiente, especialmente na água, se não devidamente coletados e tratados”.

A norma brasileira-NBR 9648 (ABNT, 1986) define esgoto sanitário doméstico como o “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas”. Para Mota (2008) os esgotos domésticos (ou sanitários) são os originários, predominantemente, de instalações sanitárias, sendo provenientes de banheiros, cozinhas, pias, lavagem de roupas e outros usos da água.

A problemática da poluição das águas na cidade de Tabatinga/AM, tanto em decorrência da disposição final dos resíduos sólidos quanto pelos esgotos sanitários despejados nos rios e igarapés, chama a atenção para o contexto da situação atual do Brasil, com relação à coleta e tratamento de esgoto sanitário. Segundo a Agência Nacional de Águas, (ANA, 2018), até o ano 2015:

No Brasil, 43% da população possuíam esgoto coletado e tratado e 12% utilizavam-se de fossa séptica (solução individual), ou seja, 55% possuíam tratamento considerado adequado; 18% tinham seu esgoto coletado e não tratado, o que pode ser considerado como um atendimento precário; e 27% não possuíam coleta nem tratamento, isto é, sem atendimento por serviço de coleta sanitária (ANA, 2018).

De acordo com esses dados, cerca de 45% da população brasileira não possuía tratamento de esgoto em 2015. Recente pesquisa divulgada pelo IBGE (PNAD-C, 2017) mostra que, esses percentuais não avançaram muito. Segundo a referida pesquisa, 97,7% dos domicílios do país possuíam banheiro de uso exclusivo em 2017. Desse total, 66% escoavam o esgoto pela rede geral ou por fossa ligada à rede. Em 30,3% o esgotamento sanitário era feito por meio de fossa não ligada à

rede, enquanto em 2,9% havia outra forma de esgotamento sanitário (diretamente para o rio, por exemplo).

Fazendo uma análise regional dos resultados da pesquisa do IBGE, observa-se que, na Região Norte a situação é ainda mais alarmante, pois a região teve o maior percentual (69,2%) de fossa não ligada à rede, em 2017, embora tenha aumentado em relação à 2016 (68,1%). “Cabe destacar que na região Norte 8,8% dos domicílios utilizavam outra forma de esgotamento (9,4% em 2016), proporção superior à observada nas demais regiões, contrastando com o resultado nacional (2,9%) (IBGE-PNAD-C, 2017).

No Amazonas, dos 62 municípios que compõem o estado, somente dois deles possuíam coleta e tratamento de esgoto sanitário em 2015, segundo dados da ANA (2018): a capital Manaus (28,6% dos domicílios) e o município de Presidente Figueiredo (15% dos domicílios). Nos demais municípios, a grande maioria não possuía nem coleta nem tratamento de esgoto. Prevalecendo o uso da solução individual (fossas sépticas).

No município de Tabatinga, cerca de 68,3% da população não possuía o serviço de coleta de esgoto em suas residências em 2015. O índice de atendimento por solução individual (fossa séptica) era de 21,8% e apenas 9,9% da população era atendida com coleta de esgoto, porém, sem nenhum tipo de tratamento (ANA, 2018).

Esses dados evidenciam a ausência de políticas públicas concisas na região, voltadas para a saúde (por meio do serviço de saneamento básico) e educação ambiental, a qual soma-se, principalmente, ao processo de urbanização desordenada, causando fortes impactos ambientais, deixando ainda mais evidente os efeitos da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM.

Os efeitos da crise ambiental em todo o planeta – expressa hoje na quantidade do lixo, na desmesurada poluição das águas, no empobrecimento do solo, na queima das florestas e, principalmente, no aquecimento global - começaram a ser percebidos com mais intensidade desde meados do século XX, período em que se fortalecem as discussões sobre questões ambientais.

À medida que a crise ambiental cresce, causada pelo aumento da exploração e a degradação do sistema ambiental, os movimentos sociais e ambientais começam a surgir, questionando o sistema de produção e o modo de vida por ele gerado (GONÇALVES, 1989). É nesse contexto, já nas últimas décadas do século XX, que se iniciam as conferências internacionais sobre o meio ambiente,

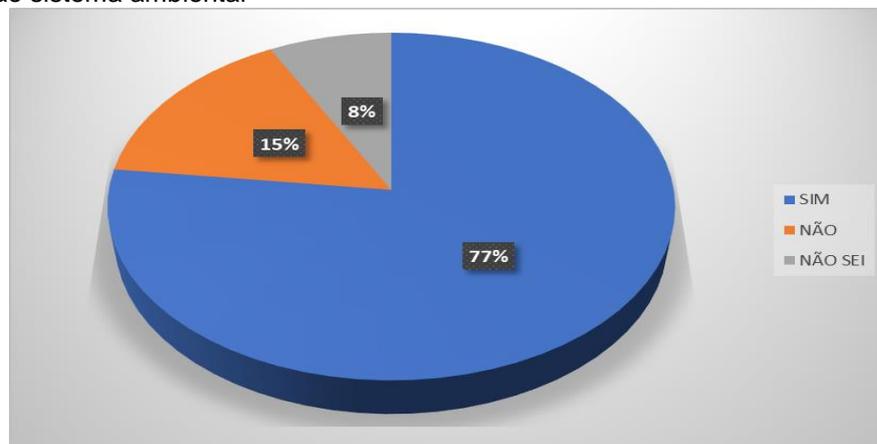
promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), a partir das quais surgem os documentos que norteiam as condutas dos países com relação às questões ambientais.

Dentre as várias conferências já realizadas, citam-se: Conferência das Nações Unidas, ocorrida em Estocolmo (Suécia), em 1972, na qual foram criados os 26 princípios norteadores, os quais iriam direcionar os indivíduos de todo o mundo a melhorar e preservar o sistema ambiental; em 1988 acontece a Conferência de Toronto (Canadá), cujo tema principal foram as mudanças climáticas; Conferência do Rio, em 1992, também conhecida como ECO-92 ou Rio-92), na qual foi pensada o documento chamado Agenda 21; Conferência de Kyoto (Japão, 1997), na qual foi criado o Protocolo de Kyoto, visando a redução de gases do efeito estufa; entre outras (ACHONS, 2012).

No cerne das discussões promovidas pelos movimentos ambientais, um novo pensamento começa a se fortalecer, a de que ser humano e ambiente são partes de um mesmo sistema ambiental, ou seja, “o homem é a natureza que toma consciência de si própria e esta é uma descoberta verdadeiramente revolucionária numa sociedade que disso se esqueceu ao se colocar o projeto de dominação da natureza” (GONÇALVES, 1989, p. 9).

Essa percepção de que o ser humano não é externo ao ambiente e vice-versa, corrobora com os resultados verificados durante esta pesquisa, quando foi perguntado aos estudantes: “você se percebe como parte do sistema ambiental?”. A maioria dos entrevistados disse perceber-se como parte do ambiente, como mostra a Figura 08.

Figura 08 – Gráfico com percentual sobre como os estudantes se percebem em relação ao sistema ambiental



Fonte: Pesquisa de campo (2018)

A Figura 08 mostra que, dos 23 estudantes entrevistados, apenas 15% (4 estudantes) disse não se perceber como parte do ambiente e 8% (2 estudantes) disseram não saber responder. A grande maioria, 77% do total (20 estudantes) disse que sim, se enxergam como parte do sistema ambiental, evidenciando que as pessoas deste século começam a entender que o ser humano não está externo ao meio ambiente e que, juntos, homem e ambiente formam um todo.

Segundo Gonçalves (1989), a ideia de uma natureza exterior ao ser humano cristalizou-se com o desenvolvimento industrial, no século XIX, inaugurada pelo capitalismo, pressupondo uma ideia de homem não-natural e fora da natureza, a qual deveria ser possuída e dominada por ele. É a partir dessa ideia de disjunção homem-natureza, que constituiu-se o desligamento das ciências da natureza daquilo que chamou-se de ciências do homem.

A natureza cada vez mais um objeto a ser possuído e dominado, é agora subdividida em física, química, biologia. O homem em economia, sociologia, antropologia, história, psicologia, etc. Qualquer tentativa de pensar o homem e a natureza de uma forma orgânica e integrada torna-se agora mais difícil, até porque a divisão não se dá somente enquanto pensamento (GONÇALVES, 1989, p. 34).

A separação disciplinar constituída no século XIX se desenvolveu depois, no século XX, com o impulso dado à pesquisa científica. Desde então, cada disciplina constituiu seu próprio objeto de estudo e nele se especializou, ocasionando dessa forma, a fragmentação do saber e a incompreensão de problemas globalizados (MORIN, 2014). Como destaca o autor:

Há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários. Em tal situação, tornam-se invisíveis: os conjuntos complexos; as interações e retroações entre partes e todo; as entidades multidimensionais; os problemas essenciais (MORIN, 2015).

Nesta perspectiva, e diante da crise ambiental pela qual passa todo o planeta, destaca-se a necessidade de um novo saber, a partir da qual o estudante possa enxergar-se como parte do sistema ambiental e por meio do qual seja possível articular e organizar os conhecimentos. Para Leff (2015), esse novo saber é o saber ambiental, o qual problematiza o conhecimento fragmentado em disciplinas, para construir um campo de conhecimento teóricos e práticos.

O saber ambiental, citado pelo autor, “emerge do espaço de exclusão gerado no desenvolvimento das ciências, centradas em seus objetos de conhecimento, e que produz o desconhecimento de processos complexos, que escapam à explicação dessas disciplinas” (LEFF, 2015, p. 145).

Diante do exposto, destaca-se a importância do desenvolvimento de ferramentas pedagógicas, que contribuam para o ensino das ciências ambientais, por meio de práticas voltadas para o pensamento transdisciplinar, permitindo ao discente perceber-se como sujeito do conhecimento e parte de um sistema ambiental complexo, o qual é transformado nas interações e inter-relações experienciadas no cotidiano.

Assim, no próximo capítulo apresenta-se um produto educacional, criado com uso das tecnologias digitais, para ser utilizado como material didático transdisciplinar para o ensino das ciências ambientais.

CAPÍTULO III

O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM INTER E TRANSDISCIPLAR PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

A Pesquisa desenvolvida com discentes e docentes do IFAM/Campus Tabatinga/AM evidenciou vários problemas ambientais na cidade, como consequência da crise ambiental vivenciada em todo o planeta. Dentre os problemas ambientais mais percebidos pelos docentes e discentes, na cidade de Tabatinga/AM, destacam-se: o descarte de lixo a céu aberto (lixão), sem respeito às características e peculiaridades dos tipos de resíduos produzidos; poluição do rio e igarapés da cidade; além da falta de saneamento básico necessário.

O descarte do lixo a céu aberto ocorre, principalmente, pela inadequada gestão dos resíduos sólidos, bem como pela ausência de educação ambiental de muitos moradores da cidade, resultando em lixos espalhados pela cidade, além da poluição do rio e igarapés, tornando necessária a realização de ações sensibilizadoras visando amenizar as consequências da crise ambiental, na cidade de tabatinga/AM, conservando e valorizando o rio e igarapés da região do Alto Solimões.

Pensa-se que as instituições de ensino, de modo especial as escolas de educação básica, podem ser um dos principais instrumentos para promover discussões, reflexões e até mesmo a sensibilização, especialmente de crianças e jovens, sobre os problemas ambientais, tanto a nível local quanto global, oportunizando aos discentes sentirem-se parte do sistema ambiental.

Destaca-se, entretanto, que os temas relacionados as questões ambientais não são específicos de uma ou outra disciplina, nem devem ser discutidos de forma descontextualizada da realidade vivenciada pelos discentes, mas requer uma abordagem inter e/ou transdisciplinar, a partir das quais se promova a compreensão dos problemas ambientais locais e planetário, mediante a integração dos saberes.

As tecnologias digitais, de modo especial os sites interativos, podem ser importantes ferramentas pedagógicas inter e transdisciplinares para promover a sensibilização de crianças e jovens em relação à crise ambiental e a responsabilidade de cada um na conservação dos recursos naturais e do sistema

ambiental como um todo, promovendo a reflexão do tema estudado tanto a nível local, contextualizado à realidade dos estudantes, quanto à nível planetário, contextualizando o local ao global.

É nesta perspectiva que se propõe, neste capítulo, o uso das tecnologias digitais, por meio de um site interativo, como estratégia pedagógica inter e transdisciplinar para o ensino das Ciências Ambientais, pensado a partir dos resultados do estudo desenvolvido durante o mestrado.

Na concepção de Sampaio e Leite (1999), uma vez que as tecnologias digitais fazem parte da vida cotidiana dos estudantes fora da escola (cada vez mais e das mais diferentes formas), devem, também, fazer parte de suas vidas dentro da escola, no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, como destaca Alves (2014), o uso das tecnologias digitais como recurso pedagógico não pode se transformar em pura reprodução de atividades prontas, mas deve ser utilizada como uma estratégia dinâmica, transformadora e inovadora.

O site proposto neste estudo, de certa forma, atende as recomendações dos autores, pois propõe atividades dinâmicas inter e transdisciplinares para o ensino, podendo ser utilizado por docente de qualquer área do conhecimento. Traz, também, fórum para diálogos entre os usuários, oportunizando a aprendizagem colaborativa, além de trazer imagens dos diversos problemas ambientais percebidos pelos discentes na cidade de Tabatinga. Foi pensado a partir dos problemas ambientais reais sobre lixo a céu aberto, poluição do rio e igarapés, identificados em um contexto local, mas busca posicionar a realidade local no contexto global e planetário, pois, como cita Morin (2015b, p. 14), “todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário”, a fim de que o conhecimento seja pertinente.

O principal objetivo do site interativo, apresentado neste estudo como um produto educacional para o ensino das Ciências Ambientais, é oferecer um recurso pedagógico aos docentes, para promover discussões e reflexões sobre os problemas ambientais vivenciados no cotidiano da cidade de Tabatinga/AM. Pensado na perspectiva do ensino inter e transdisciplinar, tem o propósito de inspirar as pessoas que vierem a utilizá-lo, a refletirem sobre a responsabilidade de cada um quanto à gestão do lixo no ambiente familiar e quanto ao cuidado com os rios e igarapés da cidade, buscando contribuir para a conservação do sistema ambiental.

3.1 As questões ambientais numa abordagem inter e transdisciplinar

De acordo com Santos (2009), a crise ambiental vivenciada no século XXI é, de certa forma, uma crise do conhecimento e de formas de conhecimento; um desafio à interpretação do mundo. Neste contexto, como destaca a autora, os encontros nacionais e internacionais como as Conferências Mundiais para o Meio Ambiente, a Agenda 21, podem ser instrumentos para pensar uma modelo de educação promotora de mudanças nos rumos da sociedade. “A educação poderá contribuir para perpetuar o antigo estado de coisas ou para se constituir como fator de dinamismo capaz de organizar as condições necessárias às transformações da visão de mundo” (SANTOS, 2009, p. 3).

