



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

UMA PROPOSTA DE ENSINO PROBLEMATIZADO SOBRE A
TABELA PERIÓDICA PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS

LARISSA TEREZA DOS SANTOS REIS
MESTRADO

Manaus-AM

2021

LARISSA TEREZA DOS SANTOS REIS

UMA PROPOSTA DE ENSINO PROBLEMATIZADO SOBRE A TABELA
PERIÓDICA PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-
Graduação em Química - PPGQ, da
Universidade Federal do Amazonas - UFAM,
como requisito para obtenção do título de Mestre
em Química, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a
Katiúscia dos Santos de Souza

PROF.^A DR.^A KATIUSCIA DOS SANTOS DE SOUZA

ORIENTADORA

MANAUS-AM

2021

Ficha Catalográfica

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

R375p Reis, Larissa Tereza dos Santos
Uma proposta de ensino problematizado sobre a tabela periódica para a educação de jovens e adultos / Larissa Tereza dos Santos Reis . 2021
159 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Katiuscia dos Santos de Souza
Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Ensino de química. 2. Problematização. 3. Educação de jovens e adultos. 4. Três momentos pedagógicos . I. Souza, Katiuscia dos Santos de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

FOLHA DE APROVAÇÃO

Uma proposta de ensino problematizado sobre a tabela periódica para a educação de jovens e adultos

LARISSA TEREZA DOS SANTOS REIS

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Química, do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre(a) em Química.

Aprovada em, 12 de abril de 2021.

Katiuscia dos S. de Souza

KATIUSCIA DOS SANTOS DE SOUZA (DQ/UFAM)
Presidente/Orientadora

Welton Yudi Oda

WELTON YUDI ODA (ICB/UFAM)
Membro Externo

R.

RENATO HENRIQUES DE SOUZA (DQ/UFAM)
Membro Interno

Universidade Federal do Amazonas
Manaus, 12 de abril de 2021.

*Dedico este trabalho aos meus
alunos e alunas da Educação de
Jovens e Adultos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Criador do Universo, pela vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência.

À minha orientadora, Professora Katiuscia Dos Santos De Souza, pela orientação, paciência e dedicação tão importante neste período. Assim como o incentivo desde a graduação para seguir pesquisando no ensino de química.

Aos membros da banca examinadora, que gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

À professora Sidilene Aquino de Farias e ao professor Welton Yudi Oda pelas contribuições em meu projeto de pesquisa durante o Exame de Qualificação.

À mãe Cila e minha filha Esther, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando, incentivando e proporcionando todo o amor e forças ao longo de toda a minha trajetória.

À minha família pelo apoio e incentivo aos estudos que sempre me deram durante toda a minha vida, especialmente às minhas tias, mulheres de grande importância na minha formação.

Aos meus amigos, Flaviane Cristine e Francisco Chagas, por me inspirarem como professores e pesquisadores, por contribuírem com suas observações e apontamentos nesta pesquisa e compartilharem dos bons momentos, sempre acompanhado de muitas cervejas e reflexões sobre a vida.

A todos os meus amigos e amigas do curso de licenciatura em química da UFAM, que compartilharam as conquistas e os desafios vivos até aqui, especialmente Lorena Campos e Anne Sales.

Aos meus colegas e amigos do SESC-AM, por contribuírem e incentivarem a realização dessa pesquisa na instituição, em especial a Tamiles Moreira e César Marinho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ), pelas colaborações, ensinamentos e dedicação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa.

“Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu Eu e as suas circunstâncias”

— Paulo Freire

RESUMO

Em busca de um ensino de química participativo, que se construa a partir do diálogo entre educadores e educandos, esta pesquisa buscou investigar as contribuições de um ensino problematizado em Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Encontrou-se na teoria de Paulo Freire a humanização do ensino e a reflexão sobre a educação transformadora, o embasamento necessário para as discussões do trabalho. As atividades foram desenvolvidas a partir dos três momentos pedagógicos, sobre o conteúdo Tabela Periódica dos Elementos. A pesquisa tem caráter qualitativo, pois foram consideradas as relações sociais entre os sujeitos de pesquisa dentro do processo de ensino-aprendizagem, sendo eles estudantes da EJA, os quais possuem uma realidade específica, desta forma foi adotado o Estudo de Caso como delineamento de pesquisa. Os instrumentos utilizados na coleta de dados foram questionários, observação, roda de conversa e produção textual. Os dados foram avaliados a luz da análise textual discursiva. A temática Química e Saúde emergiu através da investigação preliminar da realidade e do universo vocabular dos educandos, possibilitando a abordagem problematizadora da Tabela Periódica. Como resultados, as principais contribuições foram o aumento do interesse e participação no que se refere ao conhecer cada vez mais sobre a química e entendê-la como um instrumento de leitura e interpretação do mundo. A partir da abordagem problematizadora da tabela periódica, percebeu-se que os conhecimentos conceituais mais desenvolvidos e expressos em diferentes momentos pelos educandos, foram os relacionados a constituição das substâncias, elementos químicos e moléculas, assim como os conceitos que a tabela periódica nos fornece, tais como os números atômicos, os símbolos e as propriedades.

Palavras-chaves: Ensino de Química; Problematização; Educação de Jovens e Adultos, Três Momentos Pedagógicos.

ABSTRACT

In search of a participative teaching of chemistry, which builds on the dialogue between educators and students, this research search to investigate the contributions of problematized teaching in Chemistry in Education of Youth and Adult (EJA). It was found in Paulo Freire's theory the humanization of teaching and the reflection on transformative education, the necessary foundation for work discussions. The activities were developed from the three pedagogical moments, on the Periodic Table of Elements content. The research has a qualitative character, as the social relations between the research subjects within the teaching-learning process were considered, as EJA students, who have a specific reality, so the Case Study was adopted as a research design. The instruments used in data collection were questionnaires, observation, conversation circle and text production. Data were evaluated for discursive textual analysis. The theme Chemistry and Health emerged through the preliminary investigation of the reality and vocabulary universe of the students, enabling the problematizing approach of the Periodic Table. As a result, the main contributions were the increase in interest and participation with regard to knowing more about chemistry and understanding it as an instrument for reading and interpreting the world. From the problematizing approach of the periodic table, it was noticed that the most developed conceptual knowledge and expressed at different times by the students were related to the constitution of substances, chemical elements and molecules, as well as the concepts that the periodic table provides us, such as atomic numbers, symbols, and properties.

Keywords: Chemistry Teaching; Problematization; Education for Adults and Young People, Three Pedagogical Moments.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
ATD	Análise Textual Discursiva
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
SESC-AM	Serviço Social do Comércio do Amazonas
TIC's	Tecnologias da informação e comunicação
UFAM	Universidade Federal do Amazonas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Educação Transformadora	22
Figura 2. Número de matrículas na EJA segundo faixa etária e sexo	56
Figura 3. Escolaridade dos familiares dos estudantes da pesquisa	56
Figura 4. Quantitativo das respostas dos estudantes ao questionamento: Qual sua expectativa com a conclusão da EJA?	58
Figura 5. Respostas dos estudantes ao questionamento: Por que você escolheu a EJA para concluir seus estudos?	59
Figura 6. Respostas dos estudantes ao questionamento: Que dificuldades impediram você de continuar seus estudos?	61
Figura 7. Respostas dos estudantes ao questionamento: O que fez você voltar a estudar?	62
Figura 8. Respostas dos estudantes ao questionamento: Qual(is) disciplina(s) você tem mais afinidade?	63
Figura 9. Assuntos de interesse dos estudantes	69
Figura 10. Respostas dos estudantes referentes a organização dos elementos químicos	74
Figura 11. Concepção dos estudantes quanto aos grupos da Tabela Periódica	76
Figura 12. Respostas dos estudantes quanto a definição dos períodos da Tabela Periódica	77
Figura 13. Questão sobre os elementos químicos presentes no corpo humano e suas siglas	79
Figura 14. Questão sobre associação dos elementos químicos e sua importância para saúde	81
Figura 15. Resposta dos estudantes em relação a importância dos elementos químicos à saúde	82
Figura 16. Resultados obtidos do G1	108
Figura 17. Resultados obtidos do G2	109
Figura 18. Reelaboração com G1	110
Figura 19. Reelaboração com G2	111
Figura 20. Fichas elaboradas pelo G1	112
Figura 21. Fichas elaboradas pelo G2	113

Figura 22. Análise das respostas do questionário online do 9 encontro	121
Figura 23. Análise do nível de concordância nas respostas do questionário online do 9 encontro	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Três Momentos Pedagógicos	46
Quadro 2. Categorização das respostas dos estudantes ao questionamento: Você tem dificuldades na disciplina de Química? Quais?	63
Quadro 3. Categorização das respostas dos estudantes ao questionamento: Se você pudesse mudar a forma como se ensina nas escolas, o que mudaria? Dê sua sugestão/opinião	65
Quadro 4. Conhecimento sobre Tabela Periódica	71
Quadro 5. Categorias em relação a associação da Tabela Periódica e Saúde	83
Quadro 6. Unidades temáticas e respectivas questões norteadoras da roda de conversa	86
Quadro 7. Categorização dos dados obtidos no 4 encontro	101
Quadro 8. Síntese dos critérios sugeridos para a organização da Tabela Periódica	113
Quadro 9. Afirmações do questionário online e suas respectivas categorias	120
Quadro 10. Categorização dos dados obtidos a partir do texto dissertativo escrito pelos estudantes	129

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 Paulo Freire e sua Pedagogia Problematizadora	18
1.2 O Ensino de Química na Perspectiva Problematizadora	25
1.2.1 Os três momentos pedagógicos (3MP)	27
1.2.2 Aprendizagem química e suas possibilidades para a Tabela Periódica	32
1.3 Educação de Jovens e Adultos (EJA)	35
2. PERCURSO METODOLÓGICO	39
2.1 Problema e Objetivos	39
2.2 Caracterização da Pesquisa	40
2.3 Sujeitos e Contexto	42
2.4 Procedimentos Éticos da Pesquisa	43
2.5 Procedimento de Coleta de Dados	44
2.5.1 Problematização Inicial	47
2.5.2 Organização do Conhecimento	49
2.5.3 Aplicação do Conhecimento	51
2.6 Análise dos Dados	51
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
3.1 Problematização Inicial	54
3.1.1 Levantamento Preliminar da Realidade	54
3.1.2 Questionário de Conhecimentos Iniciais	70
3.1.3 Desenvolvendo a Problematização Inicial	85

3.2 Organização do Conhecimento	100
3.2.1 Entendendo e Elaborando a Tabela Periódica de Elementos	100
3.3 Aplicação do Conhecimento	127
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138
APÊNDICES	148

INTRODUÇÃO

Os documentos oficiais da educação brasileira destacam que o Ensino de Ciências da Natureza vai além de seus conteúdos conceituais, e define que o Ensino de Química, articulado com as demais áreas, deve abranger competências e habilidades que permitam a ampliação dos conhecimentos básicos.

Permitindo aos estudantes “investigar, analisar e discutir situações-problema que se originam em diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais”. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2017, p. 548).

Porém, identifica-se atualmente nas escolas, um ensino muito distante do descrito nos documentos. Pesquisas no campo do Ensino de Química apontam diversas críticas ao ensino tradicional, no que se refere “à ação passiva do estudante que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe” (GUIMARÃES, 2009, p. 198).

Chassot (2004) relata em sua obra dificuldades no rompimento da metodologia tradicional, focada somente na transmissão e recepção de informações. Essa metodologia não leva em consideração as prévias informações trazidas à sala de aula, principalmente dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) que são indivíduos que carregam uma rica experiência de vida (FEHLBERG; VARGA; COSTA, 2016).

Destacam-se práticas de ensino encaminhadas quase “exclusivamente para a retenção, por parte do aluno, de enormes quantidades de informações, com o propósito de que essas sejam memorizadas, evocadas e devolvidas nos mesmos termos em que foram apresentadas” (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995, p. 27).

Segundo Guimarães (2009) tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos anteriores, sua cultura e os valores que os estudantes construíram ao longo de sua vida, conseqüentemente distanciando cada vez mais os conhecimentos científicos da vivência dos educandos.

Como se pode observar, essas dificuldades podem ser evidenciadas no ensino regular, mas também em modalidades como a EJA, destinada ao ensino de cidadãos que, por diversos motivos, se afastaram do ensino regular ou até mesmo aqueles que iniciaram seus estudos já adultos trabalhadores.

Através de vivências da pesquisadora, observou-se que existe um desafio ainda maior para os professores, no cumprimento de aulas em um período curto de tempo, como no modelo da EJA, dificultando a compreensão dos conceitos científicos, além da falta de material e espaço apropriados para os processos de ensino-aprendizagem.

Os estudantes que frequentam a EJA são pessoas que trazem à escola suas histórias, crenças e valores já constituídos, tornando o ambiente escolar um conjunto pluralizado em ritmos de aprendizagem e pensamentos sobre o mundo, completamente diversificado, pois em cada educando se encontra uma realidade vivenciada por responsabilidades sociais e familiares formados a partir de suas experiências, do ambiente e da realidade cultural em que estão inseridos.

Assim, um ensino que pouco faz referência ao contexto destes alunos, desmotiva e acaba, muitas vezes, distanciando cada vez mais jovens e adultos da conclusão de seus estudos. O ensino precisa possibilitar a compreensão de conteúdos e conceitos, mas também a compreensão de mundo destes educandos.