Dentre os encontros internacionais citados, destaca-se a Conferência de Estocolmo, realizado em 1972. Na Conferência das Nações Unidas realizada em Estocolmo, no ano 1972, foi definido como direito das gerações presente e futura, viverem em um ambiente sadio e não degradado. Na referida conferência, vários princípios foram definidos, dentre os quais sobressai-se o Princípio Nº 19, o qual estabelece:

É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais dirigido tanto às gerações jovens como aos adultos, e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiada, para ampliar as bases de uma opinião bem informada e de uma conduta dos indivíduos, das empresas, e da coletividade, inspirada no sentido de sua responsabilidade quanto à proteção e melhoramento do meio em toda sua dimensão humana (ONU, 2018, p.6).

O princípio destacado evidencia a necessidade de se trabalhar as questões ambientais, por meio da educação (porque não dizer, a educação formal), buscando dar base para opiniões sobre os problemas ambientais cotidianos, bem como inspirar as gerações presentes e futuras, no sentido de cada um assumir uma conduta responsável quanto à proteção e conservação do sistema ambiental.

Entretanto, para que as crianças e os jovens e, conseqüentemente os adultos, assumam uma conduta responsável ante os problemas ambientais que degradam o meio ambiente, faz-se necessário superar a prática pedagógica que prima pela fragmentação do conhecimento, a qual, ao longo da história, conduziu à compreensão do sistema ambiental como algo externo ao ser humano. Esse modelo de educação forjou na mente humana uma concepção de mundo onde os fatos, os

fenômenos, os problemas ambientais, se apresentam de forma fragmentada e desconexa das ações humanas (SILVA *et al*, 2017).

Como destacam Santos *et al.* (2015, p. 361), o ser humano faz parte do sistema ambiental e possui relação direta de dependência com o mesmo. Para o autor, o sistema ambiental “se configura a partir de elementos naturais e antrópicos por uma inter-relação de fatores complexos, onde o ser humano é o principal responsável por suas alterações devido a interferências de âmbito cultural, econômico, social, político, etc”.

Nesta ótica, compreende-se a urgente necessidade de se repensar a visão fragmentada de ser humano e sistema ambiental como externos um ao outro, construindo um pensamento voltado à consciência ambiental de que,

os seres humanos não estão separados ou estão no topo de uma hierarquia em relação ao ambiente. Somos todos pertencentes a uma rede de fenômenos interconectados e interdependentes, reconhecendo o valor intrínseco de todos os seres vivos como fios que pertencem a uma teia (SANTOS *et al.*, 2015, p. 361).

Corroborando com este pensamento, Antunes *et al.* (2014) afirmam que, não é possível pensar os fenômenos ambientais - como a questão dos resíduos sólidos e a poluição dos rios e igarapés, por exemplo -, como parte do sistema ambiental e a sociedade como algo em separado, como se a sociedade não tivesse nada a ver com a degradação das águas e a produção excessiva do lixo.

É nesta perspectiva que se evidenciam a inter e a transdisciplinaridade como propostas inovadoras e transformadoras a serem utilizadas no processo educativo, visando promover o diálogo entre os saberes fragmentados, oportunizando reflexões e a compreensão das problemáticas ambientais, oportunizando aos discentes perceberem-se como parte integrante de um sistema ambiental complexo e analisar os problemas ambientais em sua forma multidimensional.

Uma educação que trabalhe pelos princípios da inter e da transdisciplinaridade, segundo Luz (2013, p. 2001), “é uma educação que busca primeiramente a transformação da realidade a partir de nossa própria transformação, do redirecionamento de nosso olhar sobre as coisas e, sobretudo, nossa interação com essa realidade”.

Dessa forma, compreende-se que, a educação escolar não pode se prender somente aos conteúdos propostos na ementa de uma disciplina, abarcando

conceitos e decorando fórmulas, de forma fragmentada e desconexa à realidade vivenciada pelo estudante. Pois como cita Santos (2009):

O currículo escolar é mínimo e fragmentado. Na maioria das vezes, peca tanto quantitativamente como qualitativamente. Não oferece, através de suas disciplinas, a visão do todo, do curso e do conhecimento uno, nem favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes; dito de outra forma, as disciplinas com seus programas e conteúdos não se integram ou complementam, dificultando a perspectiva de conjunto e de globalização, que favorece a aprendizagem (SANTOS, 2009, p. 3).

Nessa ótica, entende-se que, se faz necessária uma educação escolar a qual prima por um ensino inter e transdisciplinar, a partir do qual o estudante possa perceber que os saberes dialogam e as disciplinas se integram e se complementam. Faz-se ainda necessário permitir no processo de formação uma visão do conhecimento de forma completa, em sua totalidade, bem como a compreensão de que está no mundo. Pensar o ambiente como um sistema complexo, em que as diversas unidades estão num contínuo movimento de interdependência, complementariedade e antagonismos, assim cada ação humana tem o efeito de transformar a si mesmo e transformar o ambiente no qual está inserido.

Nesse contexto, destacam-se as tecnologias digitais, como uma das alternativas para se promover a educação transdisciplinar, buscando sensibilizar jovens estudantes sobre a necessidade urgente de se melhorar o comportamento do ser humano em relação ao sistema ambiental.

3.2 As tecnologias digitais como estratégias pedagógicas inter e transdisciplinares para o ensino das Ciências Ambientais

Diante da necessidade de superação da fragmentação do conhecimento, as tecnologias digitais, como os sites interativos por exemplo, destacam-se como importantes instrumentos educativos inter e transdisciplinares para a educação básica, pois propiciam uma aprendizagem interativa e colaborativa, podendo contribuir para a construção da criticidade, responsabilidade e cooperação mútua; além de permitir ao discente perceber-se como sujeito do conhecimento e parte de um sistema ambiental complexo, o qual é transformado nas interações e inter-relações experienciadas no cotidiano.

Fundamentando esse pensamento, Veiga (2001) destaca que:

As tecnologias digitais, quando adotadas nas escolas, deve se integrar ao ambiente e a realidade dos alunos, não só como ferramenta, mas como recurso interdisciplinar, constituindo-se também em alguma coisa a mais que o professor possa contar para bem realizar seu trabalho, desenvolvendo com os alunos atividades, projetos e questionamentos (VEIGA, 2001, p.10).

Pelo exposto, pode-se considerar as tecnologias digitais como importantes aliadas dos docentes no processo de ensino, especialmente por dois motivos: primeiro porque já fazem parte da realidade cotidiana dos estudantes fora da escola, não fazendo sentido serem ignoradas no ambiente escolar; segundo, porque podem ser utilizadas como ferramentas pedagógicas inter e transdisciplinares, proporcionando motivação e estímulo na construção do conhecimento.

Segundo Pinheiro, Polck e Polck (2017),

Nos últimos anos a tecnologia tem avançado muito rapidamente, sendo necessária uma atualização constante de técnicas e abordagens didáticas que se adaptem a realidade dos alunos, proporcionando motivação e estímulo no processo ensino-aprendizagem (PINHEIRO, POLCK e POLCK, 2017, p. 57).

Nesta perspectiva, compreende-se que, o uso das tecnologias digitais como recurso interdisciplinar ou transdisciplinar, apresenta-se como um desafio aos docentes, diante do avanço tecnológico presenciado há algumas décadas, exigindo a construção de propostas pedagógicas e metodologias de ensino inovadoras, que possam ir além do ensino tradicional, a partir das quais os estudantes possam ser sujeitos da aprendizagem e se desenvolverem como seres políticos, sociais e intelectuais, de uma forma livre e autônoma.

Como citam Torres e Amaral (2011), o uso das tecnologias digitais, no processo ensino-aprendizagem, proporciona a construção e o compartilhamento de conhecimentos e experiências, pois os alunos saem da condição de expectadores para serem agentes dos próprios saberes e produtores de conhecimento.

Corroborando com este pensamento, Costa, Duqueviz e Pedrosa (2015), destacam que, o desenvolvimento das tecnologias digitais fizeram surgir novas maneiras de ensinar e aprender, em diferentes contextos, pois oportunizaram a facilidade do acesso à informação em tempo real e a oportunidade de novas formas de interação entre as pessoas e, conseqüentemente, novas formas de se construir o conhecimento.

Nesse sentido, pode-se concluir que, as tecnologias digitais, como recurso pedagógico inter e transdisciplinar, podem promover uma educação conectada às necessidades e realidades dos estudantes do século XXI, proporcionando motivação e estímulo para a aprendizagem, maior interação e troca de conhecimento entre os sujeitos, além de oportunizar aos estudantes uma visão de mundo, de sistema ambiental e de sociedade na sua complexidade. (MORIN, 2007a).

Dentre as tecnologias digitais utilizadas como ferramentas pedagógicas, pode-se citar os sites educacionais, os quais, geralmente, são desenvolvidos a partir de um determinado tema, mas apresentam atividades diversificadas para se desenvolver o tema proposto. Os sites podem destacar-se como importantes instrumentos educativos inter e transdisciplinares, pois propiciam interação, troca de conhecimento e colocam o discente como sujeitos da aprendizagem.

Nesta perspectiva, apresenta-se como produto educacional resultante deste estudo, um site de cunho educativo, a ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para se trabalhar as questões ambientais na educação básica, a partir de uma abordagem inter e transdisciplinar.

3.3 O site educativo como ferramenta inter e transdisciplinar para o ensino das Ciências Ambientais: o processo de construção

O site educativo proposto foi pensado a partir dos resultados da pesquisa, obtidos por meio de visitas técnicas ao lixão e alguns igarapés da cidade de Tabatinga/AM, observação direta de alguns bairros visitados, além de entrevistas e questionários aplicados aos docentes e discentes do IFAM/Campus Tabatinga.

Pensou-se num site educativo, primeiro por estar vinculado à área de conhecimento do pesquisador e dos discentes sujeitos da pesquisa e, segundo, porque os sites educativos podem ser excelentes ferramentas pedagógicas para motivar o estudante a participar ativamente do processo educativo e tornam mais atraentes as discussões e reflexões sobre qualquer assunto. Além disso, o site pode permitir ao estudante a compreensão de um fenômeno ambiental em sua totalidade, isto é, em sua forma multidimensional, haja vista que, permite a interação entre pessoas de qualquer lugar do planeta, por meio da internet.

Os sites, também, são excelentes incentivadores da aprendizagem, por possibilitarem a produção, ou a construção do conhecimento, de forma colaborativa

e participativa, permitindo ao estudante ser sujeito do processo de aprendizagem e não mero expectador. Como afirma Paulo Freire (1996, p. 22), “ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

O site apresentado neste estudo, como ferramenta pedagógica para o ensino das Ciências Ambientais, foi construído pelo pesquisador em colaboração com os discentes (sujeitos da pesquisa) do 3º ano Integrado do Curso Técnico de Nível Médio em Informática do IFAM/Campus Tabatinga.

O site elaborado traz como temática principal, a questão do lixo a céu aberto, poluição de rios e igarapés pelo descarte de resíduos sólidos em suas águas, entre outros temas relacionadas às questões ambientais. Possui, também, sugestões de como desenvolver um tema inter e/ou transdisciplinar entre disciplinas da Base Nacional Comum e as Ciências Ambientais, além de fotos e notícias sobre problemas ambientais vivenciados em outros locais a nível global.

O site proporciona, ainda, um link intitulado “participe”, a partir do qual os usuários podem colaborar com inserção de fotos, notícias, sugestões de soluções para problemas ambientais, além de um fórum para interação e troca de conhecimentos entre os interagentes.

O site passou por várias modificações até ser definida a versão final, buscando sempre melhorar a forma de apresentação a partir de sugestões propostas pelos discentes e pelos docentes que participaram das validações, a fim de alcançar o objetivo final de torná-lo um recurso inter e transdisciplinar e possível de ser utilizado na educação básica.

3.3.1 O desenvolvimento do site com a colaboração dos discentes: primeiros passos

O desenvolvimento do site foi feito, em sua forma inicial, pelo pesquisador e pelos estudantes do 3º ano Integrado do Curso Técnico de Nível Médio em Informática do IFAM/Campus Tabatinga. Para tanto, a turma foi dividida em grupos, aos quais foram delegadas algumas funções, para que pudessem desenvolver o site com maior qualidade possível. Desta forma, foram seguidos os passos seguintes:

Passo 1 - Definição de requisitos: coleta de dados (fotos, vídeos) e Informações sobre a cidade de Tabatinga/AM, relacionadas aos problemas ambientais em geral; informações específicas do propósito do site: lixo a céu aberto e descarte de resíduos sólidos nas águas dos rios e igarapés

Para o desenvolvimento dessa etapa, as equipes foram orientadas a fazerem observações diretas dos bairros onde moram e do trajeto da residência até o IFAM/Campus Tabatinga onde estudam, fazendo registros fotográficos e anotações sobre os problemas ambientais observados. Também foram feitas visitas técnicas com os discentes ao lixão da cidade e a alguns igarapés poluídos pelo descarte de resíduos sólidos.

Após as visitas técnicas foram realizadas conversas (entrevistas abertas) e preenchimento de questionários com os discentes, em sala de aula. Todas as informações coletadas durante as visitas e observações feitas no trajeto dos discentes até o Instituto e as fotos registradas foram organizadas para comporem o site.

Passo 2 – Definição do Projeto de software: pesquisa e escolha dos softwares e hardware necessários para a realização do site, com base na coleta de dados

Na segunda fase do desenvolvimento do site foi realizado o levantamento dos softwares a serem utilizados. As linguagens de programação escolhidas foram **HTML5, CSS e PHP**. Todas as linguagens são softwares livres e são ministradas no curso Técnico em Informática. O ambiente de desenvolvimento escolhido foi o **Notepad++** por também ser um software livre. Os computadores utilizados foram do IFAM/Campus Tabatinga.

Passo 3 - Implementação e Testes: Construção do site no que diz respeito à programação e design e testes, com objetivo de encontrar falhas antes de submeter ao servidor WEB;

Para desenvolver o site, os discentes trabalharam em parceria, de forma colaborativa, um auxiliando o outro com seus conhecimentos assimilados no decorrer das aulas. Como foram usadas três linguagens para a criação do site e cada discente possui habilidade maior em determinada área e facilidade em determinada linguagem, o desenvolvimento foi em conjunto e colaborativo, um

ajudando o outro, ou seja, os discentes aprendiam e ensinavam ao mesmo tempo, criando situações de aprendizagem em que ocorreram trocas significativas de conhecimento entre os discentes e o pesquisador.

Nesta fase, os discentes se reuniram em um laboratório do Instituto (Figura 09) e pesquisaram servidores WEB para a hospedagem do site. O servidor escolhido foi a empresa Locaweb, com domínio <https://www.locaweb.com.br>. Essa empresa foi a escolhida, por oferecer o melhor custo benefício dentre as empresas pesquisadas.

Figura 09 – Discentes do 3º ano em Informática do IFAM/Campus Tabatinga, no laboratório de informática, desenvolvendo o site educacional

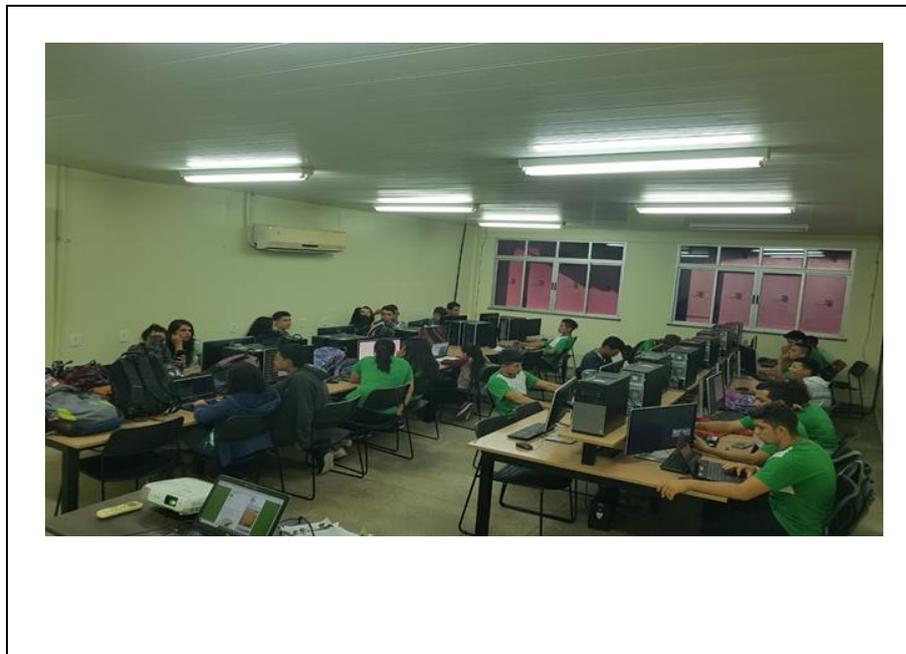


Foto: Barra, V.O. (2018)

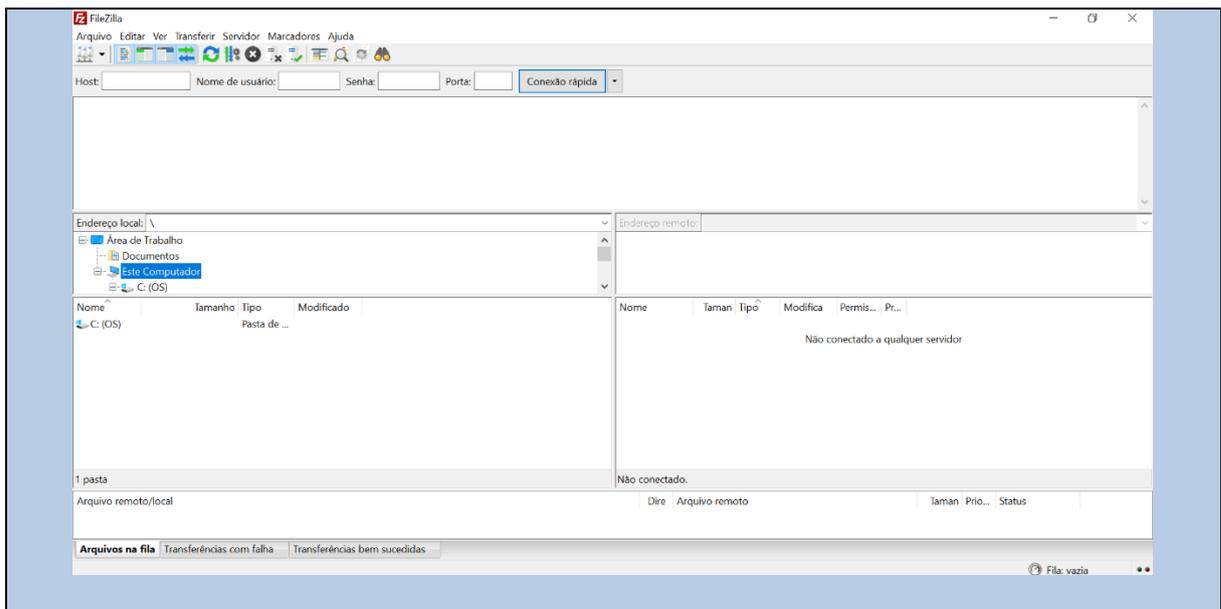
Após a escolha do domínio, foi realizado o cadastro no site da Locaweb e em seguida foi escolhido o plano de Hospedagem I, que oferece 25 e-mails de 10 GB de espaço cada, armazenamento ilimitado, transferência ilimitada de arquivos e banco de dados ilimitados. Após a realização do cadastro, iniciou-se o processo de inserção dos arquivos no servidor WEB (Locaweb), como imagens, textos, páginas, entre outros, utilizando-se o software FileZilla, via FTP ou File Transfer Protocol (Protocolo de Transferência de Arquivo).

O software FileZilla é um cliente FTP, SFTP e FTPS de código livre para Microsoft Windows e GNU/Linux, simplificado e multiplataforma com diferentes recursos, além de ser uma interface gráfica simples, com todas as funções do programa distribuídas em abas. Dentre os recursos do FileZilla, destaca-se a capacidade de resumir a transferência de arquivos grandes — até mesmo maiores que 4 GB.

O FTP ou File Transfer Protocol, é uma forma bastante rápida e simples de se transferir arquivos. Hoje em dia é utilizado para as mais diversas finalidades. A transferência com este protocolo não ocorre por meio do P2P (peer to peer), ou seja, de uma pessoa para outra, pois é necessário que se conecte a um servidor. É justamente por isso que o software é um cliente e, como tal, irá se conectar a um servidor para baixar arquivos.

Para acessar o servidor Web, onde o site está hospedado, é preciso digitar o Host, usuário, senha e porta, como mostra a Figura 10. Todas as informações são fornecidas pela empresa, exceto a senha que é escolhida pelo cliente que contrata o serviço. O Domínio escolhido pelos discentes para o site educacional desenvolvido foi www.sostabatinga.com.

Figura 10 - Tela do software FileZilla - 2018



Fonte: Programa FileZilla, 2018

3.3.2 O site educacional desenvolvido com a colaboração dos discentes: primeira versão

A primeira versão do site desenvolvido com a colaboração dos discentes, com o título “SOS Tabatinga/AM”, tinha como tema principal “os problemas ambientais: água contaminada e lixo a céu aberto” e apresentava alguns menus com links de informações, como observa-se na Figura 11.

Figura 11 – Home do site educacional, SOS Tabatinga/AM, primeira versão

HOME | SOBRE TABATINGA | FOTOS | NOTÍCIAS | SOLUÇÕES | COLABORE CONOSCO

SOS Tabatinga/AM

Problemas Ambientais: Água Contaminada e Lixo a Céu Aberto

SOS Tabatinga/AM > Página Principal

Atualizado em 02/Agosto/2018

1. Sobre o Site

Neste site são divulgadas informações sobre os problemas ambientais da Cidade de Tabatinga/AM, tais como água contaminada e lixo a céu aberto. É uma ferramenta que tem por objetivo apoiar na produção do conhecimento e incentivar a comunidade a preservar nossa cidade.

Além disto, nosso portal também auxiliará nas práticas pedagógicas em sala de aula e ajudará a remodelar os processos de ensino no sentido de contribuir com a construção do conhecimento e aprendizagem colaborativa das ciências ambientais pois, pode ajudar a fornecer informações valiosas e regionais para os estudantes, professores e a comunidade de modo geral.

Por ser uma ferramenta desenvolvida de forma colaborativa com os estudantes da turma do 3º ano Integrado do Curso Técnico em Informática do IFAM, Campus Tabatinga, apresentaremos os problemas ambientais da localidade que mais impactam negativamente de acordo com a percepção ambiental da turma.

2. Problemas Ambientais

Conceito de problemas ambientais: É um problema é um transtorno ou um inconveniente que surge num determinado âmbito da vida e que se deve resolver para regressar à normalidade. Os problemas, por conseguinte, são dificuldades ou barreiras que surgem no caminho para uma meta. Leia mais em <https://conceito.de/problemas-ambientais>

Problemas ambientais urbanos: A urbanização se intensificou com a expansão das atividades industriais, fato que atraiu (e ainda atrai) milhões de pessoas para as cidades. Esse fenômeno provocou mudanças drásticas na natureza, desencadeando diversos problemas ambientais, como poluições, desmatamento, redução da biodiversidade, mudanças climáticas, produção de lixo e de esgoto, entre outros. Leia mais em <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/os-problemas-ambientais-urbanos.htm>

Principais problemas ambientais urbanos: Quando falamos sobre problemas ambientais no espaço urbano, é preciso considerar alguns fatores que vão contribuir significativamente para que o meio ambiente seja impactado de forma negativa. Dentre esses fatores, podemos destacar que o grande crescimento demográfico das cidades, aliado a uma falta de ordenamento territorial e planejamento estrutural capazes de absorver esse contingente populacional são os principais causadores de problemas ambientais nas áreas urbanas. Leia mais em <https://descomplica.com.br/blog/geografia/resumo-problemas-ambientais-urbanos/>

3. Problemas Ambientais Pesquisados

3.1. Água contaminada

Água contaminada: A água contaminada pode ser definida como uma água poluída que provoca danos à saúde. É comum ouvirmos pessoas dizerem que a água de determinado local pode trazer doenças em virtude da quantidade de poluição nela presente. Entretanto, uma água poluída é aquela que apresenta alterações na cor, no sabor e no cheiro, todavia, nem sempre ela provoca doenças. Leia mais em <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/Agua-contaminada.htm>

3.2. Lixo a Céu Aberto

Lixo a céu aberto: O lixo urbano pode ser de origem domiciliar, origem industrial, hospitalar e o lixo deste século: o tecnológico. O aumento populacional nas cidades, aliado a uma sociedade extremamente consumista, faz gerar vários problemas ambientais. O lixo urbano é um desses problemas, ele pode ser de origem domiciliar, origem industrial, o hospitalar e o lixo desse século: o tecnológico. <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/lixo-urbano.htm>

Copyright © 2018 - Curso Técnico em Informática - Turma 3º ano Integrado - IFAM Campus Tabatinga

Contador de Visitas: 695 1 usuário(s) online

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/index.html>

Como pode ser percebido na Figura 11, a página inicial, chamada de Home, fazia uma breve apresentação do site, destacava conceitos e características de problemas ambientais de modo geral, além de falar sobre os problemas ambientais em nível local, percebidos pelos discentes durante a pesquisa, como água contaminada e lixo a céu aberto.

Dentro da página inicial, o site apresentava, também, alguns menus/links destacando os seguintes assuntos:

Menu Sobre Tabatinga: constando informações sobre os aspectos históricos, geográficos, econômicos, turísticos e sociais sobre o município de Tabatinga, Amazonas, bem como os principais problemas ambientais observados no lugar, como destaca a Figura 12.

Figura 12 – Menu/Link “Sobre Tabatinga”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão

SOS Tabatinga/AM

1013 Tabatinga/AM - Site Tabatinga/AM
Atualizado em 06/06/2019

Município de Tabatinga/AM

Tabatinga município situado na Amazônia na região norte do Brasil, com a nacionalidade tabatinguense. Tem uma população, estimada em 2017, de 63.345 habitantes e uma área total de 3.266.062 km².

Tabatinga é uma palavra de origem indígena que no Tupi significa "barro branco" de muita viscosidade, encontrado no fundo dos rios. E, no Tupi Guarani quer dizer "casa pequena".

A cidade de Tabatinga deriva do povoado de São Francisco Xavier de Tabatinga, fundada na primeira metade do séc. XVIII por Fernando da Costa Abade Teive, que para ali transferiu um destacamento militar do Javari (mais ao sul, na fronteira Brasileira), estabelecendo um posto de quartel de fronteira entre domínios do Reino de Portugal e da Espanha. Também como pontos militares de fronteira foram criados mais tarde locais com os nomes de São João do Arco, do São Francisco, São Jerônimo e São Estevão, os quais outros pontos povoados de maior expressão.

Tabatinga foi por um longo período um subdomínio de Benjamin Constant que era a distribuição da região. Foi a partir de 10 de dezembro de 1981 através da Emenda Constitucional nº 12 do Estado do Amazonas, que Tabatinga desmembrou-se de Benjamin Constant, tornando-se um Município Autônomo, sendo instalado em 1º de janeiro de 1982.

História do Município de Tabatinga AM - Disponível em: Ache Tudo e Região - Acesso em: 16 de Junho de 2018.

IBGE de Tabatinga/AM

POPULAÇÃO
População estimada (2017) 63.635 pessoas
População no último censo (2010) 62.272 pessoas
Densidade demográfica (2010) 16,21 hab/km²

TRABALHO E RENDIMENTO
Índice médio mensal dos trabalhadores formais (2010) 1,0 salário mínimo
População ocupada (2010) 27,4 pessoas
Porcentagem da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo (2010) 48,2 %

EDUCAÇÃO
Taxa de alfabetização de 6 a 14 anos de idade (2010) 91,2 %
IDEB - Anos Iniciais do ensino fundamental (2015) 4,4
IDEB - Anos finais do ensino fundamental (2015) 3,8
Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) (2015) 13,20 matrículas
Matrículas no ensino médio (2015) 3.206 matrículas
Discentes no ensino fundamental (2015) 610 discentes
Discentes no ensino médio (2015) 100 discentes
Número de estabelecimentos de ensino fundamental (2015) 60 escolas
Número de estabelecimentos de ensino médio (2015) 8 escolas

ECONOMIA
PIB (2015) 6.246,54 R\$
Porcentagem das fontes externas (2015)
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (2010) 0,610
Total de escolas estaduais (2015) não informado R\$ (+1000)
Total de despesas empenhadas (2014) não informado R\$ (+1000)

Saúde
Mortalidade infantil (2014) 20,88 óbitos por mil nascidos vivos
Internações por doenças (2015) 2 internações por mil habitantes
Estabelecimentos de Saúde SUS (2009) 10 estabelecimentos

TERRITÓRIO E AMBIENTE
Área da unidade territorial (2017) 3.266,062 km²
Equipamento territorial (2010) 21,4 %
Urbanização de vias públicas (2010) 6,5 %

Aspecto Geográfico
Tabatinga está localizada no meio da selva amazônica, à margem ocidental do Rio Solimões, na fronteira com a Colômbia e o Peru, sua temperatura oscila entre 25°C e 32°C. Toda a região está coberta por florestas (latas, lavais e pouco densas) e hidrograficamente, pertence à bacia do Rio Amazonas, sendo banhada pelos rios Solimões, Uçá, Japurá e vários de seus afluentes, tais como: Apaporito, Tapaná, Purupú, Purupú e Cumã.

Distância da sede Municipal para Manaus:

- Distância em linha reta: 1.188 km;
- Distância em via fluvial: 1.207 km.