Deve-se buscar um ensino que promova a construção do conhecimento, que envolva a participação e diálogo entre educador e educando, novas propostas metodológicas tendo como característica principal, a preocupação com a transformação de aspectos problemáticos da realidade concreta dos educandos.

O uso da problematização no ensino é uma estratégia que auxilia o processo de aprendizagem dos estudantes, e para Guimarães (2009, p. 198) se torna “eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” atingindo os objetivos não só no Ensino de Química, mas das Ciências Naturais em geral, que é permitir aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problemas em diversos contextos (BRASIL, 2017).

O ensino problematizado, desenvolvido nessa pesquisa, se baseia na pedagogia problematizadora de Paulo Freire, um educador brasileiro que a partir

de sua atuação na alfabetização de adultos trabalhadores na década de 1960, é uma referência nas reflexões e práticas educativas na EJA (MOURA; SERRA, 2014).

A prática pedagógica de Freire não se limitou a escrita de palavras, mas buscou através da cultura dos educandos introduzir o estado da procura. Nesse sentido, “a educação deve ser concebida como um processo incessante, inquieto e, sobretudo, permanente de busca ao conhecimento”, em oposição à “educação bancária, caracterizada pela transmissão acrítica e apolítica do conhecimento” (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 35).

O professor, a partir dessa concepção de ensino, pautada na problematização, deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade e a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido (FREIRE, 2011).

Em diversas passagens das obras de Paulo Freire o termo problematização é apresentado, assim como também é denominação dele “educação problematizadora” ou “educação libertadora” (LEITE, 2015). Nesse sentido, enquanto a educação “bancária” proporciona um ensino excludente, o ensino problematizado, proporciona a libertação, por meio da superação da consciência ingênua e coloca a dialogicidade como essência no cenário educativo voltada para a transformação social (FREIRE, 2013b).

Tento em vista que as ideias de Freire foram desenvolvidas para a educação informal, se torna difícil uma transposição para a sala de aula. Assim, almejando facilitar esse processo de ensino-aprendizagem, atividades de ensino podem ser viabilizadas a partir do que se denomina de momentos pedagógicos, cujas funções são específicas e diferenciadas entre si, denominadas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

O uso de atividades pautadas nesses três momentos pedagógicos potencializa um ensino onde situações reais que os alunos conheçam e vivenciem, estejam envolvidas com o tema de estudo, gerando uma problematização a partir delas, para que, em seguida, sejam introduzidos novos conhecimentos teóricos e que serão aplicados a outras situações, que podem ser ligadas ao estudo inicial ou ser compreendidos pelo mesmo conhecimento.

Assim, estas atividades favorecem um ensino problematizado, que se torna mais próximo do proposto pelos documentos oficiais e daquele materializado pela pedagogia freiriana, onde educador e educando atuam com dialogicidade na construção do conhecimento.

É com base no exposto, que se entende que este ensino se faz necessário, principalmente para a EJA, pois nessa modalidade estão entre as dificuldades enfrentadas, a distância entre o cotidiano vivenciado pelos jovens e adultos e os currículos propostos, além de aspectos identificadas pela experiência docente desta pesquisadora em relação a baixa autoestima e a frustração por não se acharem capazes em aprender devido à idade avançada ou ao tempo distante dos estudos.

Dessa forma, trabalhos como de Bonenberger, Silva e Martins (2007) e Budel e Guimarães (2009), voltados para a educação, enfatizam que o ensino na EJA precisa proporcionar, aos estudantes, aulas diferenciadas que caminhem para uma aprendizagem mais prazerosa de conceitos científicos; assim como há a necessidade de reconhecer a realidade e as vivências dos educandos na elaboração de metodologias e currículos que proporcionem um ensino crítico e efetivo aos estudantes (SANTOS; RODRIGUES-FILHO; AMAURO, 2016; PEREIRA; REZENDE, 2016)

Com base nestes pressupostos, esta pesquisa buscou investigar: Quais as contribuições de um ensino problematizado em Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA)? Neste sentido, o objetivo principal foi avaliar, na Educação de Jovens e Adultos (EJA), as contribuições de um ensino problematizado na abordagem da Tabela Periódica de Elementos.

A organização do trabalho traz na fundamentação teórica, um panorama sobre o ensino de Química, a Educação de jovens e adultos, bem como a Educação transformadora de Paulo Freire.

O percurso metodológico apresenta o problema que conduziu a pesquisa, os objetivos, o contexto da pesquisa e os procedimentos de coleta de dados, bem como sua análise.

Encerra-se com a explanação dos resultados obtidos e as discussões dos mesmos à luz do referencial teórico.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Buscando dar embasamento teórico para esta pesquisa, serão abordados neste capítulo as contribuições do teórico Paulo Freire e sua Educação Transformadora, um panorama do ensino de química na perspectiva problematizadora, com destaque para a transposição das ideias de Freire para a sala de aula, desenvolvida pelos autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), denominada três Momentos Pedagógicos (3MP), assim como possibilidades no ensino da tabela periódica, finalizando o capítulo com uma abordagem sobre a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

1.1 Paulo Freire e sua Pedagogia Problematizadora

Paulo Freire foi um educador brasileiro que se preocupou em enfatizar como o analfabetismo e a exploração do trabalho de agricultores e familiares por grandes latifundiários gerava uma opressão nos sujeitos e com base nisso promoveu uma alfabetização de adultos através de uma pedagogia diferente daquela vigente no ensino tradicional, que visava libertar os sujeitos a partir da compreensão do mundo e da realidade em que eles estavam inseridos, e para isso tal realidade era problematizada.

Na pedagogia proposta por Freire os principais focos são a problematização de situações significativas vivenciadas pelos estudantes e o diálogo entre os sujeitos do ato educativo. Esta dimensão didático-pedagógica se difere das metodologias tradicionais, pois não se embasa em conteúdos pré-elaborados como ponto de partida, nela as contradições sociais e existenciais vividas pelos estudantes ou por uma comunidade são consideradas para geração de temas que estruturam todo o processo educativo.

A concepção problematizadora da educação respeita a natureza do ser humano, percebendo-o como o ser (unicamente) capaz de objetivar o espaço através da práxis – união entre a teoria (pensar) e a prática (agir), construindo sua própria compreensão da realidade. Essa compreensão em permanente processo constitui a consciência, que pode ser tal como a realidade é apresentada (PITANO, 2017, p. 93).

É urgente a consideração dos saberes construídos pelos educandos no processo experiencial e problematizá-los, ou seja, estabelecer uma ligação próxima entre os saberes sociais e os curriculares, em busca de promover uma postura que ultrapasse a simples curiosidade em direção a “inquietação indagadora” pautada numa racionalidade crítica (FREIRE, 2011).

As contradições sociais estão relacionadas com as situações-limites descritas por Freire (2011), as quais são entendidas como as fronteiras entre o contexto vivido e as possibilidades a se viver, mas entre esses dois pontos existem obstáculos que impedem os sujeitos de identificarem e superarem as problemáticas vivenciadas por eles para então serem libertos do fatalismo.

De acordo com Solino e Gehlen (2015, p. 914), um dos objetivos da perspectiva freiriana é problematizar as situações vividas pelos estudantes, levando-os a sentirem a necessidade de novos conhecimentos e buscarem, através do enfrentamento de problemas reais, superarem os mesmos.

O problema é sintetizado a partir das contradições vivenciadas pelos alunos, tomados como ponto de partida para abordagem de conhecimento científico pelos professores na perspectiva Freiriana.

Delizoicov (1991), Gehlen (2009), Solino e Gehlen (2014) enfatizam que a problematização não é aplicada somente na obtenção do tema, mas em todo processo educativo e, sobretudo, na seleção dos conteúdos e conceitos. Com isso, os questionamentos feitos pelo professor em todo o processo exigem a conceituação científica dos alunos para assim compreender as problematizações feitas inicialmente.

Segundo Ricardo (2003, p. 6) “a problematização possibilita o diálogo, não só com a realidade do sujeito, mas também entre professor e alunos”, o que se opõe à educação bancária (FREIRE, 2013b), na qual os conhecimentos seriam “transferidos”, sem nenhuma preocupação com o contexto sócio-histórico e sem explorar as percepções que o sujeito possuía da realidade antes de problematizá-la.

Na educação bancária, há uma “dicotomia inexistente homens-mundo”, que concebe a consciência como um depósito de informações passivas e adaptáveis (FREIRE, 2013b).

A concepção “bancária” da educação é denunciada por Freire (2013b) como instrumento de opressão da sociedade, colocando os educandos como aqueles que nada sabem e o educador como aquele que tudo sabe, tudo pensa e tudo diz. Nessa visão “bancária”, os educandos são “meros objetos” estimulados a serem ingênuos, não críticos e a sempre satisfazerem aos interesses do opressor.

Brighente e Mesquida (2016, p. 161) enfatizam que “a educação bancária não é libertadora, mas, sim, opressora, pois não busca a conscientização de seus educandos”. Apontam ainda que essa concepção coloca os educandos como seres inconscientes e reféns de regras ditas pelo educador, o que consolida a “relação vertical e autoritária” estabelecida na educação bancária.

Na perspectiva freiriana:

Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição — um conjunto de informes a ser depositado nos educandos —, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 2013a, p. 84).

A educação autêntica, descrita por Freire, enfatiza que os conteúdos programáticos devem ser estruturados não como uma imposição de professor para alunos, mas do professor com o aluno, juntos e mediatizados pelo mundo. Para o teórico, a educação é baseada na relação mútua e na troca de experiências, em que, “não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro” (FREIRE, 2011, p. 19).

Para Freire (2011) o ato educativo proporciona trocas no sentido de ensinar a quem aprende e proporcionar espaço de aprendizagem a quem ensina.

Desta forma, é reiterada a importância do coletivo e da liberdade na construção e na consolidação do conhecimento através da dialogicidade, descrita por Freire (2015):

A visão de liberdade tem nesta pedagogia uma posição de relevo. É a matriz que atribui sentido a uma prática educativa que só pode alcançar efetividade e eficácia na medida da participação livre e crítica dos educandos. É um dos princípios essenciais para a estruturação do círculo de cultura, unidade de ensino que substitui a “escola”, autoritária por estrutura e tradição. Busca-se no círculo de cultura, peça fundamental no movimento de educação popular, reunir um coordenador a algumas dezenas de homens do povo no trabalho comum pela conquista da linguagem. O coordenador, quase sempre um jovem, sabe que não exerce as funções de “professor” e que o diálogo é condição essencial de sua tarefa, “a de coordenar”, jamais influir ou impor (FREIRE, 2015, p. 8).

A Educação Transformadora idealizada por Freire busca discutir aspectos sociais, culturais e políticos relacionados ao contexto dos educandos. Nessa perspectiva, surge os temas geradores extraídos da realidade e logo apresentam sentido aos educandos pois fazem parte de suas vidas, se referem aspectos muito próximo aos estudantes como o trabalho ou a vivência cotidiana (FREIRE, 2015).

Possibilitando o homem dialogar, construir, intervir, criticar sua realidade, interpretando com profundidade os problemas e temas cotidianos, sem negar ou transferir responsabilidades, com criticidade (FREIRE, 2015).

O tema a ser trabalhado surge a partir da interação entre o coletivo e coloca o educando envolvido com um assunto que ele também escolheu e que o desafia a desenvolvê-lo durante todo o processo de aprendizado. Leite (2015) traz, em seu trabalho, uma síntese a partir das obras de Freire sobre a Educação Transformadora, reproduzidos na Figura 1.

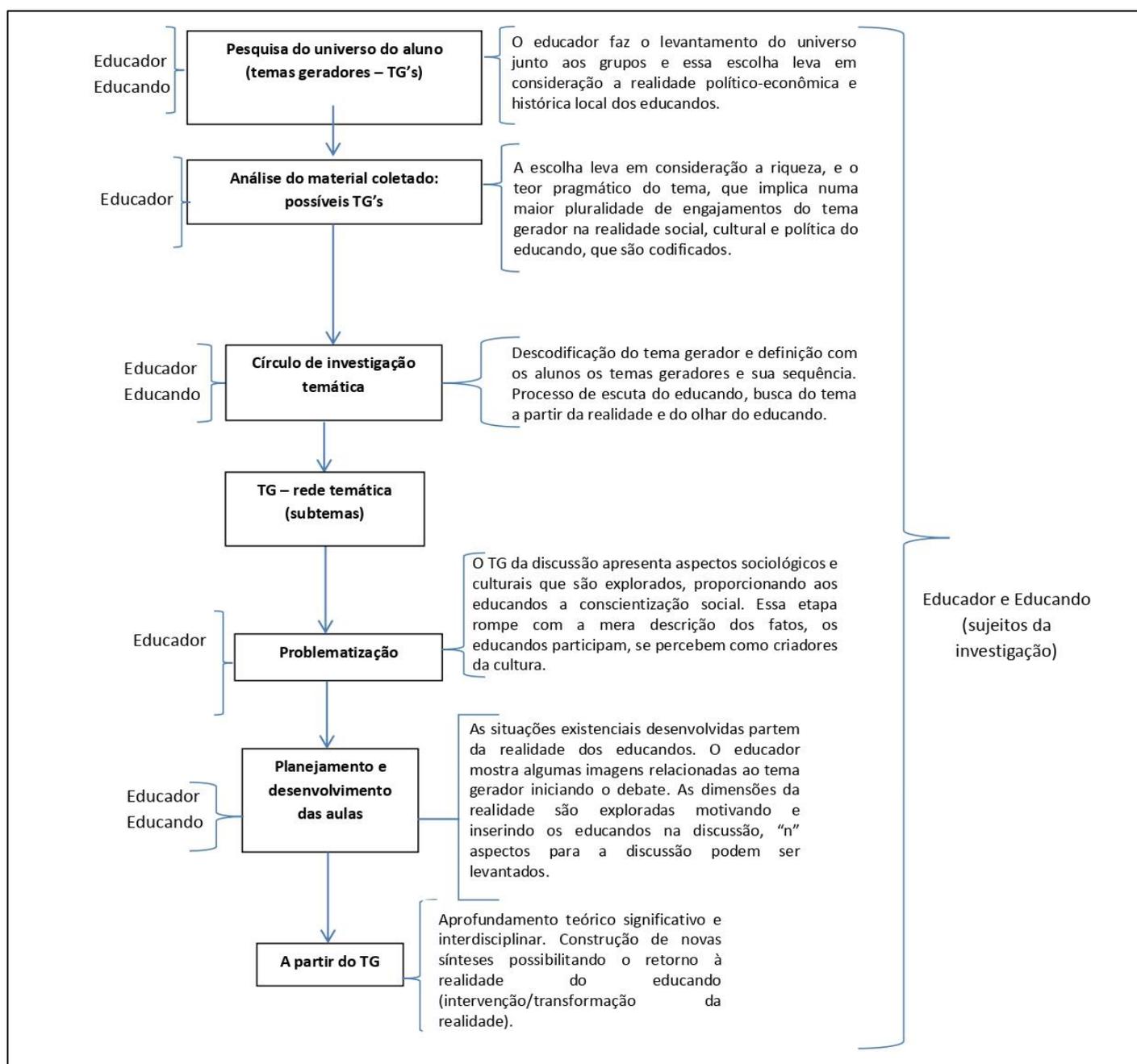


Figura 1. Método de Paulo Freire - (LEITE, 2015, p.61)