Aspecto Econômico
O Comércio é um dos pontos fortes da cidade que através da criação da Área de Livre Comércio de Tabatinga foi incrementado. Destaca-se a venda e aplicação de a pecuária, os frutíferos, produtos artesanais e artesanato de Tabatinga.

Aspecto Turístico
Na região de fronteira entre Tabatinga e Leticia, há uma média anual de 10.000 turistas que chegam a essas cidades. Quanto à proximidade, há 186 km para Manaus, 409 km para Belém e outros 436 km divididos entre visitantes do Peru, Litoral Leste e Europa, os quais ingressam pelo porto fluvial, aeroportos de Tabatinga e de Leticia (Colômbia), gerando um turismo de fronteira.

O que mais motiva os visitantes é o potencial biológico, a observação da natureza, o Boto vermelho e lucuú, as culturas nativas, as comunidades ribeirinhas, os bosques e a tranquilidade que o Amazonas representa.

PROBLEMAS AMBIENTAIS EM TABATINGA
No mundo existem milhares de problemas ambientais, aqui damos destaque ao município de Tabatinga - AM, que contém diversos problemas, entre eles o seguinte: os respectivos problemas apontados. Por ser de um município de pouco território, esses problemas tornam-se muito mais notáveis, isso também se deve ao fato de que a cidade possui de maneira escassa o que é necessário para resolver, ou pouco eficiente a falta para essa problematização. O município não é uma exceção no que se refere ao meio ambiente, pois os problemas ambientais que surgem em qualquer lugar são semelhantes, porém a região de Tabatinga e o problema ambiental e sanitário no município como Tabatinga. Para resolução ou minimização de problematização desse tipo, é preciso contar com a infraestrutura adequada e a gestão de políticas públicas, o qual deveria estar atualmente nos trabalhos em resolver o problema.

Diante dos fatos que apresentamos, este site visa destacar alguns problemas ambientais no município de Tabatinga, tanto em ambientes de zonas rurais como urbanas, pois a enorme quantidade de esgotos e lixo produzidos diariamente no município é bastante prejudicial à saúde da população.

É de acordo com questionários realizados com discentes do Instituto Federal do Amazonas - Campus Tabatinga, da turma de 3º ano integrado de Informática. Foi escolhido abordar através deste site dois problemas ambientais, São eles: água contaminada e poluição.

A água contaminada no município de Tabatinga, que se dá por conta da má estrutura que a cidade apresenta, os esgotos por exemplo, as águas que são coletadas, sem direito ao tratamento, são as vezes muito prejudicial à população. Sem contar que as pessoas também não colaboram muito, pois elas poluem as águas da região, tornando-se assim um problema mais grave.

Já a poluição do ambiente em Tabatinga, um problema ainda mais grave, está aumentando a cada vez, e novamente pela má estrutura do município, onde todo lixo que é recolhido pelas ruas é jogado num só local a céu aberto, não muito longe da população. É importante citar que há quem em que o veículo que transporta todo esse lixo, não trabalha devidamente, e consequentemente fogos de reação acumulados se espalham por áreas causando um problema maior, deixando o ambiente totalmente poluído e com mau odor, assim, podendo ser um vetor para doenças contagiosas.

Texto desenvolvido por discentes de 3º ano Informática

Lixo de Tabatinga/AM

SIM, tem pessoas que trabalham catando lixo e moram aos arredores

Nos locais, os resíduos sólidos são expostos ao ar, o que atrai inúmeros animais. Estes, por sua vez, são veiculadores de muitas doenças, é mencionado a febre tifóide, a cólera, diversas diarreias, disenterias, tracoma, peste bubônica. Dessa forma, as pessoas que estão em contato direto com o lixo podem estar sujeitas a contrair doenças ou outras pragas. Provavelmente da exposição ao lixo.

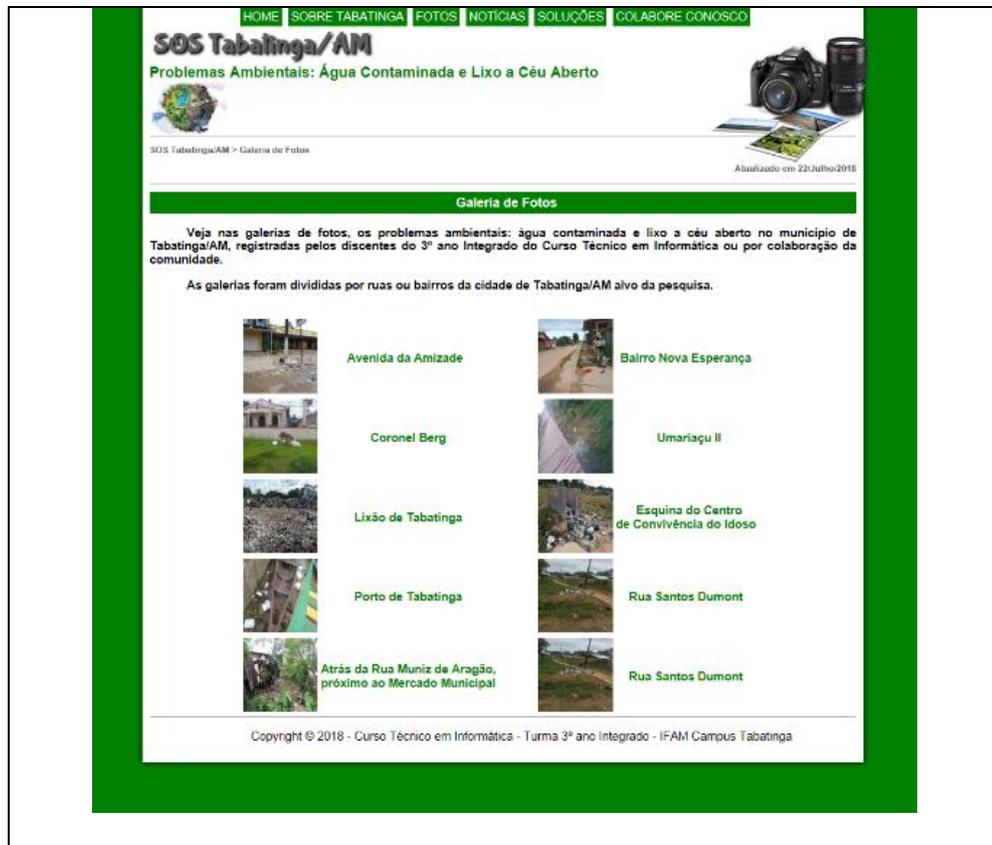
Texto desenvolvido por discentes de 3º ano Informática

Copyright © 2019 - Curso Técnico em Informática - Turma 3º ano integrado - IFAM Campus Tabatinga

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/specs.html>

Menu Fotos: nesse link observa-se uma galeria de fotos de vários bairros e igarapés da cidade de Tabatinga, registradas pelos discentes sujeitos da pesquisa, mostrando os problemas ambientais percebidos no lugar (Figura 13):

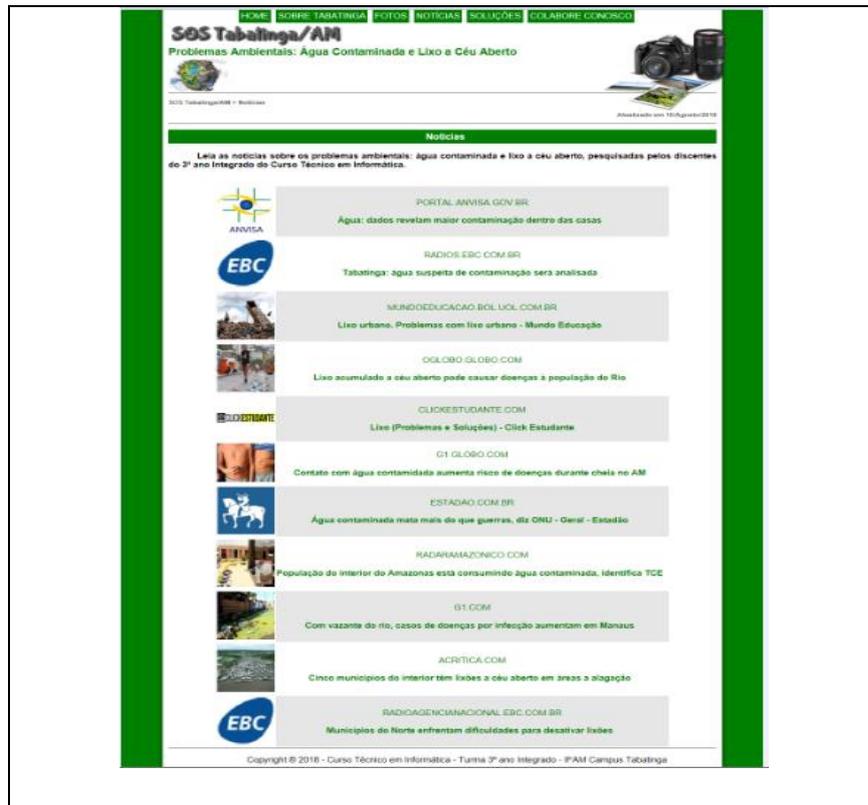
Figura 13 – Menu/Link “Fotos”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fotos.html>

Menu Notícias: nesse menu, eram apresentados diversos sites de notícias sobre água contaminada, lixo a céu aberto, doenças causadas pelos lixos jogados nas águas dos igarapés e a céu aberto, entre outros, como observa-se na Figura 14.

Figura 14 – Menu/Link “Notícias”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/noticias.html>

Menu Soluções: o link trazia alguns sites, pesquisados pelos discentes sujeitos da pesquisa, apresentando algumas notícias com soluções alternativas para os problemas ambientais relacionados ao lixo urbano e poluição das águas, como mostra a Figura 15.

Figura 15 – Menu/Link “Soluções”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão

HOME SOBRE TABATINGA FOTOS NOTÍCIAS SOLUÇÕES COLABORE CONOSCO

SOS Tabatinga/AM
Problemas Ambientais: Água Contaminada e Lixo a Céu Aberto

SOS Tabatinga/AM > Soluções Atualizado em 10-Agosto/2018

Soluções

Leia as notícias sobre as soluções dos problemas ambientais: água contaminada e lixo a céu aberto, pesquisadas pelos discentes do 3º ano Integrado do Curso Técnico em Informática.

PENSAMENTOVERDE.COM.BR
5 soluções para o problema do lixo nas grandes cidades - Pensamento Verde

CAMARADOSDEPUTADOS.LEG.BR
rojeto que reforça proibição de descarte de lixo nas ruas

FAS-AMAZONAS.ORG
FAS levará soluções inovadoras do Amazonas para o Fórum Mundial de Águas, em Brasília

CICLOVIVO.COM.BR
5 soluções naturais para acabar com a poluição da água - CicloVivo

AGUAHTZ.COM.BR
Causas da poluição das águas do planeta e suas soluções

TRATAMENTO DE ÁGUA.COM.BR
Contaminação e Tratamento da água - Portal Tratamento da Água

BIOLOGIA TOTAL.COM.BR
Soluções para o Lixo - Biologia Total

CURITIBA.PR.GOV.BR
Pequenas Soluções que podem diminuir a produção de lixo

ENZLIMP.COM.BR
Solução para o fim dos Lixões a céu aberto
Inovações ideais para pequenos municípios

OLHARAMBIENTAL.COM.BR
Olhar Ambiental - Problemas e Soluções

STEEMIT.COM
Poluição da Água: Causas - Consequências e Soluções

RCLA.BLOGS.SAPO.PT
Algumas soluções para a diminuição dos resíduos urbanos

CREA-AM.ORG.BR
Águas subterrâneas na Amazônia são tema de palestras no Preparatório para o Fórum Mundial da Água

AMAZONIA.ORG.BR
Em Dia Mundial da Água, ONU defende soluções para problemas hídricos baseadas na natureza

CLICKESTUDANTE.COM
Lixo (Problemas e Soluções) - Click Estudante

CICLOVIVO.COM.BR
Chilenos criam sacos plásticos que dissolvem rapidamente na água

TRATAMENTO DE ÁGUA.COM.BR
Soluções para o abastecimento de água de regiões litorâneas com significativa variação sazonal da população

CASAL.AL.GOV.BR
Conservação da Água, uma questão de sobrevivência!

CURITIBA.PR.GOV.BR
Redução de Lixo - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba

SETORRECICLAGEM.COM.BR
Como reduzir o lixo das ruas

Copyright © 2018 - Curso Técnico em Informática - Turma 3º ano Integrado - IFAM Campus Tabatinga

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/solucoes.html>

Menu Colabore conosco: neste menu, o administrador solicitava colaboração dos usuários, via e-mail, para enriquecer o site com fotos. Destacando

que, nessa primeira versão, a colaboração solicitada eram somente fotos registradas na cidade de Tabatinga/AM, como verifica-se na Figura 16.

Figura 16 – Menu/Link “Colabore conosco”, do site SOS Tabatinga/AM, primeira versão



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco.html>

3.3.3 Validação da primeira versão do site educacional com os docentes

Depois que a primeira versão do site ficou pronta, foi feita uma validação junto aos docentes (sujeitos da pesquisa) que ministram aula no curso de Informática. Como não foi possível reunir todos os docentes ao mesmo tempo, em forma de grupo focal, o site foi apresentado a cada um, individualmente.

Na validação foi informado o objetivo do site, que era de criar uma ferramenta transdisciplinar voltada para as questões ambientais, a partir do qual os docentes pudessem trabalhar os conteúdos de suas disciplinas partindo de problemas ambientais observados na cidade de Tabatinga, percebidos pelos discentes.

Nesse sentido, apresentou-se cada um dos menus/link destacados no site e como poderiam ser utilizados. Os docentes puderam abrir o site e navegar por todos os links disponibilizados, verificando a eficácia de cada um em relação ao objetivo pretendido, que era ser um site transdisciplinar.

Após os docentes navegarem por todos os links disponibilizados, o pesquisador, juntamente com os alunos do 3º ano Informática (sujeitos da pesquisa), que colaboraram no desenvolvimento do site, tinham o objetivo de conhecer a

percepção e sugestões desses docentes, para melhoria da qualidade e eficácia do produto educacional. Para tanto, foram feitos os seguintes questionamentos: “você gostou do site?”; “na sua opinião, o site apresentado pode ser usado como um recurso pedagógico inter e/ou transdisciplinar?”, “que sugestões você daria para melhorar a qualidade e eficácia do site educacional como ferramenta transdisciplinar?”.

Todos os docentes que participaram da validação afirmaram ter gostado do site. Entretanto, com relação à pergunta: “na sua opinião, o site apresentado pode ser usado como um recurso pedagógico inter e/ou transdisciplinar?”, 25% dos docentes ouvidos disseram que sim (sem nenhuma ressalva). Porém, 75% afirmaram que sim, desde que sejam feitos alguns ajustes, para torná-lo realmente uma ferramenta transdisciplinar.

Dentre os ajustes necessários, apresentados pelos docentes em resposta à questão acima e, ao mesmo tempo em resposta à pergunta “que sugestões você daria para melhorar a qualidade e eficácia do site educacional como ferramenta transdisciplinar?”, destacam-se os seguintes discursos:

“Eu achei muito interessante a ideia do site para se discutir os problemas ambientais observados aqui em Tabatinga. Mas, acho que, de repente, seria bom incluir ideias de como o docente de matemática, por exemplo, pode desenvolver seu conteúdo falando das questões ambientais. Como eu citei no questionário anterior, pode incluir no site, conteúdos de cálculos e estatísticas, por exemplo, usando o lixo como tema” (Professor 03 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Minha sugestão é colocar no site alguns assuntos das disciplinas voltadas para o tema do site, como por exemplo: se for trabalhar o lixo, pode-se discutir sobre lixo orgânico e inorgânico, falar das substâncias nocivas geradas pelo acúmulo de lixo a céu aberto, dentre outros conteúdos” (Professor 01 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Acho importante colocar os conteúdos das disciplinas no site, que podem interdisciplinar com os assuntos abordados, que são poluição dos rios e igarapés e lixo” (Professor 07 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

“Eu quero deixar como sugestão, a inclusão de um fórum, onde as pessoas possam compartilhar conhecimentos e sugestões de atividades para os professores trabalharem, dentro das suas disciplinas, os problemas ambientais. [...]. Essa parte aí de colabore conosco, ao invés de só poder colocar fotos de Tabatinga, poderia receber, também, fotos e notícias de outros lugares. Assim daria para os discentes perceberem que a questão do lixo é um problema global” (Professor 05 - curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, BNC, 2018).

Ao analisar as respostas dos docentes em relação à primeira versão do site educacional, percebeu-se a necessidade de ajustes e inclusão de outras atividades, como, por exemplo, colocar links das disciplinas, com sugestões de como trabalhar de forma inter e transdisciplinar os conteúdos dessas disciplinas link com as questões ambientais.

Com as sugestões dos docentes em mãos, passou-se a fazer os ajustes no site, buscando atender as sugestões dos docentes, como relatadas.

3.3.4 O site educacional segunda versão com inclusão das sugestões dos docentes

A primeira validação do site educacional, com os professores do IFAM/Campus Tabatinga/AM, auxiliou na realização de alguns ajustes, pois com base nas observações e sugestões dos docentes foram realizadas adequações à proposta original, com modificações na página principal do site e inclusão de novos menus/links e atividades transdisciplinares, surgindo assim, a segunda versão do produto deste estudo.

Nesta segunda versão, os nomes de alguns menus/links foram modificados. O menu HOME foi mudado para PÁGINA INICIAL, o menu COLABORE CONOSCO recebeu o nome de PARTICIPE e o menu NOTÍCIAS mudou para NOTÍCIAS AMBIENTAIS. O tema principal do site também foi modificado, para “Problemas ambientais: descarte de resíduos sólidos a céu aberto e saneamento básico”. As mudanças citadas podem ser observadas nas Figuras 17A e 17B.

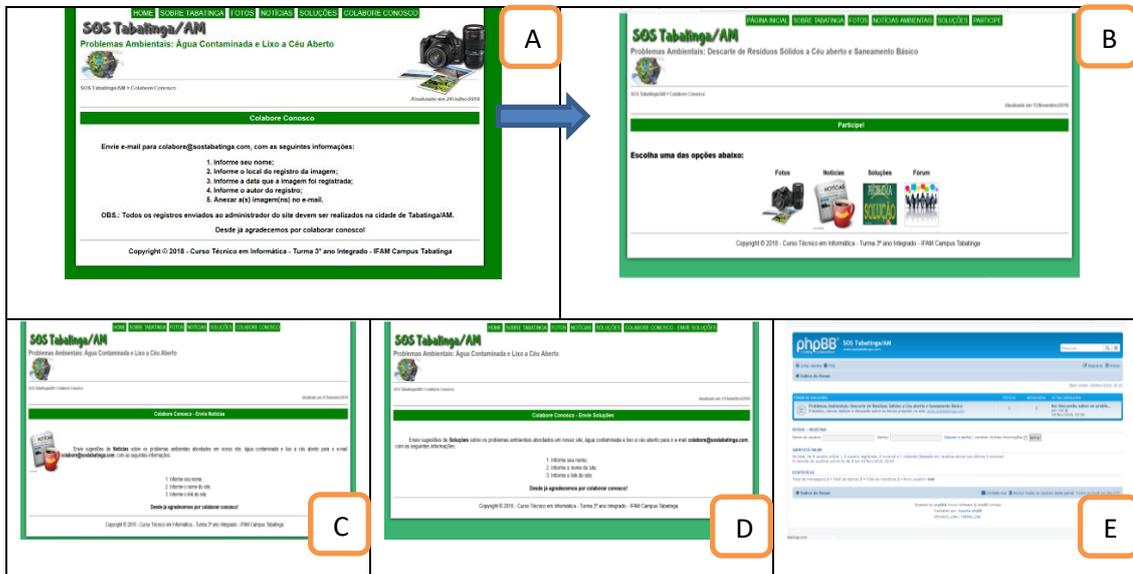
Figura 17 – Menu/Link “Colabore conosco”, do site SOS Tabatinga/AM, segunda versão



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco.html>

No caso do menu/link PARTICIPE, apresentado na Figura 16B, a modificação não foi somente no nome, mas, também, no conteúdo, que deixou de ser apenas “colabore conosco” com envio de registros de fotos de Tabatinga e passou a conter outros links, além do registro das fotos, como: notícias (o interagente pode colaborar com o envio de notícias); soluções (o interagente pode enviar sugestões de soluções para os problemas ambientais abordados); e, o Fórum (onde o interagente pode propor e discutir temas relacionados às questões ambientais), como pode ser observado na Figura 18A.

Figura 18 – Menu/Link do site SOS Tabatinga/AM modificado, (A) “Colabore conosco” – versão antiga; (B) Participe – segunda versão; (C) Notícias; (D) Soluções e (E) Fórum.



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco.html>

Na Figura 18 é possível observar as mudanças citadas nos menus/links. Na Figura 18A apresenta-se o menu Colabore conosco, como era descrito na primeira versão e na Figura 18B mostra-se o menu Participe, como passou a ser chamado o menu Colabore conosco, na segunda versão. E, nas Figuras 18C, 18D e 18E, observam-se os menus que estão dentro do link Participe (segunda versão): Notícias, Soluções e Fórum.

Para a instalação do Fórum no menu Participe, foi utilizado o software PhpBB. O **PhpBB** é um sistema gerenciador de fóruns para a Internet, gratuito e de código aberto, construído através de scripts em PHP, lançado sob a licença GNU GPL, cuja intenção é proporcionar facilidade, com ampla possibilidade de personalização, uma ferramenta para criar comunidades. Seu nome é uma forma abreviada para PHP Bulletin Board, ou seja, PhpBB.

Além das mudanças nos nomes dos links e no menu Colabore conosco, também foi incluído novos menus/links relacionados a algumas disciplinas oferecidas no curso de informática do IFAM/Campus Tabatinga. Essa alteração seguiu as sugestões dos professores para trabalhar os conteúdos de forma inter e/ou transdisciplinar com as questões ambientais discutidas no site, tal como a questão do lixo, como pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 – Menus/Links relacionados às disciplinas, do site SOS Tabatinga/AM, segunda versão

The screenshot shows the website interface for SOS Tabatinga/AM. At the top, there is a navigation bar with links: PÁGINA PRINCIPAL, SOBRE TABATINGA, FOTOS, NOTÍCIAS AMBIENTAIS, SOLUÇÕES, and PARTICIPE. Below this, the site title 'SOS Tabatinga/AM' is displayed, along with the subtitle 'Problemas Ambientais: Descarte de Resíduos Sólidos a Céu aberto e Saneamento Básico'. A main menu is presented in a table format with the following rows:

Disciplina	Tema
Biologia	A gente pode trabalhar com a decomposição do lixo, destacando quanto tempo cada tipo de lixo demora para se decompor. Pode-se discutir também, sobre os lixões e a água contaminada como fontes de bacterioses, víruses e protozooses.
Empreendedorismo	Esse tema dá pra desenvolver conteúdos voltados para a gestão do lixo, como ganhar dinheiro com o lixo, empresas de reciclagem, entre outros.
Matemática	Na matemática dá pra trabalhar a questão do lixo utilizando cálculos matemáticos, estatística entre outros. Os discentes podem calcular e analisar o quantitativo de lixo produzido diariamente, semanalmente ou mensalmente, na cidade de Tabatinga/AM.
Língua Portuguesa	A gente pode trabalhar com produção de texto, destacando o consumismo desnecessário. Dá para trabalhar a linguagem não verbal, pedindo para construir textos ou campanhas a partir de imagens de lixos nos igarapés, nas ruas, etc.
Química	Pode ser trabalhado sobre o lixo orgânico e inorgânico e os prejuízos das substâncias inorgânicas para o meio ambiente, como a contaminação das lençóis freáticos. Clique aqui para assistir o vídeo do professor Geasi Pavão
Sociologia	Dá pra trabalhar o sistema capitalista e suas formas de produção, que exploram os recursos ambientais de maneira desordenada, além de estimular o consumismo, acarretando grande produção de lixo. É possível também discutir sobre a relação do homem com o meio ambiente.

At the bottom of the page, there is a small group photo and the text: 'Copyright © 2018 - Curso Técnico em Informática - Turma 3º ano Integrado - IFAM Campus Tabatinga'.

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/specs.html>

3.3.5 Validação da segunda versão do site educacional com os estudantes

Depois que as modificações foram feitas e a segunda versão do site ficou pronta, foi realizada nova validação, desta vez com estudantes do Ensino Médio. Para a validação dessa segunda versão foi conversado com um professor da turma de 2º ano integrado do curso de Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, para que a apresentação do site pudesse ser feita durante uma aula, a qual aconteceu no mês de novembro/2018.

No dia da validação, a turma foi levada ao laboratório de informática do campus, haja vista que precisariam acessar o site pelos computadores. Para iniciar

a atividade, assim como apresentado para os docentes, nessa segunda validação, também, foi informado aos estudantes o objetivo do site: oferecer uma ferramenta pedagógica para que os docentes possam desenvolver os conteúdos das disciplinas de forma inter e transdisciplinar com as questões ambientais.

Foi explicado aos estudantes que o site tem cunho educacional e foi construído juntamente com discentes do 3º ano integrado do curso de informática, a partir dos resultados da pesquisa realizada durante o mestrado, a qual trabalhou a percepção dos discentes sobre os problemas ambientais observados na cidade de Tabatinga/AM.

Após informar os objetivos e como o site foi desenvolvido passou-se a apresentar cada um dos menus/links disponíveis e como poderiam ser utilizados. Os estudantes puderam abrir o site e navegar por todos os links disponibilizados, enquanto o pesquisador ia explicando cada um deles. Na Figura 20 pode-se observar os momentos da validação do site com os estudantes, em que navegam pelos links.

Figura 20 – Momentos de validação do site com os estudantes do 2º ano integrado do curso Técnico de Nível Médio em Meio Ambiente, no laboratório de informática.



Fotos: Barra, V.O (2018)

Depois que os estudantes navegaram por todos os links disponibilizados, o pesquisador conversou com os participantes sobre a funcionalidade do site, na forma em que estava estruturada. Perguntou-se aos estudantes: “você gostou do

site?"; "na sua opinião, o site apresentado pode ser usado pelos docentes de qualquer disciplina para discutir os problemas ambientais dentro dos conteúdos?", "que sugestões você daria para melhorar a qualidade e eficácia do site educacional?".

Os estudantes deram um bom *feedback*, dizendo que gostaram muito do site, especialmente como ferramenta de pesquisa e divulgação de resultados das pesquisas dos projetos de PIBIC-JR e fizeram poucas contribuições para mudanças, como percebe-se nas falas destacadas:

"Eu gostei muito do site, achei fácil de navegar. É bem interessante conhecer mais sobre os problemas ambientais da nossa cidade. Eu daria como contribuição, melhorar a organização das fotos. Eu organizaria por bairro e por rua. Porque um morador que for acessar vai logo pensar no seu bairro. Eu organizaria por bairro" (Estudante 1 – do 2º ano integrado em Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

"O que eu achei bem interessante nesse site é que, além de falar dos problemas da cidade, também tem propostas, soluções de como reverter esses problemas, para ajudar a cidade a se desenvolver, mas sem prejudicar o ambiente em si. E, também, eu achei legal o fórum, onde o usuário pode colocar sugestões de assuntos que podem ser abordados e a gente pode discutir e aprender mais sobre esses problemas ambientais. Acho que do jeito que está tá bom" (Estudante 2 – do 2º ano integrado em Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

"Eu gostei do site, que fala sobre Tabatinga, porque o nosso curso nós temos várias disciplinas e, a maioria a gente direciona para o nosso município e as vezes a gente quer fazer uma pesquisa e não tem um site específico para a gente recorrer. Eu estava vendo aqui as informações e eu vi que tem várias informações proveitosas que a gente pode usar nessas disciplinas" (Estudante 3 – do 2º ano integrado em Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

"Eu achei muito legal o site. Essa parte que a gente pode participar eu gostei mais, porque dá pra gente divulgar nossos projetos do PIBIC-JR aqui, os resultados, as fotos. É bem interessante" (Estudante 4 – do 2º ano integrado em Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

"Eu gostei dessa parte das disciplinas, que traz sugestões de assuntos sobre o lixo, porque eu acho que todas as disciplinas têm muito a contribuir com o meio ambiente, para amenizar a poluição. Esse tópico eu achei bem interessante. Eu também achei que poderia ter, as consequências desses resíduos sólidos, o que eles podem causar para os animais, para as pessoas, para o meio ambiente todo. Eu acho que podia acrescentar isso em alguma das disciplinas" (Estudante 5 – do 2º ano integrado em Meio Ambiente do IFAM/Campus Tabatinga, 2018).

No discurso dos estudantes, observou-se boa receptividade em relação ao site. Todos os discentes afirmaram ter achado interessante, tanto como ferramenta de pesquisa quanto como instrumento de ensino e aprendizagem, discussões e

divulgação de temas relacionados aos problemas ambientais vivenciados na cidade onde moram. As sugestões de mudanças foram poucas, como a do discente que sugeriu organizar as fotos do site por bairro, para que um morador quando for acessar o site, conheça a realidade do seu bairro, facilitando a localização.

Com as validações realizadas e diante da boa receptividade dos discentes, comprovou-se que o produto (site educacional) proposto, pode ser bastante eficaz como ferramenta pedagógica para promover discussões e reflexões no processo ensino-aprendizagem, sobre a crise ambiental pela qual a sociedade passa, bem como a sensibilização de estudantes da educação básica, com relação às questões ambientais percebidas na cidade onde moram.

Dessa forma, diante da comprovação da eficácia do site para o ensino transdisciplinar sobre as questões ambientais, iniciou-se o processo de melhoria da versão final do site educacional, a partir das observações propostas nas validações.