Trazendo aproximações entre a Educação Transformadora e o Ensino de Ciências, Leite (2015) relaciona o ensino de Química e o método de Freire na perspectiva do pós-alfabetismo, no sentido de construção do conhecimento a partir da realidade, do contexto social e cultural que os estudantes estão inseridos, além da análise crítica com intuito de compreender a realidade e propor intervenções sobre ela. Para a autora:

O levantamento do universo vocabular na alfabetização assume o papel no ensino de Química, de buscar e compreender a “experiência de saber feito” e a realidade cotidiana do educando. Essa ação fornece ricas oportunidades de contextualização para o levantamento de temas geradores, além do aprofundamento teórico a partir da problematização e a construção de novas sínteses com vistas à intervenção (LEITE, 2015, p. 62).

Dessa forma, a Educação Transformadora traz como possibilidade um olhar no contexto dos educandos para que os conteúdos de Química possam ser trabalhados com mais sentido, tendo em vista que busca superar a simples descrição de fatos isolados e despertar a consciência social, ao trabalhar temas da realidade, proporcionando a interação dos estudantes através da abordagem problematizadora.

No âmbito escolar, é desejado que o educador incentive o desenvolvimento de uma percepção crítica dos educandos sobre a realidade e as transformações que podem ser feitas sobre ela e a partir dela (SOLINO; GEHLEN, 2014).

Para Freire (2002 *apud* Solino e Gehlen, 2014)

O homem é homem e o mundo é histórico-cultural na medida em que, ambos inacabados, se encontram numa relação permanente, na qual o homem, transformando o mundo, sofre os efeitos de sua própria transformação (SOLINO; GEHLEN, 2014, p.143).

Freire aborda, em suas obras, que as relações entre homem-mundo são essenciais para a transformação da consciência e da realidade. Compreende-se que há uma mudança, gradual e não imediata, entre a concepção do senso comum, intitulada como consciência ingênua e uma concepção mais complexa da realidade, denominada consciência crítica.

Para Solino e Gehlen (2014, p.151), “durante o processo educativo é preciso que os alunos ultrapassem a postura ingênua para alcançar uma postura crítica da realidade a qual está sendo estudada”. As autoras enfatizam ainda a perspectiva de Freire, onde:

A tomada de consciência do sujeito se dá mediante a passagem de dois níveis de consciência: da consciência real efetiva para a consciência máxima possível (Freire, 1987). Fundamentado em Goldman, Freire (1987, p. 126) afirma que na consciência real efetiva os “sujeitos encontram-se limitados na possibilidade de perceber mais além das ‘situações-limites’”. Isto é, nesse nível de consciência os sujeitos não conseguem pensar criticamente sobre a sua realidade e nem vislumbrar novas alternativas de mudanças. Enquanto no nível de consciência máxima possível, os sujeitos conseguem superar os obstáculos, com possibilidades de transformar a si próprio e o mundo. Nesse caso, as soluções de mudanças, que antes eram despercebidas, agora podem ser vislumbradas (SOLINO; GEHLEN, 2014, p. 151).

Trazendo para o contexto do ensino de Ciências, são relacionadas aproximações entre o nível de consciência com os conceitos, espontâneos e científicos. Solino e Gehlen (2014, p.151), citando Delizoicov (1991) apontam que “a consciência real efetiva pode estar relacionada com as concepções espontâneas dos educandos”, também compreendida como consciência ingênua, “enquanto a consciência máxima possível pode apresentar relações com os conceitos científicos”.

Na educação problematizadora, o educando é compreendido como fonte inesgotável de conhecimento, denominado por Freire (2011) de “saber de experiência feito”, caracterizado pela relação contínua do indivíduo com o mundo que o cerca e toda experiência vivenciada que o ajudam a compreender a realidade.

Dessa forma, o saber popular não devem ser ignorados, pois é por meio da ação dialógica que esses elementos se tornam a base da compreensão de mundo vinculada a cotidianidade das classes populares, devendo-se entender que a introdução de conceito científicos na abordagem problematizadora não ocorre sem uma sondagem do universo vocabular dos educandos, desvendada a partir dos seus conhecimentos do senso comum, pois “é com base nesse conhecimento empírico do aluno que se deve iniciar o processo educativo, embora esse conhecimento seja analisado como uma limitação na possibilidade de perceber mais além” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 194).

É esta abordagem problematizadora que se faz necessária no Ensino de Ciências/Química, pois é com base nos conhecimentos que os estudantes carregam de suas vivências que os conceitos científicos poderão ser

desenvolvidos, buscando tornar o ensino uma prática libertadora para os estudantes que antes se encontravam distantes do âmbito escolar e agora almejam a continuidade dos seus estudos, em busca de melhorias de vida.

1.2 O Ensino de Química na Perspectiva Problematizadora

Alguns estudos no ensino de Ciências e de Química têm se baseado em perspectivas educacionais de Freire, os quais exploram aspectos voltados ao diálogo e a problematização a partir da vivência dos educandos, colocando o ambiente social como fator importante para a aprendizagem.

Para os autores Delizoicov (1991) e Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) o foco da problematização está em proporcionar aos educandos a necessidade de busca por outros conhecimentos, que pode ser auxiliada pela interação entre os indivíduos.

Nesse sentido, destacam-se algumas pesquisas no âmbito do Ensino de Química, nos últimos dez anos, que desenvolveram a abordagem problematizadora em seus trabalhos.

Albuquerque, Barroso e Batista (2017) trabalharam utilizando como estratégia os três momentos pedagógicos, numa perspectiva problematizadora com alunos da EJA, desenvolvendo assim uma série de atividades para o ensino de ácidos graxos e gorduras. Nos resultados, emergiram reflexões a respeito da dialogicidade, e como esta facilita a construção do conhecimento científico e facilita a participação ativa nessa construção.

A pesquisa desenvolvida por Caetano (2016) apresenta uma proposta pedagógica que vincula a ciência química com a realidade dos estudantes da EJA, constituída em momentos, nos quais se parte das práticas educacionais freirianas para levantamento de temáticas associadas a situações reais vivenciadas pelos educandos. O autor considera que a construção do conhecimento químico através de uma perspectiva temática mostra-se uma importante ferramenta de mediação e significação cultural e conceitual.

Silva e Souza (2020) utilizaram os três momentos pedagógicos para trabalhar questões relacionadas ao ensino-aprendizagem de termoquímica, a partir da problematização da realidade, visando associações e construções dos conceitos químicos com a realidade, por meio da dialogicidade, criticidade e promoção da percepção do estudante como ser social.

O trabalho de Andrade e Simões (2018) teve como objetivo analisar a utilização da metodologia da problematização nas aulas de química, em uma turma do 3º ano do ensino médio, abordando conceitos de química presentes na temática drogas. Os autores trazem reflexões sobre a utilização da metodologia problematizadora através de um tema social, pode proporcionar contribuições no ensino de química, como a participação ativa dos educandos, despertando o interesse e os desafiando a observar a sua realidade, refletir e entendê-la para assim transformá-la.

Em Alioto, Calefi e Reis (2017) tem-se a problematização desenvolvida por meio dos três momentos pedagógicos com o tema gerador: a indústria sucroalcooleira. Neste foram trabalhados conteúdos como gases poluentes, álcoois, combustão entre outros, permitindo o desenvolvimento do conhecimento químico em nível teórico e representacional, além de promover reflexões acerca de questões que permeiam o cotidiano social destes alunos.

Silva et al. (2013) trabalharam a tabela periódica de elementos por meio dos três momentos pedagógicos auxiliados por TIC's (tecnologias de informação e comunicação) e Jogos, com alunos do segundo ano do ensino médio, utilizando como temática o corpo humano e a tabela periódica, o objetivo foi trabalhar estratégias de ensino-aprendizagem diferentes e como resultados entenderam que as estratégias promoveram maior participação e que os alunos atuaram como construtores do próprio conhecimento.

Mori e Cunha (2020, p. 1) abordam a problematização e as possibilidades para o Ensino de Química, enfatizando que “nas aulas de Ciências/Química, a prática didática baseada em problemas pode ser considerada como recurso importante para o desenvolvimento de atividades investigativas, como, por exemplo, “Ensino por Investigação”, “Situações de Estudo”, “Estudo de Casos”, “Três Momentos Pedagógicos”, entre outros”. E ainda destacam:

Problematizar é estabelecer um “diálogo” entre conhecimentos, colocando em discussão a interpretação dos estudantes sobre determinada realidade e as teorias científicas, ou seja, problematiza-se tanto o conhecimento dos estudantes quanto o conhecimento científico em discussão (MORI; CUNHA, 2020, p. 1).

A problematização de Freire possibilita um olhar a respeito do processo de ensino-aprendizagem na química. Uma das contribuições fundamentais dessa perspectiva relaciona-se com o entendimento que a elaboração do conhecimento químico se estabelece a partir das interações entre os indivíduos da educação, descentralizando o professor e os conteúdos neste processo, possibilitando assim o intercâmbio de conhecimentos a partir de contribuições do outro que também é constituída através do diálogo, que podem ser desenvolvidos em metodologias pedagógicas dentro de um ensino problematizado.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o termo problematização está relacionado ao questionamento do que os alunos já sabem sobre diversas situações significativas, desestabilizando-os no sentido de que percebem a necessidade dos novos conteúdos e assim saiam em busca de solucionar as problemáticas propostas.

Esses mesmos autores defendem a organização da prática docente em três momentos pedagógicos: a problematização inicial; organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

1.2.1 Os três momentos pedagógicos (3MP)

Para Araújo e Muenchen (2018, p. 52-53) “os 3MP, por incorporarem a concepção dialógica e problematizadora de Freire”, se trabalhados de forma dialógica, e com base no cotidiano do educando, fortalecem “o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a superação dos níveis de consciência pelo educando”.

[...] foram originalmente propostos como desdobramento da educação problematizadora aplicada à construção de um currículo de educação científica. Atualmente é utilizada na introdução de tópicos de Ciências já considerados significativos para os estudantes, independentemente de ter sido realizada a investigação temática nos moldes propostos por Freire [...] (FERRARI, 2008, p. 10).

A primeira etapa dos 3MP é descrita como: “Problematização Inicial”, onde são apresentadas questões problematizadoras para discussão, e essas questões são construídas a partir de situações reais vivenciadas pelos estudantes, com o objetivo de identificar, entre diversos problemas, quais aqueles que os alunos têm interesse em conhecer melhor, pois já fazem parte de sua realidade.

Neste momento, o professor tem o papel de apresentar essas questões iniciais onde os alunos estão inseridos e estimular a fala, além de levantar novos questionamentos e ouvi-los, para que os mesmos possam apresentar suas ideias e concepções diante das questões propostas, as quais podem ser contraditórias as explicações científicas e, ao serem questionadas, exigem a introdução de conhecimentos teóricos para a interpretação das situações colocadas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

A problematização inicial atinge seu auge ao fazer com que o aluno sinta a necessidade de aquisição de novos conhecimentos, ou seja, “a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão”, e despertar a necessidade da obtenção de conhecimentos que ainda não possui (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 620).

Dentro desta metodologia, este primeiro momento faz com que os alunos já imersos no problema em questão possam, a partir de seus conhecimentos, ou a falta deles, buscar estratégias para interpretar a problemática. Com isso a leitura de mundo pode ser feita pelos alunos, como foi destacado por Freire (2013b), onde os alunos observam e tentam explicar os fenômenos naturais do mundo. Para isso é fundamental o registro sistemático, pelos alunos, de forma crítica, gerando mais e mais questionamentos.

É importante que o professor entenda que sua postura deve proporcionar mais os questionamentos e dúvidas, do que responder ou fornecer explicações. Deste modo, facilitará a compreensão dos alunos frente ao tema (BONFIM; COSTA; NASCIMENTO, 2018).

[...] É importante lembrar que, na forma como que foi concebida a problematização inicial nos momentos pedagógicos, também, se fazem presentes os conceitos prevalentes, não importando se são espontâneos ou não. Isso quer dizer que os estudantes podem explicitar sua concepção científica acerca das questões desafiadoras que lhes são apresentadas. Todavia, a problematização inicial é mais ampla, não envolve apenas os conceitos científicos e espontâneos, pois o pano de fundo é um problema que está orientando a problematização [...] (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 5).

Assim, nesse momento pedagógico, incentiva-se uma saída da acomodação e aceitação passiva da realidade, fomentando um processo dialógico, mas não qualquer um, e sim aquele que questione a realidade e promova a criticidade e a busca de conhecimento, trabalhado a partir do indivíduo e de sua relação com o mundo (FREIRE, 2011; FREIRE, 2013a).

A segunda etapa dos 3MP é descrita como “Organização do Conhecimento” e se inicia quando os questionamentos sobre a situação problema são esgotados e surge a necessidade de compreensão de novos conteúdos teóricos, que se dará sob orientação do professor.

No entender de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) esta etapa é caracterizada como o estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial.

O conhecimento científico deve ser concebido como o ponto de chegada, pois, promoverá a compreensão e reflexão acerca da problematização inicial e temas geradores, a partir de um processo dialógico e didático, ou seja, haverá uma incorporação dos conceitos científicos nas discussões (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012; BONFIM; COSTA; NASCIMENTO, 2018).

Concordando com Muenchen e Delizoicov (2014), para facilitar a apropriação do conhecimento científico:

Do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento desse momento, o professor é aconselhado a utilizar as mais diversas atividades, como exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 624).

Pode-se aproveitar os próprios registros escritos feitos pelos alunos no momento anterior, para problematizar o conhecimento científico. No caso da experimentação, o professor pode colocar em evidência as hipóteses levantadas anteriormente pelos estudantes, indagando-os sobre a validade, depois do aporte teórico, discutindo e problematizando de tal maneira que eles possam reconhecer quais as explicações mais apropriadas aos resultados observáveis.

Esse momento de interação auxiliará na compreensão científica da situação problematizada, onde serão valorizadas as observações, discussões e registros escritos das ideias construídas. “A fala surge como outro componente essencial, pois os estudantes podem falar sobre o fenômeno de tal maneira que sua compreensão seja mais crítica” (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 36).

O papel do educador é ampliado, passando a apresentar os conceitos científicos e orientar o estudo para que as dificuldades relativas ao tema sejam superadas. A partir deste momento, segundo Lyra (2013, p. 46) “o educando com o auxílio do educador é capaz de estabelecer relações entre os seus e os novos conhecimentos, percebendo outras formas de enxergar as questões levantadas no primeiro momento”.

Deste modo, no segundo momento pedagógico busca-se trabalhar as relações dialógicas entre o conhecimento pessoal e o conhecimento científico.

No último momento pedagógico intitulado “Aplicação do Conhecimento” tanto as problematizações iniciais como novas situações podem ser analisadas e interpretadas à luz dos novos conhecimentos, desenvolvidos no momento anterior. Desta forma o educando utiliza o novo conhecimento para compreender a realidade na qual está inserido (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Como destaca Lyra (2013) citando Delizoicov e Angotti (2000). Esta etapa destina-se, sobretudo:

[...] a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (LYRA, 2013, p. 46).

O objetivo a ser alcançado neste momento não se limita a empregar os conhecimentos em algoritmos prontos, o que deve ser desenvolvido é capacidade dos alunos em utilizar os conhecimentos e articulá-los constantemente com situações reais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 202) afirmam que independente do emprego destes algoritmos, é a identificação dos conceitos envolvidos pelo suporte teórico que está em pauta neste momento. Para os autores, “é o potencial explicativo e conscientizador das teorias que deve ser explorado”.

A partir desse processo dinâmico e evolutivo, é necessário que o educando perceba que o conhecimento está acessível e não pode ser adquirido sem uma construção histórica, evitando a dicotomização do conhecimento de vida e científico (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2014).

Araújo e Muenchen (2018, p. 55) enfatizam que “nos 3MP, a problematização está implícita em todos os momentos, pois busca, a partir de aspectos relacionados à vida dos educandos, discutir, investigar, dialogar, problematizar tais situações”. A presença da problematização na dinâmica dos 3MP:

[...] trata-se de uma prática didático-pedagógica que, tendo como fundamentos a dialogicidade e a problematização, conforme consideradas por Freire (1987), possibilita a presença constante e sistematizada de elementos de situações significativas oriundas do local em que vive a população que envolvem contradições, para que sejam sistemáticas as problematizações das compreensões dos alunos sobre elas, obtidas através das suas “falas” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 212).

Entendendo que as atividades problematizadoras propostas nos 3MP promovem o diálogo, proporcionando voz, para os educandos exporem suas reflexões e opiniões, vez para exporem suas elaborações conceituais e relacionais acerca dos temas abordados, desafiando-os, inquietando-os, promovendo mudanças e criticidade, é possível a minimização das dificuldades de aprendizagem de Química a partir da utilização dessa abordagem.

1.2.2 Aprendizagem química e suas possibilidades para a Tabela Periódica

A Química como ciência que busca compreender o mundo material no que diz respeito às propriedades, constituição e transformações da matéria, se utiliza frequentemente de conceitos abstratos para a compreensão de seus conteúdos, como os conceitos de átomo, íons, moléculas e outros (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005; ATKINS; JONES, 2011).

A abstração que envolve a descrição e compreensão dos fenômenos químicos é considerada como um dos fatores responsáveis pela imagem desta ciência como uma ciência de difícil compreensão e acesso (NETO; ALMEIDA; FEITOSA, 2018; GURGEL; SOUZA, 2020).

A dificuldade na aprendizagem de conceitos químicos se deve à necessidade de os alunos relacionarem todas as leis e conceitos novos, os quais são fortemente abstratos, aos fenômenos observados e à uma linguagem altamente simbólica. Segundo Pauletti (2012, p. 99) “um dos maiores obstáculos que o ensino de química enfrenta é a presença maciça de abstrações, e mesmo de abstrações sobre abstrações”.

Para que a química possa ser compreendida de forma eficaz, é necessária a transição do conhecimento entre o visível e o invisível e a utilização de uma representação simbólica dos fenômenos observados mais acessível aos estudantes (SANTOS; AMARAL, 2019).

Gurgel e Souza (2020, p. 1) apontam também outros fatores que tornam a Química, uma disciplina escolar considerada difícil, diminuindo o interesse e dificultando a aprendizagem, entre eles, “cálculos matemáticos, linguagem científica, memorização de fórmulas, fragmentação do conteúdo, distanciamento do dia a dia, entre outras”.

Um ensino centrado em teorias, na qual muitas vezes não são relacionadas à realidade dos alunos, com um forte peso aos conteúdos, bem como uma metodologia extremamente tradicional, contribui para a permanência do pensamento de que a Química é uma ciência de difícil compreensão e desta forma causa um grande desinteresse, desmotivação e gera mais dificuldades no processo de aprendizagem de muitos alunos (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Guimarães (2009, p.198) enfatiza em sua pesquisa que as “diversas críticas ao ensino tradicional estão relacionadas à ação passiva do aprendiz que é simplesmente tratado como ouvinte de informações” que a ele são expostas pelo professor. Essas informações nem sempre estão relacionadas aos conhecimentos que estudantes carregam de suas vivências.

Tal colocação já era abordada dentro do campo educacional nas ideias de Freire (2013b), que aponta que este comportamento é característico de professores que adotam os princípios de uma educação bancária, fundamentada no depósito de informações, deixando de lado qualquer conexão com a realidade dos alunos, ou simplesmente tratando-a como algo estático, o que leva tanto os educadores quanto os educandos a caminharem a uma inconsciência crítica (PADILHA et al., 2019).

A compreensão da estrutura que compõe a matéria, assim como as transformações que nela ocorrem necessitam de uma visão dos alunos que caminha entre o mundo macroscópico e microscópico. Desta forma, a abordagem de conteúdos que compõe o currículo de Química, como por exemplo, Tabela Periódica dos Elementos, necessitam de um grau de abstração dos conceitos que envolvem a estrutura da matéria.

Para o ensino-aprendizagem da Tabela Periódica dos Elementos, Fialho, Filho e Schmitt (2018) apontam a relevância deste conteúdo em um relato de experiência que utiliza mapas conceituais e enfatizam que a temática precisa ser abordada de maneira dinâmica que estimule o interesse dos alunos em aprender. Para isso, é colocado em questão o posicionamento do professor em buscar novas estratégias de ensino que oportunizem a construção do conhecimento pelos estudantes.

Romano et al. (2017) e Ferreira et al. (2012) trabalharam com os jogos pedagógicos como estratégia para o ensino-aprendizagem da tabela periódica de elementos, o que, segundo os autores, contribuiu para aumentar a motivação e proporcionar interatividade entre os educados, além de facilitar a assimilação dos nomes e símbolos dos elementos químicos, bem como de conceitos relacionados como raio atômico, eletronegatividade entre outros.

César, Reis e Aliane (2015) desenvolveram uma proposta de ensino da tabela periódica de elementos a partir da interatividade, com o objetivo de minimizar a visão reducionista de memorizar os elementos, sem relação com “evolução histórica dos conceitos químicos”. Os autores ainda afirmam que:

[...] a falta de práticas escolares voltadas à realidade dos alunos leva a um desinteresse geral pelos conteúdos abordados na sala de aula, pois estes, em sua grande maioria, não se identificam com o que é ensinado. Dessa forma, é importante pensar no ensino de química como parte da educação geral que contribua com a preparação para a vida (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015, p. 181).

Ferreira, Côrrea e Dutra (2016, p. 350) apontam que há “dificuldades dos professores em ensinar tabela periódica”, e as estratégias visam a construção do aprendizado, em detrimento da simples memorização, pois, “o fracasso desta forma de abordagem nem sempre é reconhecido por professores que, atuando como detentores do conhecimento, relatam a falta de interesse dos alunos sobre um importante feito histórico e que representa uma grande realização da humanidade”. No texto, destacam como estratégias para o ensino da Tabela Periódica, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's); a História das Ciências, os livros didáticos, entre outras.

Entretanto, mesmo com propostas abordando o tema Tabela Periódica, ainda existe segundo Fialho, Filho e Schmitt, (2018, p. 268) “desafios para um ensino efetivo desse tema em todas as suas dimensões”. Os autores esclarecem que um dos aspectos que podem ser melhorados está relacionado à construção de modelos mentais sobre as tendências periódicas e a própria organização dos elementos em grupos e períodos, pois esses modelos referem-se diretamente às abstrações sobre a estrutura da matéria, o que é necessário para uma compreensão mais significativa.

Para os autores Costa-Beber e Maldaner (2009, p. 98) “a significação, pelo menos inicial, de alguns conceitos básicos químicos é considerada essencial para que um sujeito possa se dizer iniciado na Ciência Química”.

Assim, considerando que a Tabela Periódica é relevante para a compreensão de outros conceitos químicos, e levando em conta as dificuldades que são enfrentadas no Ensino de Química, associadas a uma abordagem pautada

em conteúdos e no ensino tradicional, pouco associados à realidade dos educandos, faz-se necessária a continuidade de pesquisas que busquem propor metodologias que aproximem esses conteúdos da realidade dos educandos.

Uma possibilidade para isso, é através de uma abordagem que promova a interação e troca de saberes entre os próprios educandos, e coloque o professor como mediador, para assim assumir um ensino pautado na construção do conhecimento, contribuindo desta forma para a melhor compreensão dos conceitos abstratos da química de forma dialógica e problematizada.

A utilização de atividades problematizadoras trazem como proposta um ensino que caminha para uma formação mais crítica, que desperta a curiosidade e a não aceitação de um conhecimento simplesmente transferido. Estas atividades podem ser pautadas no processo de codificação-problematização-codificação propostos por Freire (2018), o qual aborda questões que tenham significado para os educandos, os quais foram viabilizados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) nos já mencionados Três momentos Pedagógicos.

Portanto, é encontrado no uso dos três momentos pedagógicos uma potencialidade para alcançar um Ensino de Química com mais significado para os educandos, no caso desta pesquisa, educandos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o ensino da Tabela Periódica.

1.3 Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A educação é um direito de todos garantido pela Constituição Federal de 1988. Segundo a Lei nº 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 2020a, p. 30) a EJA é destinada “será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida”.

No Brasil, compete ao Poder Público viabilizar e estimular o “acesso e a permanência do trabalhador na escola mediante ações integradas e complementares entre si” (BRASIL, 2020a, p. 31).

Atualmente, a EJA é considerada uma modalidade da educação básica nas etapas do ensino fundamental e médio. Sendo normatizada pelo Conselho Nacional de Educação através das Diretrizes Operacionais para Educação de Jovens e Adultos “nos aspectos relativos à duração dos cursos e idade mínima para ingresso nos cursos de EJA; idade mínima e certificação nos exames de EJA; e Educação de Jovens e Adultos desenvolvidas por meio da Educação a Distância” (BRASIL, 2021a, p. 4).