3.3.6 As modificações realizadas após a validação com os estudantes

Após a validação com estudantes, para se comprovar a eficácia do site como produto educacional para o ensino transdisciplinar das Ciências Ambientais, foram analisadas as falhas e sugestões e percebeu-se a necessidade de algumas poucas modificações na segunda versão, até chegar-se à versão final pretendida do site. Nesse sentido, destacam-se as modificações realizadas:

a) Melhoria na escrita dos textos apresentados na página inicial

O site foi pensado para ser uma ferramenta pedagógica a ser utilizada no processo ensino e aprendizagem na educação básica. Nesse sentido, a redação precisa estar bem escrita, com clareza e coesão. Por isso, na versão final foram feitas algumas mudanças nos textos da página inicial, tanto na apresentação do site quanto na descrição das atividades propostas nos links das disciplinas. Pensa-se que, após essa revisão na escrita, os textos ficaram melhor apresentados, com mais coesão e compreensão na leitura, como pode ser percebido na Figura 21.

Figura 21 – Página inicial da versão final do site educacional, SOS Tabatinga/AM

SOS Tabatinga/AM
 Questões Ambientais: Descaso quanto ao descarte de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico em Tabatinga/AM

Sobre o Site

Este é um site educacional que tem por objetivo denunciar a crise ambiental presente na cidade de Tabatinga/AM, com destaque a situação do descarte dos resíduos sólidos e o saneamento básico e a ausência de ações públicas locais para sanar as diversas problemáticas vivenciadas pelos moradores e turistas. Todas as informações e fotos aqui são resultantes da percepção de discentes do Curso Técnico em Informática do 3º ano, do Instituto Federal do Amazonas – IFAM. O site tem por objetivo ser um mecanismo de denúncia e reflexão sobre a crise ambiental nessa cidade e como a situação desta crise precisa ser pensada e construída coletivamente, por meio da associação das diversas áreas do saber.

O site para além das informações e fotos da situação de abandono das ruas e lixeiras da cidade de Tabatinga, pretende ser uma ferramenta a ser utilizada em sala de aula, no sentido de promover uma reforma do pensamento, de uma perspectiva disciplinar, fragmentada do conhecimento para uma perspectiva multidimensional e transdisciplinar.

Ensino Transdisciplinar das Ciências Ambientais

Disciplinas	Temas
 Biologia	Quando associamos a área Biológica para compreender os resíduos sólidos em seu sentido mais amplo, pensamos na decomposição do lixo, no tempo que cada resíduo demora para se decompor. Pode-se ainda discutir sobre a contaminação dos lençóis freáticos em áreas dos trilhos, com infiltração do chumbo no solo, além da contaminação das águas próximas – proliferando bactérias, víruses, protozoários. Você sabia que os utilizamos diariamente para tomar nossos sucos e refrigerantes pode levar de 50 a 200 anos até a sua total desintegração?
 Empreendedorismo	Você sabia que os resíduos sólidos são fonte de trabalho e renda? Sim, do lixo pode-se tirar materiais para serem reciclados como os plásticos, vidros, latas, papel, papelão. Esses resíduos também são usados para produzir artesanato. Os resíduos tem sido fonte de renda para diversos trabalhadores em todo mundo, basta ter criatividade e uma Gestão Pública eficiente no incentivo e investimento para a coleta seletiva e o tratamento dos resíduos sólidos.
 Matemática	Os números e os cálculos matemáticos estão presentes em tudo na vida. A matemática quando pensada na questão do lixo pode ser utilizada com os cálculos matemáticos, estatística entre outros. Os discentes podem calcular e analisar o quantitativo de lixo produzido diariamente, semanalmente ou mensalmente, na cidade de Tabatinga/AM.
 Língua Portuguesa	Assim como a matemática a língua portuguesa faz parte do nosso cotidiano, possibilita ler, escrever e interagir com as demais pessoas. Quando pensamos no lixo a língua portuguesa nos ajuda a compreender os discursos presentes nas Leis e Normativas relativas aos resíduos sólidos e tratamento de esgoto, além do que nos permite trabalhar com produção de texto, destacando o consumismo desnecessário. É possível trabalhar a linguagem não verbal, pedindo aos discentes para elaborarem textos ou campanhas a partir de imagens de lixos nos igarapés, nas ruas, entre outros.
 Química	A Química pode contribuir para diferentes formas na questão ambiental, quando você estuda a química, se divide em dois ramos, a química orgânica e inorgânica. Dentre desses dois ramos que estudamos no ensino médio nós aprendemos a identificar substâncias inorgânicas, nos átomos, nas bases, nos sais e nos óxidos e seus impactos que podem causar no meio ambiente e ainda dentro da química inorgânica. Portanto a diferentes formas de manifestações dessa energia, na termoquímica no calor que se manifesta nas reações na eletroquímica a energia elétrica envolvida nas reações através de pilhas e baterias e ainda na química do segundo ano. Na física ou química nós temos também a cinética que você calcula a velocidade que uma reação ocorre tudo isso dentro do campo da inorgânica, ou seja, o quanto as substâncias inorgânicas traz prejuízo para o meio ambiente contaminando lençóis freáticos, os óxidos são responsáveis pelo aquecimento global e efeito estufa. Já a química orgânica os materiais que são biodegradáveis não causa grande impacto ao meio ambiente, pelo contrário ajuda a preservar. Clique aqui para assistir o vídeo do professor Geasi Pavão.
 Sociologia	A sociologia é a área da ciência que permite compreender a constituição das sociedades ao longo da história, sua dinâmica no tempo e espaço. Quando pensada nas questões ambientais essa área da ciência tem muito a contribuir, nos fornecendo conteúdos para compreender o sistema capitalista e suas formas de produção, a exploração dos recursos naturais de maneira desordenada, o estímulo ao intenso consumismo, gerando uma intensiva produção de resíduos sólidos.

Copyright © 2018 - Curso Técnico em Informática - Turma 3º ano Integrado - IFAM Campus Tabatinga

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/index.html>

a) Adequação dos ícones aos menus/links

Foram selecionados alguns ícones para representarem cada um dos menus/links da página, a fim de melhorar a estética do site, como mostra a Figura 22.

Figura 22 – Página inicial da versão final do site educacional, SOS Tabatinga/AM

						
Ícone do menu Página Inicial	Ícone do menu Sobre Tabatinga	Ícone do menu Fotos	Ícone do menu Notícias ambientais	Ícone do menu Soluções	Ícone do menu Participe	Ícone do menu Fórum

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/index.html>

Após as modificações citadas, chegou-se ao produto esperado, com uma nova roupagem, mais eficaz no alcance do objetivo geral proposto neste estudo: “Identificar a aplicabilidade e as contribuições do uso de tecnologias digitais no ensino das ciências ambientais”.

3.3.7 Apresentação da versão final do site educacional “SOS Tabatinga/AM” após as validações

- Descrição do site na versão final

O site educacional proposto, como produto deste estudo, é uma ferramenta pedagógica que pode ser utilizada por qualquer área do conhecimento, com o objetivo de desenvolver atividades inter e transdisciplinares voltadas para as questões ambientais. O site é de livre acesso e fácil de navegar, contendo uma página inicial, na qual encontram-se cinco menus principais na parte superior, com os seguintes links:

- **Sobre Tabatinga:** nesse link, o usuário pode encontrar imagens e informações sobre o município de Tabatinga/AM, em relação aos aspectos históricos, geográficos, econômicos, turísticos e sociais, como destaca a Figura 23.

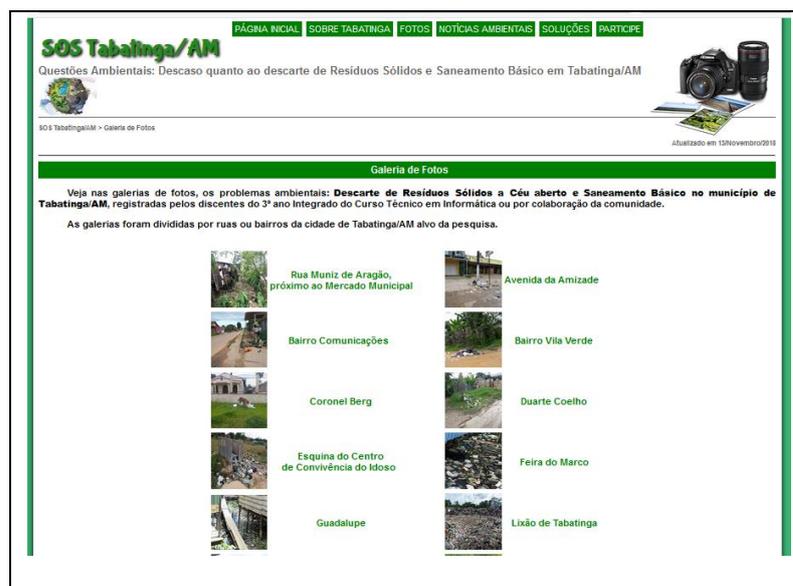
Figura 23 – Recorte do Menu/Link “Sobre Tabatinga”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/specs.html>

Fotos: nesse link observa-se uma galeria de fotos de algumas ruas de bairros e igarapés da cidade de Tabatinga, registradas pelos discentes sujeitos da pesquisa, mostrando os problemas ambientais percebidos no lugar (Figura 24). Destaca-se que, as fotos não foram reorganizadas por bairro, como foi sugerido por um dos estudantes que participaram da validação, devido ao pouco tempo para se pesquisar a qual bairro cada uma das ruas fotografadas pertencia. Mas esse link será atualizado posteriormente, atendendo a sugestão do discente.

Figura 24 – Recorte do Menu/Link “Fotos”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fotos.html>

Notícias Ambientais: nesse menu, o usuário pode ler diversas notícias sobre problemas ambientais ao redor do planeta. São listados alguns links que encaminham para o site da notícia destacada, como observa-se na Figura 25.

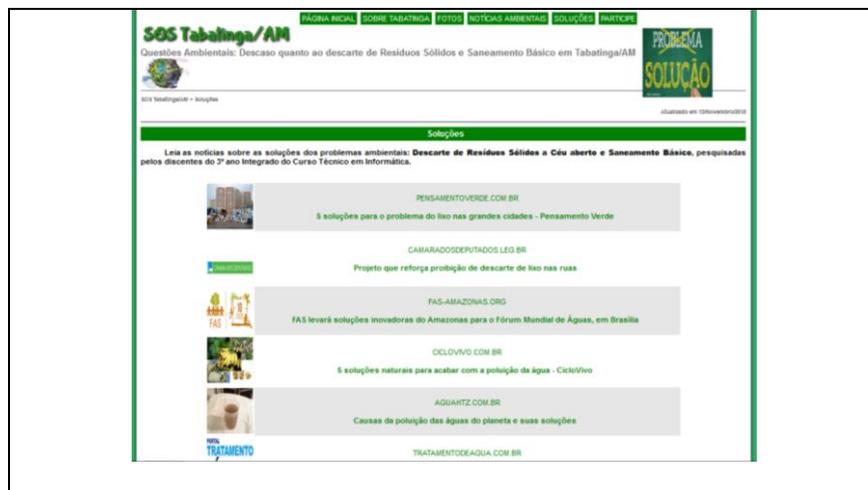
Figura 25 – Recorte do Menu/Link “Notícias ambientais”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/noticias.html>

Soluções: o link apresenta alguns sites, pesquisados pelos discentes sujeitos da pesquisa, destacando soluções alternativas para os problemas ambientais relacionados ao lixo urbano e poluição das águas, como mostra a Figura 26.

Figura 26 – Recorte do Menu/Link “Soluções”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/solucoes.html>

Participe: neste menu é oferecida a oportunidade de os usuários/interagentes participarem de discussões sobre as questões ambientais, além de poderem colaborar por meio de fotos, notícias e soluções para os problemas discutidos entre os usuários/interagentes, como verifica-se na Figura 27.

Figura 27 – Recorte do Menu/Link “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco.html>

Como observa-se na Figura 27, o menu Participe possui quatro links, a partir dos quais os usuários/interagentes podem participar, tais como:

- **Fotos:** clicando neste link, o usuário/interagente pode colaborar com envio de fotos sobre os problemas ambientais abordados no site, de modo especial sobre a cidade de Tabatinga/AM, seguindo os procedimentos indicados na Figura 28.

Figura 28 – Recorte do link Fotos, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco-fotos.html>

- **Notícias:** neste link, o usuário/interagente pode colaborar com envio de notícias referentes a problemas ambientais noticiados por meio de sites de notícias, blogs, etc., por meio do e-mail disponibilizado pelo administrador do site e seguindo os procedimentos necessários, como indicado na Figura 29.

Figura 29 – Recorte do link Notícias, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco-fotos.html>

- **Soluções:** neste link, o usuário/interagente pode colaborar com envio de soluções sobre os problemas ambientais abordados no site, por meio do envio de e-mail disponibilizado pelo administrador do site e seguindo os procedimentos necessários, como indicado na Figura 30.

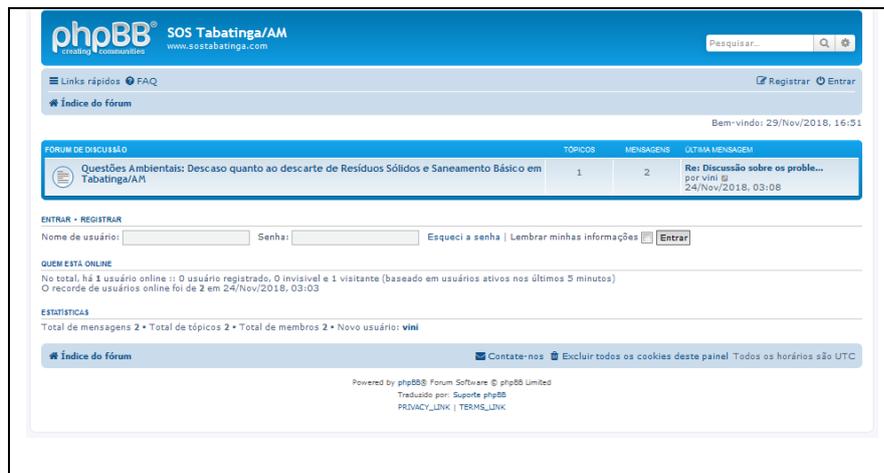
Figura 30 – Recorte do link Soluções, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/fale-conosco-solucao.html>

- **Fórum:** este pode ser considerado um dos principais links do menu Participe, pois através deste menu, o usuário/interagente pode propor temas para serem discutidos, divulgar resultados de pesquisas, construir novos conhecimentos de forma interativa, entre outros. Para participar do Fórum, o usuário/interagente precisa se cadastrar, criando um login e senha e após o registro já pode participar das conversas, como pode-se observar na Figura 31.