No Amazonas, de acordo com Balizario e Pinheiro (2017):

A EJA constitui a modalidade da educação básica nas etapas do ensino fundamental e ensino médio do sistema estadual de ensino do Amazonas, e atende às normas do Conselho Estadual de Educação do Amazonas, por meio da Resolução nº 137, de 16 de outubro de 2012. De acordo com essa Resolução, a Educação de Jovens e Adultos tem por finalidade proporcionar a universalização do ensino e a erradicação do analfabetismo [...] A oferta dos cursos correspondentes ao ensino fundamental, ao ensino médio e à educação profissional técnica de nível médio é obrigatória para a rede pública estadual de ensino no Amazonas, dando ênfase ao processo de letramento, nas formas de curso presencial, semipresencial, à distância e exames (BALIZARIO; PINHEIRO, 2017, p. 179).

No entanto, no Brasil, durante muito tempo não foram oportunizados o acesso e permanência a jovens e adultos que não tiveram escolarização na idade adequada. Balizario e Pinheiro (2017, p. 180) ressaltam através da análise de políticas educacionais da EJA desenvolvidas no Amazonas “a ausência de expressivo investimento nos mecanismos que asseguram o direito à educação de jovens e adultos”.

No contexto histórico, as tentativas de uma educação de adultos se deram desde a atuação dos jesuítas durante a colonização do Brasil, mas foi a partir das demandas industriais que a EJA surge como alternativa de qualificação da mão de obra, tendo como principal objetivo a formação de indivíduos que puderem exercer suas atividades sem questionamentos (BELEZA; NOGUEIRA, 2020).

Somente a partir da década de 1960, inicia-se uma proposta de educação que se preocupou com a formação crítica dos educandos, desenvolvida pelo educador brasileiro Paulo Freire, que em sua visão, afirma que “ler e escrever não era o suficiente para ser um cidadão, para tal, seria necessário intervir no mundo,

fazer das decisões de sua comunidade, de sua cidade e de seu país” (LEITE, 2015, p. 58).

O pensamento de Freire sobre a educação foi defendido em sua tese “Educação e Atualidade Brasileira”, fruto do aperfeiçoamento de um relatório para o II Congresso Nacional de Educação de Jovens e Adultos em 1958. O congresso recebia diversos relatos mencionando a falta de estrutura nas escolas e os estudantes eram tachados de pouco inteligentes por não aprenderem a ler, além de descrever que os estudantes chegavam cansados após um dia de trabalho e mostravam pouco interesse em serem alfabetizados (LEITE, 2015).

Em contrapartida aos relatos mencionados, Paulo Freire leva ao congresso um trecho com sua perspectiva:

A Educação de Jovens e Adultos deve fundamentar-se na consciência da realidade cotidiana. Não no conhecer letras, palavras ou frases..., o processo de alfabetização não pode se dar sobre, nem para o educando, ele tem que se dar com o educando. Há que se estimular nele a colaboração, a decisão, a participação e a responsabilidade social e política (FREIRE, 2001, p. 10).

Nesse sentido, segundo Leite (2015), Freire aponta dois aspectos importantes em relação a EJA, a falha de um ensino bancário que visa apenas o depósito de conteúdo nos estudantes e chama atenção ao respeito que se deve ter sobre os conhecimentos carregados pelos estudantes em relação ao seu contexto.

Freire, em sua trajetória como educador, lutou pela alfabetização de Jovens e Adultos através do seu método que ficou conhecido como Educação Libertadora, através do Círculo da Cultura, que envolvia o trabalho coletivo, participativo e de construção do conhecimento da realidade dos educandos (BRANDÃO, 2017). A qual “levava a liberdade de expressão e criticidade” aos participantes do ensino, onde o “professor atua como um mediador da aprendizagem e não impõe os saberes aos educandos”, mas se utiliza deles para desenvolver o conhecimento (LEITE, 2015, p. 59)

Com isso, considera-se as ideias de Freire uma vertente culturalista de compreensão da educação, mostrando uma perspectiva para a EJA voltada a participação efetiva e crítica dos educandos a partir de sua cultura, pois:

A visão de liberdade tem nesta pedagogia uma posição de relevo. É a matriz que atribui sentido a uma prática educativa que só pode alcançar efetividade e eficácia na medida da participação livre e crítica dos educandos. É um dos princípios essenciais para a estruturação do círculo de cultura, unidade de ensino que substitui a “escola”, autoritária por estrutura e tradição. Busca-se no círculo de cultura, peça fundamental no movimento de educação popular, reunir um coordenador a algumas dezenas de homens do povo no trabalho comum pela conquista da linguagem. (FREIRE, 2015, p. 8).

A EJA é um direito do povo, garantido por lei e devem ser consideradas as experiências vivenciadas dos educandos, de modo a permitir a interação e o diálogo. Logo, o ensino voltado para essa modalidade deve ir em direção a uma educação popular. Paulo Freire foi o precursor de uma educação de jovens e adultos que defende a libertação desses educandos através do conhecimento sobre os homens e sobre o mundo, produzindo mudanças sobre eles, portanto uma ação política e não neutra (NASCIMENTO, 2013).

É nesta visão que acreditamos que o conhecimento pode ser desenvolvido com mais significado para os educandos da EJA, entendendo quais dificuldades ocorrem no ensino de Química/Tabela Periódica e buscando propor estratégias que se aliem à visão freiriana de construção do conhecimento dessa ciência.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo será apresentado o caminho percorrido para o desenvolvimento da pesquisa, expondo inicialmente o problema e os objetivos, assim como a caracterização da pesquisa para, logo em seguida, serem apresentados os sujeitos e contexto pesquisados, finalizando o capítulo com os procedimentos e análise dos dados obtidos.

2.1 Problema e Objetivos

Visando desenvolver um ensino pautado nos pressupostos de Paulo Freire, através de uma sequência de atividades problematizadoras, esta pesquisa se direcionará pelo seguinte questionamento:

Quais são as contribuições de um ensino problematizado em Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA)?

Tendo por Objetivo Geral:

Avaliar na Educação de Jovens e Adultos (EJA), as contribuições de um ensino problematizado na abordagem da Tabela Periódica de Elementos.

Objetivos Específicos:

- Realizar o levantamento preliminar da realidade dos estudantes;
- Investigar os conhecimentos iniciais acerca da Tabela Periódica de Elementos e suas relações com o cotidiano;
- Desenvolver uma sequência de atividades com base nos momentos pedagógicos, relacionando o conteúdo de Tabela Periódica a um tema gerador;
- Analisar sob a visão dialógico-crítica da pedagogia problematizadora de Freire, as contribuições no processo de ensino da Tabela Periódica.

2.2 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa se pauta na abordagem qualitativa, pois irá considerar as relações entre o mundo real e os sujeitos, logo a natureza dos dados são essencialmente qualitativos, como por exemplo, a escrita e as falas que nos reportam a compreensão dos sujeitos sobre os fenômenos observados.

O universo de pesquisa encontra-se estudantes da Educação de Jovens e Adultos, limitando assim a investigação a uma realidade específica. Desta forma, será adotado o Estudo de Caso para o delineamento da pesquisa. Dados quantitativos foram utilizados apenas de forma complementar.

As pesquisas qualitativas, segundo Malheiros (2011, p. 31) “tentam compreender os fenômenos pela ótica do sujeito”, neste caso, a questão foi compreender as contribuições de uma abordagem problematizadora, na perspectiva freiriana, no Ensino de Química a partir das construções dos estudantes.

Algumas características da pesquisa qualitativa são apontadas por Ludke e André (2015):

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; [...] Os dados coletados são predominantemente descritivos; [...] A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; [...] Os significados que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial do pesquisador; [...] A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo (LUDKE; ANDRÉ, 2015, p. 12-14).

A sala de aula é aqui considerada como fonte direta de dados, possibilitando o contato mais íntimo da pesquisadora com o ambiente e a situação investigada.

Esta pesquisa se desenvolveu de forma descritiva, pois os dados foram recolhidos através de palavras ou observações, que foram transcritos, em íntegra, na análise dos dados. Buscando, dessa forma, estabelecer uma compreensão maior no processo qualitativo, como enfatizam Bogdan e Biklen (1994):

Na sua busca de conhecimento, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Os significados construídos pelos estudantes durante o processo e os fenômenos observados tornaram-se mais relevantes nesta pesquisa do que os resultados que foram alcançados, assim como foram analisados de forma indutiva, não se preocupando em confirmar hipóteses, mas sim em construir uma análise a partir do desenvolvimento das observações.

Como delineamento de pesquisa, foi adotado o Estudo de Caso, pois visa investigar uma realidade específica, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) diante de um contexto particular, a abordagem problematizadora do Ensino de Química.

Para Creswell (2007), o estudo de caso é classificado como uma abordagem para a pesquisa qualitativa, na qual estuda-se a particularidade e a complexidade de um simples caso.

O estudo de caso tem se tornado cada vez mais popular na área educacional e é fundamentado como estratégia de pesquisa por alguns autores, como Yin (2015), Stake (1999) e Merriam (1998), os quais em suas obras oferecem procedimentos que auxiliam os pesquisadores educacionais a realizarem o estudo de caso, além de caracterizarem que esta estratégia se torna mais relevante dentro de uma pesquisa qualitativa.

Algumas características do estudo de caso são apontadas por Gil (2009), que o esclarece como um delineamento de pesquisa, e não pode ser confundido como uma tática para coleta de dados; a unidade-caso deve ser investigada como um todo, podendo ela ser desde um indivíduo a uma organização social ou cultural.

O objeto de estudo é um fenômeno contemporâneo, ou seja, se dá no momento que se realiza a pesquisa; considera-se o contexto ao fenômeno estudado e não restringe as variáveis em função de sua viabilidade; os dados são obtidos visando a maior profundidade de sua análise; e buscando garantir a qualidade das informações obtidas no estudo de caso, faz-se necessário a utilização de múltiplos procedimentos de coleta de dados, os quais podem ser contrastados entre si (GIL, 2009).

Com isso, pretende-se investigar as contribuições do Ensino Problematizado na Educação de Jovens e Adultos, buscando assim promover a melhoria do ensino, mas também tecer considerações para futuras pesquisas, compreendendo que não serão generalizados os resultados obtidos.

2.3 Sujeitos e Contexto

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Atividades Danilo de Matos Areosa, unidade de ensino que pertence à instituição privada Serviço Social do Comércio do Amazonas (SESC-AM), a mesma oferece a modalidade de Educação de Jovens e Adultos em seus serviços, atendendo tanto os beneficiários do comércio como a população em geral.

O SESC-AM, através da Educação de Jovens e Adultos – EJA, possibilita a continuidade dos estudos de indivíduos que não concluíram sua escolaridade no tempo regular, e em seus documentos o SESC adota metodologias educacionais sociais e construtivas que valorizam a cidadania a partir da realidade de cada um.

A instituição possui um número expressivo de alunos bolsistas, os quais se enquadram jovens e adultos cuja renda familiar mensal não ultrapassa o valor de três salários-mínimos nacionais, que buscam, através do curso, concluir seus estudos visando uma melhor perspectiva de vida.

As séries do ensino médio são ofertadas na instituição em regime semestral, tornando possível assim à conclusão dos estudos em um tempo menor que o ensino regular. Neste seguimento, os alunos precisam ter, no mínimo, 18 anos de idade e terem concluído o ensino fundamental.

Participaram da pesquisa alunos matriculados no 1º ano do Ensino Médio, devido aos conteúdos de Tabela Periódica serem trabalhados nesta etapa do curso, e também por entender que a compreensão destes conteúdos de forma mais eficaz neste momento, será decisiva para o processo de aprendizagem de conceitos químicos futuros.

A Tabela Periódica foi o conteúdo escolhido para ser desenvolvido na pesquisa por abranger conceitos básicos e introdutórios da química, além de possibilitar a abordagem problematizadora com aspectos do cotidiano dos estudantes.

A obtenção de dados foi realizada com 13 participantes, voluntários, que são estudantes da EJA matriculados no 1º ano do ensino médio, codificados de forma alfanumérica, para resguardar suas identidades, como exemplo: E5, onde E significa educando e 5 a identificação numérica sequencial relativa aos treze participantes.

Vale ressaltar que, inicialmente, 34 educandos participariam das atividades da pesquisa, entretanto em virtude da pandemia por Covid-19, boa parte não pode comparecer a escola por serem do grupo de risco (por idade ou comorbidades) e realizarem as atividades em casa.

Em busca de evitar o contágio pelo novo vírus, medidas para diminuir o quantitativo de estudantes em sala, foram tomadas no período de aplicação das atividades desenvolvidas nessa pesquisa, sendo assim a turma foi dividida em dois grupos. A coordenação pedagógica organizou um calendário para o regime de aulas durante a pandemia, onde, numa semana frequentavam a escola nos dias segunda e quarta, os estudantes do grupo 1 e, nos dias de terça e quinta, os estudantes do grupo 2, na semana seguinte os grupos invertiam os dias que frequentavam presencialmente as aulas.

Além disso, pelo fato de o semestre letivo presencial ter sido reduzido, os dois últimos encontros foram realizados de forma remota, ou seja, virtual, através de questionário on line e por envio de foto do material produzido, possibilitados pela implementação do ensino híbrido que une práticas educacionais presenciais e atividades virtuais mediadas por recursos tecnológicos (BRITO, 2020).

2.4 Procedimentos Éticos da Pesquisa

A pesquisa buscou anuência da escola para realização conforme (Apêndice A). E o projeto foi submetido ao Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) para respaldar a integridade e

identidade dos participantes, bem como garantir a idoneidade dos dados, que são de cunho exclusivamente educacional sob o parecer 3.974.303 (Anexo A).

A ação de divulgação da pesquisa ocorreu em sala de aula, visando levantar o interesse de participação dos voluntários, com o encaminhamento do Termo de Assentimento e Livre Esclarecido (Anexo B).

2.5 Procedimento de Coletas de Dados

A obtenção de dados desta pesquisa foi realizada dentro de uma abordagem qualitativa. Logo, exigiu um planejamento cuidadoso, pois as considerações feitas foram a partir da interpretação da realidade, descrevendo as relações entre os indivíduos de pesquisa, seus comportamentos e ações frente aos fenômenos em questão.

Foram utilizados como instrumentos de obtenção de dados, questionários, definidos por Franco e Dantas (2017, p. 4) como um instrumento de investigação composto por diversas questões, as quais buscam obter o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Os questionários apresentam dois tipos de questões: abertas e fechadas. As questões abertas possibilitaram uma liberdade de resposta dos participantes, as quais foram analisadas conforme sua complexidade.

Já as questões fechadas conferiram uma maior uniformidade às respostas, porém foram analisadas de forma qualitativa. Em ambos os formatos de questões o objetivo foi identificar o contexto experiencial dos participantes, assim como o grau de compreensão de cada um, em relação aos conteúdos abordados, pois em uma abordagem dialógica, estes fatores são de extrema relevância.

A observação foi outra estratégia de obtenção de dados utilizada neste estudo, a qual segundo Gil (2009, p. 71) infere como “uma das mais importantes estratégias para obtenção de dados na investigação científica”. É a partir da observação que o pesquisador entrará em contato direto com o fenômeno observado.

Esse instrumento se caracteriza como observação participante, pois foi realizado através do contato direto do pesquisador com o fenômeno investigado a partir de interação mútua. As observações feitas possibilitaram a identificação de aspectos que não são mensuráveis através de questionários, como por exemplo, comportamentos e atitudes dos participantes da pesquisa em suas relações entre si, entre as problemáticas propostas e diante do novo conhecimento construído no decorrer do processo de aprendizagem (GIL, 2009).

Oportunizando a observação participante, utilizou-se da roda de conversa, a qual segundo Moura e Lima (2015, p. 25) “é uma forma de coleta de dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão”. As autoras ressaltam também que esse instrumento no âmbito da pesquisa em Educação “permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de reflexões sobre as práticas educativas dos sujeitos, em um processo mediado pela interação, diálogo, observação e reflexão”. Dessa forma foram transcritas as falas dos estudantes, durante as rodas e conversas desenvolvidas nesta pesquisa, permitindo a análise em busca de investigar o fenômeno observado.

Além disso, foram utilizados outros instrumentos de obtenção de dados, que possibilitaram análise com base nas habilidades de leitura e escrita dos estudantes, tais como leitura de rótulo, elaboração de fichas e produção textual.

Para uma organização da coleta de dados, por se tratar de uma pesquisa dentro do âmbito educacional e enfatizando o processo de aprendizagem de conceitos químicos, seguiu-se uma sequência de atividades em que constam questionários e atividades que oportunizaram a observação dos fenômenos em pesquisa.

Trabalhando dentro de uma abordagem problematizadora e pautada na perspectiva dialógica-crítica, esta pesquisa organizou as etapas nos Três Momentos Pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), e já descritos anteriormente, conforme quadro 1. Cada momento propõe atividades sequenciadas que incluem os questionários e atividades que propiciam a observação do comportamento e das atitudes dos estudantes no desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 1. Três Momentos Pedagógicos

TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	
1º MOMENTO PEDAGÓGICO – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	
1º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto; • Levantamento preliminar da realidade (APÊNDICE B);
2º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do questionário de conhecimentos iniciais (APÊNDICE C);
3º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> • Temática “A química da saúde” • Roda de conversa sobre a presença de elementos químicos e sua importância no contexto cotidiano dos alunos e levantamento de situações problemas dentro do cotidiano da turma relacionados a elementos químicos e a saúde (APÊNDICE D); • Apresentação da questão problematizadora inicial: <i>“Como a saúde pode melhorar a partir do conhecimento dos elementos químicos e suas particularidades?”</i>
2º MOMENTO PEDAGÓGICO – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	
4º Encontro ao 6º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem discursiva e dialogada relacionada aos Elementos Químicos, após o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=OZRxG2Flg7g • Atividade em grupos: identificar elementos químicos e a sua quantidade relatada nas bulas de remédios e rótulos de alimentos, com a elaboração de fichas para os elementos químicos, com suas características e propriedades (APÊNDICE E);
7º Encontro ao 8º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> • Organização das fichas dos elementos químicos e sua ordem na tabela periódica (APÊNDICE F); • Roda de conversa sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos (APÊNDICE G);
9º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem discursiva e dialogada relacionada à Classificação Periódica com o auxílio da tabela periódica criativa elaborada pelos estudantes após o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=8QNLfwjzbZw
10º Encontro (Virtual)	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário online sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos (APÊNDICE H);
3º MOMENTO PEDAGÓGICO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	
11º Encontro (Remoto)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do texto dissertativo (APÊNDICE I);

2.5.1 Problematização Inicial

No primeiro momento pedagógico foi desenvolvida a “Problematização Inicial”, a partir das observações e questionários realizou-se o levantamento preliminar da realidade e investigação dos conhecimentos iniciais dos educandos acerca dos conceitos químicos sobre “Tabela Periódica”.

No primeiro encontro, foi apresentado o projeto e feito o convite para os estudantes, que se voluntariaram em participar da pesquisa. Em seguida, foi realizado o levantamento preliminar da realidade (APÊNDICE B), através de um questionário composto por três grupos de perguntas, sendo cinco relacionadas a aspectos pessoais e profissionais, oito relacionadas a aspectos educacionais e quatro questões relacionadas a aspectos culturais.

Essa etapa inicial torna-se importante para a pesquisa sob a perspectiva freiriana, como enfatizam os autores Milli, Solino e Gehlen (2018):

A Investigação Temática se inicia no Levantamento Preliminar, etapa importante para se aproximar e compreender a comunidade, exigindo da equipe de investigadores uma imersão na vida dos investigados, ou seja, um estudo aprofundado acerca da realidade sociocultural dos educandos (MILLI; SOLINO; GEHLEN, 2018, p. 202).

A partir dos resultados desse levantamento foi possível identificar aspectos relacionados a realidade dos educandos, possibilitando também a investigação dos seus interesses, chegando assim à temática “Saúde” para a abordagem dos conteúdos químicos, mais especificamente sobre a Tabela Periódica.

No segundo encontro foi realizada a sondagem dos conhecimentos iniciais dos educandos do 1º ano do ensino médio matriculados na EJA, onde aplicou-se um questionário com duas unidades de informações organizadas em: Tabela Periódica e Saúde (APÊNDICE C).

A unidade Tabela Periódica buscou investigar, através de sete questões, os conhecimentos a respeito do conteúdo químico relacionado aos elementos químicos e sua organização na tabela periódica.

A unidade Saúde investigou, através de 3 questões, a relação que os estudantes trazem a partir de suas vivências entre os elementos químicos e a

temática saúde elencada por eles como um dos assuntos que mais chamam a atenção e que gostariam de estudar na escola.

Nessa etapa, o conhecimento que o educando possui dentro de uma educação problematizadora é muito importante para se construir os conceitos científicos e não simplesmente transmiti-los sem relação com o que o aluno trouxe de sua vivência.

A partir desse encontro, devido às medidas de distanciamento social ocasionadas pela pandemia da Covid-19, a turma participante dessa pesquisa teve que ser dividida em dois grupos, os quais frequentavam a escola em dias diferentes, os grupos foram a partir de então identificados nessa etapa como G1 (composto por 6 educandos) e G2 (composto por 7 educandos).

No terceiro encontro introduziu-se com os dois grupos a temática “A química da Saúde”, através de diálogos entre o educador e educandos, dando espaço para que eles pudessem discutir e explanar seus conhecimentos acerca da temática.

As discussões ocorreram por meio de uma roda de conversa, identificando assim situações presentes no dia-dia que tenham relação com os elementos químicos, sendo este o conteúdo a ser abordado, estabelecendo, desta forma, uma proximidade entre o conhecimento científico e a realidade dos educandos.

Neste encontro, os dados para análise foram obtidos através de gravações e anotações dos diálogos, que foram desenvolvidos a partir de seis questões norteadoras divididas em duas unidades temáticas, sendo elas “Química e Saúde” e “Tabela Periódica e Saúde” (APÊNDICE D).

Finalizando o primeiro momento pedagógico, a partir do interesse dos educandos, sinalizados desde o levantamento preliminar da realidade, em estudar sobre a temática Saúde, e com base nos diálogos emergentes na roda de conversa, propôs-se que os estudantes refletissem sobre a seguinte questão problematizadora inicial “Como a saúde pode melhorar a partir do conhecimento dos elementos químicos e suas particularidades?”.

2.5.2 Organização do Conhecimento

O segundo momento pedagógico intitulado como “Organização do Conhecimento” é caracterizado como uma fase de troca de conhecimentos entre os indivíduos do processo de ensino-aprendizagem, sendo que nesta etapa houve participação da professora, propondo atividades que permitiram aos educandos trabalhar habilidades necessárias para refletir sobre a questão inicial e construir conhecimentos.

No quarto encontro foi apresentado aos dois grupos de estudantes (G1 e G2) o vídeo “Elementos químicos - os diferentes tipos de átomos” e, posteriormente, transcorreu a abordagem teórica discursiva e dialogada, dos conceitos químicos: átomo e sua estrutura (prótons, nêutrons e elétrons), número atômico e massa atômica relacionando-os a elementos químicos presentes no corpo humano e enfatizando a função desses elementos no organismo humano e a presença deles na alimentação.

Buscou-se a abordagem dialógica entre elementos químicos, e a temática “Química da Saúde”, possibilitando aos estudantes a compreensão da química com mais proximidade à sua realidade e auxiliá-los a compreender, de forma mais profunda, as problemáticas inicialmente colocadas no primeiro momento pedagógico. Neste momento, os educandos participaram da abordagem contribuindo com suas opiniões, dúvidas e vivências relacionadas ao que era dialogado, dessa forma através das gravações e observações os dados puderam ser obtidos para análise deste encontro.

No quinto encontro foi proposto aos estudantes que identificassem os elementos químicos em rótulos de alimentos e bulas de remédios, sendo desenvolvida a atividade com os dois grupos (G1 e G2), os quais receberam cópias de rótulos dos produtos e uma tabela (APÊNDICE E) para preencherem a composição química e os elementos químicos presentes nessa composição.

Conforme os grupos de estudantes participaram da atividade, dúvidas foram surgindo. Dessa forma, houve a necessidade de intermédio da educadora que utilizou o quadro para auxiliá-los a identificar a composição química e os elementos presentes nos produtos indicados.

A partir da observação da participação dos estudantes e de fotos da atividade realizada pelos grupos, os dados foram obtidos e analisados.

No sexto encontro foi proposto aos estudantes que elaborassem, a partir de investigação, fichas com as informações obtidas na atividade anterior, contendo informações sobre os elementos químicos identificados, como por exemplo, a descrição do símbolo, número atômico e algumas propriedades dos elementos químicos identificados nos rótulos dos produtos.

As observações feitas nesse encontro e as fichas produzidas pelos grupos foram utilizadas para análise dos dados obtidos nesse momento da pesquisa.

No sétimo encontro foi realizada a atividade de organização das fichas dos elementos químicos e sua ordem na tabela periódica (APÊNDICE F). Nos dois grupos foram listados, no quadro, os critérios de organização discutidos pelos estudantes e registrados em anotações para análise dos dados obtidos.

No oitavo encontro ocorreu uma roda de conversa sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos (APÊNDICE G). O diálogo foi desenvolvido a partir de três questões norteadoras com o intuito de dar continuidade as discussões sobre a tabela periódica, oportunizando a reflexão e a fala dos educandos e através das gravações os dados obtidos puderam ser analisados.

No nono encontro foi inicialmente apresentado o vídeo “História da tabela periódica”, o qual mostrou a construção histórica da tabela periódica e os critérios de organização dela. Logo após foi realizada a abordagem discursiva e dialogada relacionada à Classificação Periódica com o auxílio da tabela periódica elaborada pelos estudantes. Neste encontro, os dados foram obtidos através de observações e anotações.

Finalizando o segundo momento pedagógico, a atividade do nono encontro foi realizada de forma virtual, tendo em vista que a sequência de atividades foi aplicada durante o período de aulas híbridas (presenciais e online), como medida de segurança contra a pandemia da covid-19. Dessa forma, a atividade foi transcrita para um formulário online onde os estudantes responderam virtualmente.

O questionário foi elaborado com base em um instrumento de obtenção de dados contendo 12 afirmações (APÊNDICE H) sobre conceitos relacionados à Tabela Periódica, organizadas em três categorias: Concepção sobre a Tabela

Periódica, Propriedades Periódicas, Tabela Periódica e Saúde. As afirmações foram avaliadas por meio de escala Likert, sendo: (1) Discordo Totalmente, (2) Discordo Parcialmente, (3) Concordo Parcialmente e (4) Concordo Totalmente. Buscou-se também avaliar o nível de certeza do estudante em cada afirmação. Das doze afirmações avaliadas, três apresentam escala inversa (A1, A6 e A8), sendo esperadas discordâncias como respostas.

A divulgação da atividade se deu através do envio do link para o grupo de mensagens on line em que os estudantes, de ambos os grupos, estavam presentes, e eram encaminhados para a questionário on line.