Figura 31 – Recorte do link Fórum, que faz parte do menu “Participe”, do site SOS Tabatinga/AM



Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/forum.html>

Além dos menus/links destacados, na página inicial também constam os links das disciplinas, com sugestões de conteúdos para o ensino transdisciplinar das Ciências Ambientais, como apresentado na Figura 32.

Figura 32 – Recorte do link das disciplinas apresentadas no menu “Página inicial”, do site SOS Tabatinga/AM

	<p>Quando associamos a área Biológica para compreender os resíduos sólidos em seu sentido mais amplo, pensamos na decomposição do lixo, no tempo que cada resíduo demora para se decompor. Pode-se ainda discutir sobre a contaminação dos lençóis freáticos em áreas dos liões, com extração do cromo no solo, além da contaminação das águas próximas – proliferando bactérias, víruses, protozoários. Você sabia que o canudo que utilizamos diariamente para tomar nossos sucos e refrigerantes pode levar de 50 a 200 anos até a sua total desintegração?</p>
	<p>Você sabia que os resíduos sólidos são fonte de trabalho e renda? Sim, do lixo pode-se fazer materiais para serem reciclados como os plásticos, vidros, metais, papel, papelão. Esses resíduos também são usados para produzir artesanato. Os resíduos têm sido fonte de renda para diversos trabalhadores em todo mundo, basta ter criatividade e uma Gestão Pública eficiente no incentivo e investimento para a coleta seletiva e o tratamento dos resíduos sólidos.</p>
	<p>Os números e os cálculos matemáticos estão presentes em tudo na vida. A matemática quando pensada na questão do lixo pode ser utilizada com os cálculos matemáticos, estatística entre outros. Os discentes podem calcular e analisar o quantitativo de lixo produzido diariamente, semanalmente ou mensalmente, na cidade de Tabatinga/AM.</p>
	<p>Assim como a matemática a língua portuguesa faz parte do nosso cotidiano, possibilita ler, escrever e interagir com os demais pontos. Quando pensamos no lixo a língua portuguesa nos ajuda a compreender os discursos presentes nas Leis e Normativas relativas aos resíduos sólidos e tratamento de esgoto, além do que nos permite trabalhar com produção de texto, destacando o consumismo desnecessário. É possível trabalhar a linguagem não verbal, pedindo aos discentes para elaborarem textos ou campanhas a partir de imagens de lixos nos igarapés, nas ruas, entre outros.</p>
	<p>A Química pode contribuir para diferentes formas na questão ambiental, quando você estuda a química, se divide em dois ramos, a química orgânica e inorgânica.</p> <p>Dentre desses dois ramos que estudamos no ensino médio nós aprendemos a identificar substâncias inorgânicas, nos átomos, nas bases, nos sais e nos óxidos e seus impactos que podem causar no meio ambiente e ainda dentro da química inorgânica. Portanto a diferentes formas de manifestações dessa energia, na termoquímica no calor que se manifesta nas reações na eletroquímica a energia elétrica envolvida nas reações através de pilhas e baterias e ainda na química do segundo ano.</p> <p>Na física ou química nós temos também a cinética que você calcula a velocidade que uma reação ocorre tudo isso dentro do campo da inorgânica, ou seja, o quanto as substâncias inorgânicas traz prejuízo para o meio ambiente contaminando lençóis freáticos, os óxidos são responsáveis pelo aquecimento global e efeito estufa.</p> <p>Já a química orgânica os materiais que são biodegradáveis não causa grande impacto ao meio ambiente, pelo contrário ajuda a preservar.</p> <p>Clique aqui para assistir o vídeo do professor Geasi Pavão</p>
	<p>A sociologia é a área da ciência que permite compreender a constituição das sociedades ao longo da história, sua dinâmica no tempo e espaço. Quando pensada nas questões ambientais essa área da ciência tem muito a contribuir, nos fornecendo conteúdos para compreender o sistema capitalista e suas formas de produção, a exploração dos recursos naturais de maneira desordenada, o estímulo ao intenso consumismo, gerando uma intensiva produção de resíduos sólidos.</p>



Copyright © 2018 - Curso Técnico em Informática - Turma 3º ano Integrado - IFAM Campus Tabatinga

Fonte: site <http://www.sostabatinga.com/index.html>

- Como o site deve ser utilizado

Recomenda-se que o site não seja utilizado de forma aleatória, somente para navegação e pesquisa sem uma prévia discussão dos temas propostos durante as aulas das disciplinas, pois corre-se o risco de não alcançar os objetivos para o qual está sendo proposto, qual seja: ser uma ferramenta pedagógica inter e transdisciplinar para promover discussões e a sensibilização das questões ambientais. Destaca-se que, para a utilização do site é necessário acesso à internet.

Para utilização do site com eficácia, sugere-se que o site seja utilizado sempre numa perspectiva inter e/ou transdisciplinar, relacionando os conteúdos a serem trabalhados pelos docentes com as questões ambientais. Pode-se, também, propor discussões e reflexões sobre diversos temas relacionados às questões ambientais, como: poluição, contaminação, acesso, uso e conservação das águas, dentre outros.

Algumas sugestões para serem trabalhadas antes da utilização do site são: levar os discentes para visitar os bairros da cidade, buscando perceber os

problemas ambientais do lugar; visitar igarapés poluídos por conta do descarte de resíduos sólidos; discutir o tema a partir de vídeos e/ou aulas dialogadas; passar pesquisas sobre as consequências da crise ambiental para os seres humanos, entre outras.

- Considerações finais sobre a construção do produto

Conclui-se que, o desenvolvimento do site em colaboração com os discentes do 3º ano integrado em Informática, contribuiu para que os mesmos, enquanto pesquisavam e construía o site junto com o pesquisador, refletissem de forma constante sobre as consequências da crise ambiental na cidade onde moram.

As validações realizadas junto aos docentes e estudantes do curso de Meio Ambiente, contribuíram de forma significativa para a construção da versão final do site educacional apresentado como proposta transdisciplinar para a realização de aulas transdisciplinares voltadas para as questões ambientais.

Acredita-se que a utilização correta do produto educacional aqui proposto, sempre acompanhado de discussões e pesquisas sobre o tema, pode contribuir significativamente para a sensibilização de crianças e jovens estudantes e, conseqüentemente, das famílias dos estudantes, em relação às questões ambientais.

Enfim, o site apresentado nesse estudo é uma proposta de material didático a ser utilizado para promover discussões e reflexões, de modo mais específico, sobre os problemas ambientais relacionados aos resíduos sólidos e a poluição de rios e igarapés. Mas, também pode ser utilizado para promover discussões sobre outras questões ambientais, que podem ser propostas por meio do Fórum. Considera-se importante o desenvolvimento de outros materiais educativos para a abordagem de questões socioambientais locais e globais na escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado concluiu-se que, os estudantes sujeitos da pesquisa percebem as consequências da crise ambiental na cidade de Tabatinga/AM como uma realidade presente no cotidiano. Dentre as problemáticas percebidas pelos estudantes, como consequências da crise ambiental, destacam-se a poluição de rios e igarapés, tanto em decorrência da disposição final dos resíduos sólidos quanto pelos esgotos sanitários despejados nas águas, além do descarte de lixo a céu aberto (o lixão da cidade) e nas ruas da cidade.

Para alguns autores, como Marchi (2015), o aumento da geração de resíduos sólidos em áreas urbanas é inevitável, devido, principalmente, ao crescimento populacional, a consequente urbanização e à cultura do consumo. Porém, a precariedade na prestação dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos Resíduos sólidos agravam os efeitos os efeitos da crise ambiental em todo o planeta.

Percebeu-se que a crise ambiental é consequência da crise do conhecimento (LEFF, 2015), o qual ao longo da História da civilização humana foi desenvolvido de forma fragmentada e descontextualizada da realidade ambiental, pressupondo e propagando a ideia de uma natureza exterior ao ser humano, como comprovou-se nos resultados da pesquisa entre os estudantes, a qual mostrou que cerca de 15% não se percebe como parte do ambiente e 8% não souberam dizer se são ou não parte do sistema ambiental.

Essa forma de perceber-se externa à natureza, comprovada durante a pesquisa, tornou evidente a necessidade de reforma do pensamento (MORIN, 2015), visando a reorganização dos saberes e a religação dos conhecimentos hoje fechados em disciplinas, por meio de práticas pedagógicas inter e transdisciplinares, a qual parta de um pensamento complexo, capaz de unir e diferenciar ao mesmo tempo.

Essa necessidade de práticas pedagógicas que promovam atividades inter e transdisciplinares, partindo de reflexões sobre os problemas ambientais, já é percebida pelos docentes do IFAM/Campus Tabatinga, como comprovou-se com os resultados desta pesquisa. Observou-se nos discursos de muitos dos docentes entrevistados que, o desafio atual do ensino aponta para a superação da divisão disciplinar em direção a um conhecimento mais relacional e articulado, que

desenvolva no ser humano a capacidade de contextualizar as informações, os acontecimentos e o próprio conhecimento, situando-os dentro de seu meio cultural, social, econômico, político e ambiental. Até mesmo os próprios estudantes já sentem essa necessidade e cobram dos seus professores, como observou-se em alguns relatos dos estudantes sujeitos da pesquisa.

Os resultados e conclusões da pesquisa mostraram que, uma das alternativas para se trabalhar atividades inter e transdisciplinares voltadas às questões ambientais e o uso das tecnologias digitais, haja vista que, as tecnologias estão muito presentes no cotidiano dos discentes, contribuindo para a motivação e produção do conhecimento de forma interativa e colaborativa, comprovando a eficácia, aplicabilidade e contribuições do uso das tecnologias digitais para o ensino transdisciplinar das Ciências Ambientais.

Diante da comprovação da aplicabilidade e contribuições das tecnologias digitais para o ensino das Ciências Ambientais, foi desenvolvido um site educacional, em colaboração com os discentes do 3º ano integrado do curso de Informática do IFAM/Campus Tabatinga, para ser utilizado como uma ferramenta pedagógica transdisciplinar na propagação, discussões e reflexões dos problemas ambientais, a nível local e global.

Espera-se que o site educacional desenvolvido a partir do tema resíduos sólidos e saneamento básico, possa ser utilizado por professores de qualquer área do conhecimento, para promover discussões e reflexões sobre as questões ambientais em nível local e planetário, buscando sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre o fenômeno e seu contexto, e deste com o contexto planetário.

Destaca-se a importância do uso das tecnologias digitais como ferramenta pedagógica para o ensino e a aprendizagem, pois motivam o estudante a participar ativamente do processo educativo e tornam mais atraentes o desenvolvimento dos conteúdos das disciplinas.

Diante do exposto, conclui-se que todos os objetivos (geral e específicos), propostos para este estudo, foram tratados como planejado. Considera-se importante a realização de mais estudos sobre o tema relacionado às questões ambientais, bem como o desenvolvimento de outros materiais educativos que promovam a reflexão sobre os problemas ambientais em escala local e global, o ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9648 – Saneamento Básico**. Publicada em 30 de novembro de 1986. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=079679>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

ADDISON, Ester Eloisa. **A Percepção Ambiental da População do Município de Florianópolis em Relação à Cidade**. Dissertação de Mestrado, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2003.

ALVES, A. C. T. P. Tecnologia da Informação e Educação: Condição ou Determinação? In: **Revista RETC**, Jundiaí. Ed 14^a, p.18-24, abr/2014. Disponível em: <<http://www.revista-fatecjd.com.br/retc/index.php/RETC/article/view/176/pdf>>. Acesso em 20 nov. 2018.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição das Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

ANTUNES, C.M.M. et al. Qualidade das águas e percepção de moradores sobre um rio urbano. In.: **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 32, jun. 2014. p.75-87

BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 02 de Agosto de 2010.

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira. **Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRs**. Parintins: Universidade Federal do Amazonas - UFAM, 2014.

CARNEIRO, Sônia Maria M. Interdisciplinaridade: um novo paradigma do conhecimento? In.: **Educar**, Curitiba: Editora UFPR, n.10, p. 99-109

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. TDIC como instrumentos mediadores. In.: **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. Volume 19, Número 3, Setembro/Dezembro de 2015: 603-610.

FAZENDA, Ivani C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.

FERREIRA, Maria Elisa M.P. Ciência e interdisciplinaridade. In: **Práticas interdisciplinares na escola**. Ivani C.A. Fazenda (organizadora). 13. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013.

FONTANELLA, Bruno J. Barcellos; RICAS, Janete; TURATO, Egberto R. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. In.: **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(1):17-27, jan., 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática pedagógica. 29. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **A organização do trabalho na escola**: alguns pressupostos. São Paulo: Ática, 1993.

GONÇALVES, Carlos W. Porto. **Os (des)caminho do meio ambiente**. São Paulo: 1989.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. In.: **Ciência & Saúde Coletiva**, 17(6):1503-1510, 2012

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB -2008**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

IBGE CIDADES. **Município de Tabatinga, 2016**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características Gerais dos Domicílios e dos Moradores da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C) 2017**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 28 abr. 2018.

JAPIASSU, Hilton. **O sonho transdisciplinar e as razões da Filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. 11. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

LORIERI, Marcos Antônio. Complexidade, Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Formação de Professores. In.: **Notandum**, CEMOrOC-Feusp/IJI-Universidade do Porto, 23 mai-ago 2010

LUCK, Heloísa. **Pedagogia da interdisciplinaridade**: Fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2001.

LUZ, Everardo de Sousa. Ensino profissional integrado: projetos de trabalho sob a ótica da transdisciplinaridade. In.: **Didática e formação de professores**: complexidade e transdisciplinaridade. Org. SANTOS, A; SUANNO, J.H. e SUANNO, M.V.R. Porto Alegre: Sulina, 2013.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Novas perspectivas na gestão do saneamento. In.: **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)**, 2015 jan./abr., 7(1), 91-105

MARIN, Andreia A.; OLIVEIRA, Haydée Torres.; COMAR, Vito. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. In.: **INVERCIÊNCIA**, Oct. 2003, v. 28 Nº 10, p. 615-619

MARTINS, Ayrton. L. Urizzi. **Conservação da agrobiodiversidade: saberes e estratégias da agricultura familiar na Amazônia**. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus: UFAM, 2016.

MMA, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno da Região Hidrográfica Amazônica**. Brasília: MMA, 2006.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Levantamento da destinação final dos Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros – 2015**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/residuos-solidos>. Acesso em: 02 nov. 2018.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007a.

MORIN, Edgar. **Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. Maria C. Almeida e Edgard de A. Carvalho (orgs.). 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007b.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Trad. Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. Revista e modificada pelo autor - 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2014.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Trad. Eloá Jacobina. 22. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015a.

MORIN, Edgar. **O Método 2: a vida da vida**. 5. ed. Tradução de Marina Lobo. Porto Alegre: Sulina, 2015b.

MORIN, Edgar. **O Método 1: a natureza da natureza**. 3. ed. Tradução Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2016.

MOTA, Suetônio. **Gestão Ambiental de recursos hídricos**. 3. ed., atual. e rev. Rio de Janeiro: ABES, 2008.