2.5.3 Aplicação do Conhecimento

O terceiro momento pedagógico denominado “Aplicação do Conhecimento”, se destinou a abordagem de forma sistemática do conhecimento assimilado pelos estudantes, que se desenvolveu a partir de um texto dissertativo (APÊNDICE I), onde foi possível retornar ao questionamento inicial e explorar os apontamentos dos estudantes após o desenvolvimento das atividades problematizadoras.

Devido ao encerramento do semestre letivo, essa atividade não pôde ser realizada de forma presencial, dessa forma, foram entregues para os estudantes dos dois grupos a atividade impressa e orientou-se que os estudantes elaborassem o texto em casa e enviassem foto para a professora através de mensagem on line.

Devido à pandemia, não foi possível desenvolver atividades que abordassem outros contextos para a aplicação do conhecimento.

2.6 Análise dos Dados

Nas pesquisas qualitativas a realidade é compreendida a partir da interpretação de cada pessoa e não do simples fato desta realidade existir. Para analisar essa relação das pessoas com a realidade é necessário perceber quais são suas visões de mundo, e isto pode ser expresso através da fala, logo ela se torna a expressão mais simples para comunicar a interpretação de um fenômeno.

Os dados qualitativos obtidos desta pesquisa foram avaliados pela Análise Textual Discursiva (ATD), com base nos pressupostos de Moraes e Galiazzi (2016, apud SOUSA; GALIAZZI; SCHMIDT, 2016)

Sousa, Galiazzi e Schmidt (2016, p. 312) descrevem a partir das obras de Moraes e Galiazzi de 2006 e 2016, a ATD como uma “metodologia de análise de dados e informação de natureza qualitativa para produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos”.

Nessa técnica de análise de dados qualitativos, o processo auto-organizado é compreendido em três fases do ciclo de análise (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006; SOUSA; GALIAZZI; SCHMIDT, 2016):

1. Unitarização – compreendida como “desmontagem dos textos”, a qual é descrita (MORAES, 2003, p. 191) como o momento em que os materiais são examinados em seus detalhes, fragmentados em “unidades de sentido” que enunciam os fenômenos estudados.

2. Categorização – onde “passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes [...] podendo gerar vários níveis de categorias de análise” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118). Nesse processo, as categorias inicialmente postas “quando já se conhece de antemão os grandes temas de análise”, são separadas em categorias *à priori*. E quando se constrói as unidades de análises a partir da análise do pesquisador, são separadas em categorias emergentes (SOUSA; GALIAZZI; SCHMIDT, 2016, p. 313).

Essas categorias são apresentadas por Moraes (2003) como um método dedutivo e indutivo de análise respectivamente, porém é explicitado também pelo autor a combinação desses dois métodos, partindo das categorias *à priori* que são aperfeiçoadas conforme análise do pesquisador.

Moraes (2003, p. 198) ainda cita um terceiro método de análise, o intuitivo, onde as categorias são produzidas “por meio de inspirações repentinas, *insights* de luz que se apresentam ao pesquisador” com base nos dados relacionados aos fenômenos observados. Conforme a construção das categorias, subcategorias surgem em busca da homogeneidade, ou seja, em busca de construí-las em conceitos cada vez mais específicos.

3. Metatexto – a “captação do novo emergente”, ou seja, o que compõe os textos interpretativos, onde ocorre a “comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação” (MORAES, 2003, p. 191).

O metatexto expressa o “olhar do pesquisador sobre os significados e sentidos percebidos” no processo de análise do material original, ocorrendo após as etapas de unitarização e categorização, que uma vez construídas, “estabelecem-se pontes entre elas, [...] no intuito de expressar com maior clareza as compreensões atingidas” (MORAES, 2003, p. 201-202).

Nesta pesquisa, após todo processo de unitarização e categorização, foram feitas as considerações e discussões dos dados obtidos com embasamento do aporte teórico, buscando analisar as relações dos indivíduos através das atividades propostas e interpretações das problemáticas envolvidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se a análise dos dados obtidos e suas discussões à luz do referencial teórico. Os resultados foram organizados de acordo com a sequência de atividades propostas pelos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), já mencionados anteriormente.

3.1 Problematização Inicial

Neste primeiro momento pedagógico, foram desenvolvidos dois encontros buscando realizar um levantamento preliminar da realidade, ou seja, conhecer os educandos e tecer diálogos que possibilitem investigar qual o possível universo temático dos educandos e, a partir disso, desenvolver uma temática que aproxime o conteúdo químico Tabela Periódica do universo temático dos educandos participantes dessa pesquisa.

3.1.1 Levantamento Preliminar da Realidade

Em busca de investigar os interesses, objetivos e expectativas dos participantes da pesquisa o levantamento preliminar da realidade foi realizado no 1º encontro, através de um questionário, no qual participaram inicialmente 34 estudantes matriculados na EJA.

Vale ressaltar que, do número total de estudantes, apenas 13 deles participaram de todas as etapas de pesquisa, sendo analisados somente os dados obtidos a partir da participação destes estudantes.

Essa redução na participação ocorreu devido a aplicação das atividades ter se dado no período de pandemia da Covid-19. Logo, muitos estudantes não puderam mais comparecer a escola por pertencerem ao grupo de risco (idosos e/ou com comorbidades).

O questionário abordou três grupos de perguntas, relacionadas: aos **aspectos pessoais e profissionais** (questões 2, 3, 8, 14 e 16), aos **aspectos**

educacionais (questões 4, 5, 6, 7, 13, 15, 17 e 18) e às questões **culturais** (9, 10, 11 e 12).

Com o questionário foi possível obter informações a respeito da comunidade escolar, buscando assim incorporar a concepção dialógica e problematizadora de Freire (2011), para que as atividades desenvolvidas dialogassem com a realidade do educando, o que, para Giacomini e Muenchen (2015, p. 5) pode fortalecer “o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a ampliação dos níveis de consciência pelo educando”.

Em **relação aos aspectos pessoais e profissionais**, o grupo de educandos participantes da pesquisa é composto por sete estudantes na faixa de 18 a 35 anos, três estudantes na faixa de 35 a 49 anos e três estudantes na faixa de 50 a 59 anos, caracterizando o ambiente educacional plural em ritmos de aprendizagens.

Essa diferença de idade é característica na EJA tendo em vista que os educandos que recorrem a esta modalidade são oriundos das classes populares que não tiveram oportunidade de escolaridade no tempo regular e ingressam na EJA em busca de qualificação para “satisfazer suas necessidades pessoais e profissionais” (NEVES et al, 2020a, p. 181).

Vale ressaltar que boa parte dos participantes são caracterizados como jovens adultos, tendo até 35 anos, fato apontado na literatura (SANTOS; PEREIRA; AMORIM, 2018) como processo de juvenilização da EJA, a qual atualmente está repleta de estudantes que passaram pela sala de aula, mas em algum momento deixaram de frequentá-las por diversos motivos.

Em questão de gênero, o grupo é formado por 9 mulheres e por 4 homens. Nota-se que há uma predominância de mulheres, o que pode representar um recorte da realidade brasileira, onde quanto maior a faixa etária maior é a predominância de mulheres na EJA, conforme apontado na Figura 2, que mostra os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) com base no Censo Escolar do ano de 2019, em relação ao número de matrículas EJA segundo a faixa etária e sexo (BRASIL, 2020b).

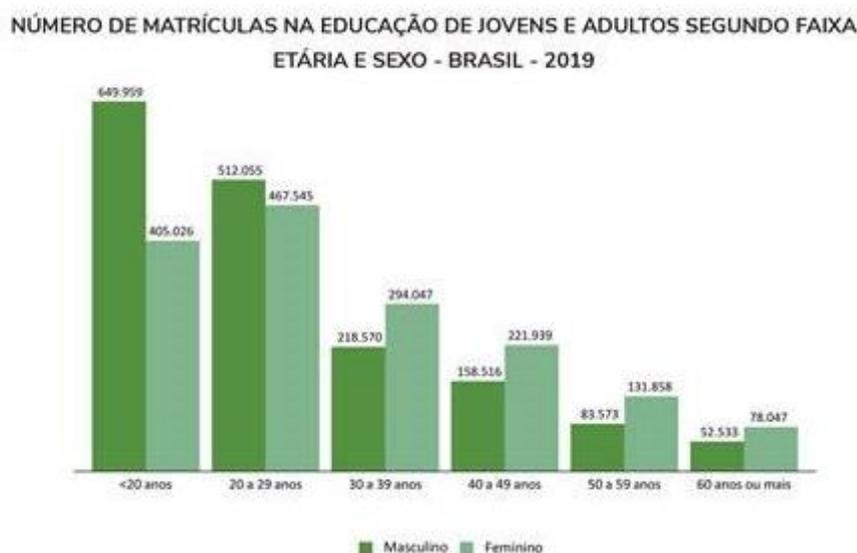


Figura 2. Número de matrículas na EJA segundo faixa etária e sexo (BRASIL, 2020b)

O grau de escolaridade dos familiares dos participantes foi abordado no questionário. A Figura 3 mostra que todos os 13 participantes possuem familiares com o ensino fundamental completo, já 12 participantes possuem familiares com o ensino médio completo e apenas 4 participantes possuem familiares com o ensino superior.

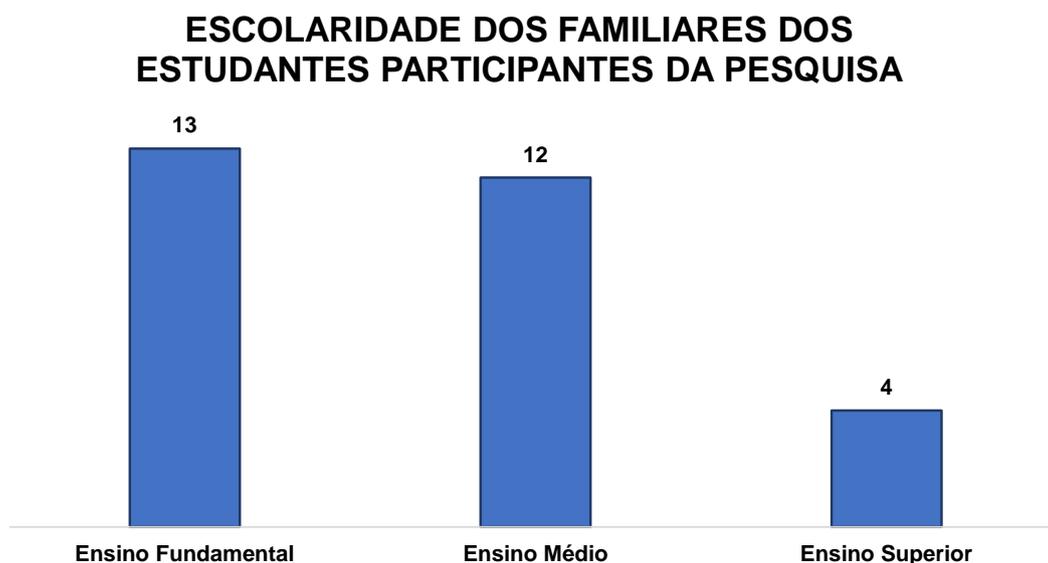


Figura 3. Escolaridade dos familiares dos estudantes da pesquisa

Além disso, ao questionar se algum familiar cursou a modalidade EJA, cinco participantes afirmaram que sim, tendo entre um e três familiares que terminaram os estudos nesta modalidade. Esses dados evidenciam que pode existir um incentivo familiar em concluir os estudos, mesmo fora da idade adequada, e neste caso específico, contradiz-se a literatura, Oliveira (2015) aponta como uma das causas de evasão dos estudantes na EJA a falta de incentivo da família.

Oliveira (2015) ainda afirma em pesquisa sobre o tema, que mediante a indiferença dos pais, muitos educandos não percebem a importância da permanência no ambiente escolar e abandonam os estudos logo no início.

Não foi relatado no questionário quem eram estes familiares, mas através do diálogo ao longo da pesquisa, estes estudantes relataram que incentivam seus irmãos, irmãs, filhos e filhas nos estudos. Três estudantes afirmaram que tem familiares que já ingressaram no ensino superior e outros dois afirmaram que os filhos já concluíram a faculdade.

Este dado é relatado na pesquisa de Caetano (2016) que, ao investigar sobre uma determinada comunidade escolar, descreve que os membros mais velhos, geralmente são os que possuem escolaridade incompleta, mas são os que mais incentivam os filhos a continuarem os estudos.

Com respeito as expectativas após a conclusão da EJA, os estudantes puderam optar por mais de uma alternativa, os resultados obtidos na Figura 4 mostram que 100% (13/13) dos educandos buscam concluir os estudos para conseguir um emprego melhor, 100% (13/13) para adquirir conhecimento, 54% (7/13) para fazer faculdade. Outras alternativas foram marcadas em menor quantidade, mas ainda refletem os desejos os estudantes após a conclusão da EJA, onde 23% (3/7) deles almejam a promoção no emprego, 15% (2/13) pretendem prestar um concurso público e igual proporção pretende fazer um curso técnico.

Tais informações nos permitem inferir que o retorno dos educandos da EJA aos estudos, possibilita o fortalecimento de sentimentos e expectativas positivas após a conclusão do ensino médio.



Figura 4. Quantitativo das respostas dos estudantes ao questionamento: Qual sua expectativa com a conclusão da EJA?.