MUCELIN, Carlos Alberto; Bellini, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. In.: Sociedade & Natureza, Uberlândia, **20** (1): 111-124, jun. 2008

OLIMPIO, Ana C. Ferreira. **Conservação das águas: a percepção ambiental de moradores da comunidade Guadalupe em Tabatinga/AM**. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais). Universidade Federal do Amazonas: UFAM, 2018

OLIMPIO, Ana C. Ferreira; CORDEIRO, Adiny H. Muller; SILVIA, Miriam A. C. Rosa. Complexidade e transdisciplinaridade na educação: relato de Experiência sobre uma

reflexão das práticas pedagógicas da Atualidade. In.: **Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia**. Tabatinga, Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Tabatinga - CSTB/UEA. de 28 de novembro a 02 de dezembro 2016. ISBN 978-85-7883-405-0

ONU. Organização das Nações Unidas. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972**. 21ª Reunião Plenária. Cap. 11, 16 de junho de 1972. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf. Acesso em: 03 jun. 2018.

PENROD, J.; PRESTON, D.B.; CAIN, R.E.; STARKS, M.T. A discussion of chain referral as a method of sampling hard-to-reach populations. **Journal of Transcultural nursing**, 4(2):100-107, abril, 2003.

PINHEIRO, André Eduardo Piacentini; POLCK, Márcia Aparecida dos Reis; POLCK, Fábio Gonçalves. Paleontologia estimulante: Como potencializar o processo de Ensino-aprendizagem. In.: In.: **Da célula ao ambiente: propostas para o ensino de Ciências e Biologia**. Org. TADEU, R.T.S.; SANTOS, M.G.S.; SANTOS, M.C.F.S. Rio de Janeiro: UERJ/FFP, 2017.

PINTO, Vicente P. Santos; ZACARIAS, Rachel. Crise ambiental: adaptar ou transformar? As diferentes concepções de educação ambiental diante deste dilema. In.: **Educ. foco**, Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 39-54, set 2009/fev 2010

PORTAL TABATINGA. **Histórico de Tabatinga**. Disponível em: www.portaltabatinga.com.br. Acesso em: 23 jun. 2016.

QUINTANA, Ana Carolina; HACON, Vanessa. O desenvolvimento do capitalismo e a crise ambiental. In.: **O Social em Questão** - Ano XIV - nº 25/26 – 2011

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Análise Ambiental. Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

SAMPAIO, M. N. & LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. In: **Revista Brasileira de Educação**. v. 13 n. 37 jan./abr. 2008.

SANTOS, Elizabete da Conceição. Educação ambiental e ensino de ciências: a transversalidade e a mudança de paradigma. In.: **VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**. Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

SCHONS, Selma Maria. A questão ambiental e a condição da pobreza. In.: **R. Katál.**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 70-78, jan./jun. 2012.

SUANNO, Marilda V. Rosa. Didática transdisciplinar emergente. In: SANTOS, Akiko; SUANNO, João H.; SUANNO, Marilda. V. Rosa. **Didática e formação de professores**: complexidade e transdisciplinaridade. Florianópolis: Sulina, 2013.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. IN.: **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 39 set./dez. 2008

TORRES, Tércia Z.; AMARAL, Sérgio F. do. **Aprendizagem Colaborativa e Web 2.0: proposta de modelo de organização de conteúdos interativos**. IN: ETD. Educação Temática Digital, Campinas, v.12, n.esp., p.49-72, mar.2011.

TORRES, Patrícia Lupion; BEHRENS, Marilda Aparecida. Complexidade, transdisciplinaridade e Produção do conhecimento. **Cleção Agrinho**. Disponível em http://www.agrinho.com.br/site/wpcontent/uploads/2014/09/2_00_Complexidade.pdf Acesso em: 05 out. 2016.

TRONCA, Sanvitto Dinorah. **Transdisciplinaridade em Edgar Morin**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2006.

VEIGA, Marise Schmidt. **Computador e Educação? Uma ótima combinação**, Pedagogia em foco, Petrópolis, 2001.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNCIES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o
Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Por meio deste convidamos o (a) Sr (a). para participar do Projeto de Pesquisa “**Site Educacional para o Ensino Transdisciplinar das Ciências Ambientais**” de responsabilidade do pesquisador Vinícius Oliveira Barra, Professor EBTT de Informática, e-mail: vinicius.barra@ifam.edu.br, mestrando do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais (PROF-CIAMB) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Endereço Profissional: Av. Santos Dumont, s/n, bairro: Vila Verde, Tabatinga-AM, Instituto Federal do Amazonas – *campus* Tabatinga, sob a orientação da Prof.^a Dra. Sandra Helena da Silva.

O estudo busca sistematizar um *site* sobre as questões ambientais da cidade de Tabatinga a partir da percepção dos discentes/interagentes. O objetivo geral da pesquisa é construir site como ferramenta pedagógica que pode ser utilizada por qualquer área do conhecimento, para desenvolver atividades inter e transdisciplinares voltadas para as questões ambientais. Em relação aos objetivos específicos, são: identificar os problemas ambientais da cidade de Tabatinga, a partir da percepção ambiental dos discentes do curso integrado de nível médio em informática do IFAM – campus Tabatinga; proporcionar aos discentes aprendizagem colaborativa por meio da pesquisa e construção do site; desenvolver materiais (vídeos, fotos e textos) produzidos pelos discentes/interagentes sobre os problemas ambientais percebidos na cidade de Tabatinga, e compartilha-los por meio do site.

Sua participação, caso aceite, ocorrerá por meio de questionário semiestruturado e grupo focal com roteiro prévio onde serão discutidos assuntos sobre sua percepção relacionada a problemas ambientais da cidade de Tabatinga-AM, as tecnologias de informação e comunicação, assim como aprendizagem colaborativa. Se autorizado, serão feitos registros fotográficos das reuniões em grupos focais.

Gostaria de informá-lo (a) que toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, podendo ser individual ou coletivo. O risco decorrente de sua participação na presente pesquisa é o possível desconforto em compartilhar informações pessoais e experiências vivenciadas, o que poderá levá-lo (a) a lembranças de fatos desagradáveis no passado ou situações de conflito atuais de ordem familiar ou comunitária. Entretanto, os responsáveis pela pesquisa estarão empenhados em minimizar estes riscos adotando como princípio o respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como aos hábitos e costumes dos participantes. Com o objetivo de evitar ou minimizar os possíveis riscos adotar-se-á como medida preventiva a prévia apresentação dos instrumentos de coleta de dados, explicitando os principais aspectos que porventura possam causar constrangimentos ou desconfortos por ocasião das atividades ou mesmo posteriormente.

Sua participação nesta pesquisa é voluntária e muito importante. Além da colaboração por meio de respostas a algumas perguntas num questionário semiestruturado, e que serão tratadas de forma anônima e confidencial e em nenhum momento seu nome

será divulgado, assegurando sua privacidade. Se o (a) senhor (a) se sentir constrangido ou em desconforto com alguma pergunta, poderá não a responder, ou, até se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo algum. Ressalva-se que sua participação não terá qualquer custo, caso aconteça danos materiais recorrente a sua participação na pesquisa ocorrerá ressarcimento. As informações que forem dadas por você serão analisadas e os resultados serão utilizadas apenas para trabalhos científicos. Se você tiver alguma dúvida ou quiser saber qualquer informação mais detalhada pode fazer contato com o pesquisador no endereço acima ou com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, Rua Teresina, 495, Adrianópolis, CEP: 69057-070 Manaus-AM ou pelo telefone: (92) 3305-1181, ramal 2004, e-mail: cep.ufam@gmail.com.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____ pós esclarecimentos quanto aos objetivos da pesquisa “**Site Educacional para o Ensino Transdisciplinar das Ciências Ambientais**” aceito participar de livre e espontânea vontade. Por isso dou meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e afirmo que me foi entregue uma cópia desse documento.

Tabatinga-AM, 08 de Dezembro de 2017

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o
Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB)



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS *CAMPUS* TABATINGA

Rua Santos Dumont, s/n, bairro: Vila Verde, CEP 64.000-000

Pelo presente termo, Eu **Dirceu da Silva Dácio**, Diretor Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM *campus* Tabatinga, localizado no município de Tabatinga, Estado do Amazonas, na qual serão desenvolvidas as atividades do projeto de pesquisa “**Site Educacional para o Ensino Transdisciplinar das Ciências Ambientais**”, na linha de pesquisa Recursos Naturais e Tecnologia, atesto para os devidos fins, que estamos cientes e concordamos com a realização da referida pesquisa, a ser desenvolvida em parceria com o Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (CCA/UFAM), sob a coordenação e responsabilidade do pesquisador Vinícius Oliveira Barra, mestrando do Programa Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), bacharel em Sistemas de Informação, sob a orientação da Prof^a. Dra. Sandra Helena da Silva, nas seguintes condições:

Do objetivo da pesquisa

O objetivo da pesquisa é construir site como ferramenta pedagógica que pode ser utilizada por qualquer área do conhecimento, para desenvolver atividades inter e transdisciplinares voltadas para as questões ambientais na cidade de Tabatinga-AM.

Das atividades e duração da pesquisa

Coleta de dados em campo: grupos focais com os interagentes (discentes) turma do 3º ano do curso técnico em informática integrado; questionário semiestruturado; observação direta. **Retorno para a Instituição:** nova abordagem para prática do ensino, pesquisa e extensão.

Duração da pesquisa: As atividades da pesquisa deverão ocorrer entre os meses janeiro – agosto de 2018.

Dos impactos sociais, culturais e ambientais da pesquisa

- Os impactos previstos aos interagentes envolvidos no projeto será a presença do pesquisador na área de estudo e a disponibilização de tempo dos sujeitos da pesquisa nos momentos dos questionários e reuniões.
- Não há previsão de impacto ambiental com a realização da pesquisa, na medida em que não haverá intervenção nas áreas objeto de estudo.

Das percepções e informações dos interagentes e publicação dos resultados

- Qualquer atividade a ser executada no instituto deve estar relacionada à pesquisa, ser do conhecimento e ter o consentimento do diretor;
- O conhecimento dos interagentes identificado e registrado se refere à percepção ambiental sobre os problemas ambientais da cidade de Tabatinga, tecnologia da informação e comunicação e aprendizagem colaborativa;
- Os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados nos diversos meios, com finalidade de divulgação científica e educativa, desde que devidamente citadas à escola envolvida e os parceiros;
- Os resultados da pesquisa serão retornados ao instituto envolvido na forma escrita e apresentado o site em oficinas.

Da repartição de benefícios

Considerando que a pesquisa não tem fins comerciais ou econômicos, não haverá repartição de benefícios econômicos.

Os interagentes (discentes) terão a oportunidade de construir novos conhecimentos, habilidades e competências com a prática do desenvolvimento do site de forma colaborativa.

A página WEB Institucional do IFAM *Campus* Tabatinga terá um link de acesso ao site construído com o trabalho colaborativo praticado pelos discentes nesta pesquisa. Deste modo, permitindo o compartilhamento do resultado da pesquisa.

Tabatinga-AM, 05 de Dezembro de 2017.

Dirceu da Silva Dácio
Diretor Geral do IFAM *Campus* Tabatinga-AM

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS DISCENTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o
 Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB)



QUESTIONÁRIO PARA OS ESTUDANTES

Estudante: _____

1. IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO

- 1.1 Quando foi que você nasceu? (Data de nascimento/aniversário) ____/____/_____
 1.2 Qual a sua idade (quantos anos você tem)? _____ anos.
 1.3 Você estuda? Sim () Não ()
 1.4 Qual escola você estuda? _____
 1.5 Qual o ano/série você está cursando? _____ ano/série.

2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTE

- 2.1 Você se percebe como parte do meio ambiente?
 () SIM () NÃO () NÃO SEI
- 2.2 Marque o que você considera que faz parte do meio ambiente:
 () Animais () Seres humanos () Florestas () Natureza em geral
- 2.3 O carro coletor de lixo passa na rua da casa onde você mora?
 () SIM () NÃO () Não sei
- 2.4 Se SIM. Quantas vezes na semana o carro coletor de lixo passa na sua casa?
 () Uma vez na semana () Duas vezes na semana () Três vezes ou mais na semana
- 2.5 Na sua família, vocês coletam lixos em sacos plásticos?
 () SIM () NÃO
- 2.6 Como é feito o armazenamento do lixo gerado na sua casa, pela família?
- 2.7 Onde o lixo é colocado para que seja coletado pelo carro do lixo?
 () Em uma lixeira na frente da casa () No chão () Pendurado () Outro. Qual?

- 2.8 Depois que o lixo é colocado na rua para ser coletado, de quem você acha que é a responsabilidade por esse lixo?
 () Do pessoal que coleta () Da prefeitura () De cada morador que produziu
- 2.9 Na sua opinião, qual o problema ambiental mais evidente na cidade de Tabatinga?

2.10 Como é feito o processo de coleta do lixo produzido pelos membros da sua família?

APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS DOCENTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o
 Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB)



ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS DOCENTES

Olá, professor. Eu sou estudante do curso de mestrado e estou fazendo uma pesquisa para minha dissertação. Convido você a responder este questionário para ajudar no alcance dos objetivos propostos. Você não precisa dizer seu nome, apenas responder algumas questões. Agradeço sua colaboração.

1. IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO

- 1.1 - Qual sua Graduação? _____
- 1.2 - Qual seu nível de Pós-Graduação? () Especialização () Mestrado () Doutorado
 () Nenhum
- 1.3 – Quanto tempo você trabalha como professor? _____
- 1.4 - Há quanto tempo trabalha no IFAM/Campus Tabatinga? _____
- 1.5 - Você trabalha disciplina de qual área? () Área técnica () Base Nacional Comum – BNC

2. TRANSDISCIPLINARIDADE NO CURSO DE INFORMÁTICA

- 2.1 - Você já desenvolveu algum trabalho interdisciplinar com outro professor do curso de Informática, seja da BNC ou da Área Técnica? () sim () não () Não sei responder.
- 2.2 - Durante suas aulas, você costuma falar de temas voltados para a conservação ambiental? () Sim () Não () Não lembro.
- 2.3 – O que você pensa sobre aulas interdisciplinares (aulas que envolvam um único tema a ser trabalhado em várias disciplinas)? () Não acho importante () acho interessante () acho muito necessário.
- 2.4 Dê sua opinião, marcando uma das opções abaixo e, se achar necessário, justifique seu posicionamento:
- a) () **Sou contra** deixar de desenvolver o conteúdo da disciplina que ministro para ficar falando sobre outros temas que não fazem parte da ementa da disciplina. Justificativa:

b) () **Não sou contra** deixar de desenvolver o conteúdo da disciplina que ministro para ficar falando sobre outros temas que não fazem parte da ementa da disciplina. Justificativa:

c) () Sempre que acho necessário, costumo desenvolver temas voltados para a conservação ambiental durante minhas aulas.

Justificativa: _____

2.5 Para você, o que é Transdisciplinaridade?