Ajala (2011, p. 9) discute em sua pesquisa as expectativas após a conclusão dos estudos por estudantes da EJA, a autora aponta que “nos dias atuais, os estudos ou a aquisição de conhecimentos científicos tornam-se necessários quando há uma expectativa de mudança de estado social e pessoal”.

A autora cita ainda os estudos realizados por Souza (1994, *apud* AJALA, 2011, p. 20) “que visaram compreender os sentimentos e as expectativas com relação à escola e as representações dos alunos da EJA”, que descreve que após os estudantes vivenciarem um longo tempo longe da escola, ao retornarem, passam a valorizá-la mais e tomá-la como “essencial em suas vidas” pois a enxergam como “um meio para a ascensão social”.

Através do questionário foi possível obter informações a respeito da empregabilidade destes educandos e os momentos que eles reservam para estudar, cinco participantes afirmaram que não trabalham formalmente e os demais trabalham nos turnos da manhã e/ou tarde e se dedicam aos estudos sempre que tem algum tempo vago, aos finais de semana e também buscam separar momentos de estudos quando chegam em casa, após a escola.

O perfil de aluno da EJA traçado com as informações coletadas neste caso, mostram que estes educandos fazem parte do mundo do trabalho, mas também do desemprego, e têm como motivação a conclusão das etapas de sua escolaridade em busca de melhores ofertas de trabalho (FERRARI, 2008).

Em **relação aos aspectos educacionais**, os motivos que levaram estes estudantes a escolherem a EJA para concluir seus estudos são apresentados na Figura 5, sendo que 31% (4/13) dos estudantes indicaram a alternativa “Porque foi indicado por um conhecido” e 23% (3/13) indicaram a alternativa “Vi nos meios de comunicação”.

Pelo fato de a pesquisa ser realizada em uma instituição privada que oferece bolsas integrais aos alunos, e estas são divulgadas por alunos, professores e funcionários, assim como há também uma divulgação nos meios de comunicação, logo percebe-se que essas principais alternativas são apontadas devido a esses fatores.

Por que você escolheu a EJA para concluir seus estudos?

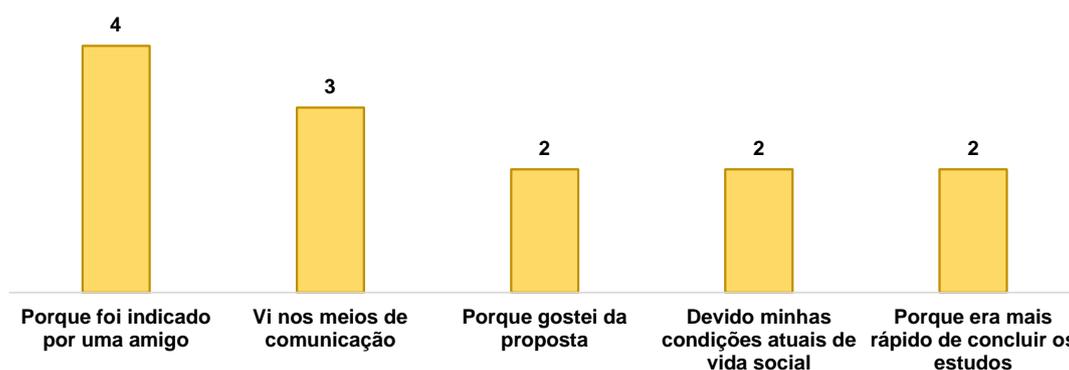


Figura 5. Respostas dos estudantes ao questionamento: Por que você escolheu a EJA para concluir seus estudos?.

As respostas “Porque gostei da proposta” e “Devido minhas condições atuais de vida social” aparecem com 15% (2/13) e 15% (2/13) respectivamente. Esses resultados podem ser devidos ao fato de que a instituição apresenta uma abordagem de ensino diferenciada pelos professores, com realização de projetos, oficinas temáticas com os alunos, assim como o acolhimento de pessoas com baixa renda através da seleção da bolsa de estudos.

Além disso, a oferta de aulas no turno noturno, possibilita a continuidade dos estudos de trabalhadores que desempenham suas atividades durante o dia. A garantia da conclusão do ensino médio em um ano e seis meses pode apontar

como fator de interesse, sendo que 15% (2/13) dos estudantes que escolherem a EJA, responderam a alternativa “porque era mais rápido de concluir os estudos”.

Ajala (2011, p. 36) apresenta dados semelhantes em sua investigação em relação às motivações que os estudantes de EJA tem no retorno aos estudos, entre vários motivos são destacados a “facilidade e disponibilidade de horários” e a “rapidez na conclusão dos estudos”.

O tempo de interrupção dos estudos dos educandos também foi abordado no questionário: sete educandos estavam a mais de 10 anos sem estudar; cinco afirmaram interrupção no intervalo de cinco a 10 anos e um apontou ter interrompido os estudos entre um e cinco anos.

Estes dados nos mostram que a modalidade, neste caso, é procurada em sua maioria por pessoas que estão há muitos anos sem estudar e buscam resgatar o tempo de interrupção e obter o diploma de ensino médio.

Para Santos (2003) a interrupção dos estudos e as experiências de escolarização tardia, traz reflexões em dois sentidos:

[...] por um lado, a exclusão precoce da escola que vítima, ano após ano, enormes contingentes da população brasileira aos quais se nega, através desse mecanismo, o direito à educação básica completa. No outro extremo, a reinserção de uma pequena parcela desses enormes contingentes na escola, na busca da continuidade da formação escolar outrora interrompida (SANTOS, 2003, p. 108).

No questionário, os educandos podiam informar quais dificuldades os impediram de continuar os estudos, são apontadas na Figura 6 como as principais respostas, “a necessidade de trabalhar para ajudar financeiramente a família” - 46% (6/13), “dificuldades de aprendizagem no ensino regular” - 23% (3/13), “o cansaço do trabalho” - 8% (1/13) e um dos estudantes apontou que “não gostava de estudar” - 8% (1/13).

Que dificuldades impediram você de continuar os estudos?

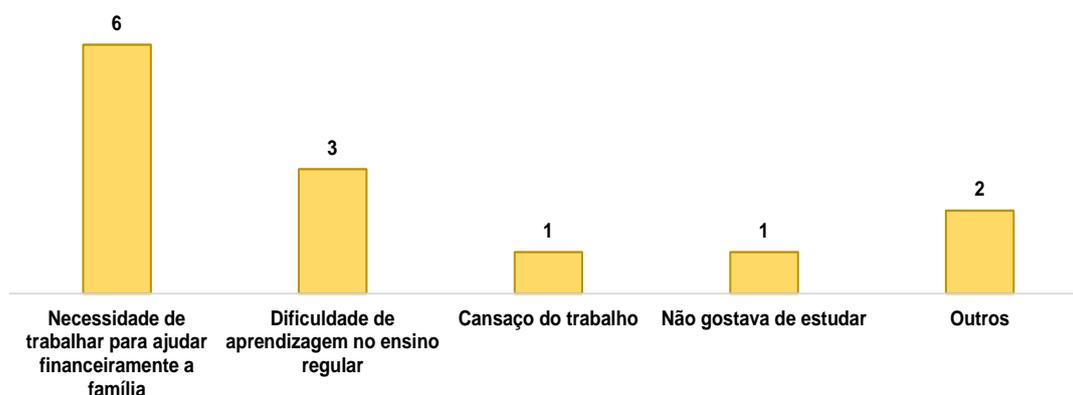


Figura 6. Resposta dos estudantes ao questionamento: Que dificuldades impediram você de continuar os estudos?.

Além das alternativas apresentadas no questionário, alguns estudantes apontaram “outros” - 15% (2/13) fatores que não permitiram dar continuidade aos estudos, como:

E6: *“Parei para cuidar dos meus irmãos”*

E11: *“Digamos que um pouco de desinteresse”*

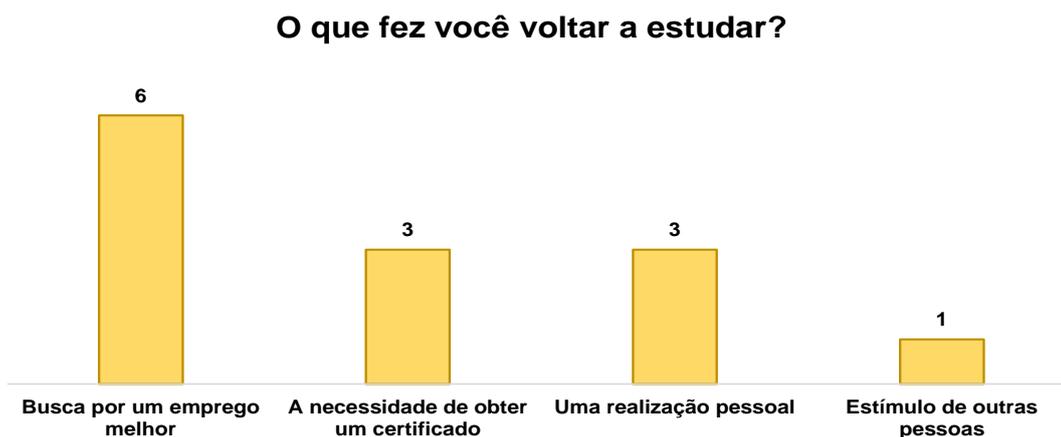
Em relação à essas dificuldades enfrentadas pelos indivíduos da EJA, a literatura já constata que a questão do trabalho é uma das principais causas de evasão escolar, entre outros fatores como afirma Costa Junior (2018), em pesquisa do perfil de alunos da EJA.

Foi observado que algumas dificuldades do cotidiano como família, trabalho e transporte são alguns dos fatores sinalizados pelos alunos como dificuldades para que os mesmos deem continuidade aos estudos, sendo que, trabalho e família possuem uma maior relevância em suas decisões. [...] fazendo estudo sobre evasão escolar atribuiu a causa principal como sendo a questão do trabalho, ou seja, são obrigados a trabalhar para sustento próprio e da família, exaustos da maratona diária e desmotivados pela baixa qualidade do ensino, muitos adolescentes e adultos desistem dos estudos sem completar o curso secundário (COSTA JUNIOR, 2018, p. 44).

Em relação à “o que fez eles e elas voltarem a estudar” (Figura 7), os principais motivos são a “busca por um emprego melhor” - 46% (6/13) e a “necessidade de obter um certificado” - 23% (3/13). Desta forma, podemos observar

que a conclusão do ensino médio na visão dos estudantes está associada à remuneração e melhores condições de trabalho.

Albuquerque, Barroso e Batista (2017) enfatiza em sua pesquisa que o retorno aos estudos de estudantes da EJA é motivado pela inserção no mercado de trabalho, tendo em vista as exigências de uma qualificação para concorrer as



vagas disponíveis.

Figura 7. Resposta dos estudantes ao questionamento: O que fez você voltar a estudar?

Outros participantes descreveram a “realização profissional” - 23% (3/13) e o “estímulo de outras pessoas” - 8% (1/13), como os motivos que os fizeram voltar a estudar. Fato apontado entre os estudantes desta pesquisa mais adultos e idosos, que veem na EJA a oportunidade que não tiveram de concluir seus estudos na idade adequada. Albuquerque, Barroso e Batista (2017) reforça ainda o resgate da autoestima de estudantes da EJA que buscam o crescimento pessoal e profissional ao retornarem à escola.

No questionário, foi perguntado aos estudantes as disciplinas que eles mais tinham afinidade e suas respostas podem ser observadas na Figura 8. Eles poderiam apontar mais de uma alternativa se quisessem.

Qual (is) disciplina (s) você tem mais afinidade?

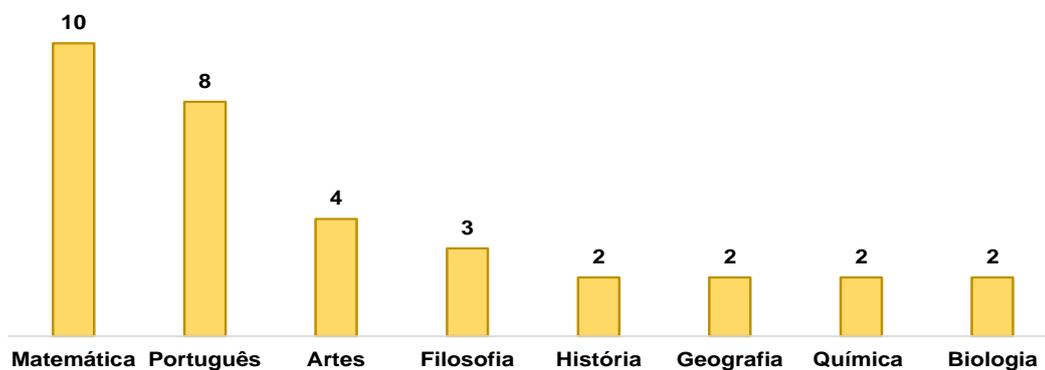


Figura 8. Respostas dos estudantes ao questionamento: Qual (is) disciplina (s) você tem mais afinidade?

Em relação à disciplina Química, somente 2 participantes apontaram ter afinidade com esta ciência, fato que pode estar relacionada com a própria linguagem utilizada, hegemonicamente, na disciplina, que muitas vezes possui um caráter abstrato e para os alunos da EJA podendo ser intitulada como uma disciplina de difícil compreensão e distante do seu cotidiano, por não “perceberem a importância dessa disciplina no seu dia a dia” (BUDEL; GUIMARÃES, 2009, p. 32).

Ao solicitar que os educandos apontassem quais dificuldades teriam em Química, as seguintes categorias foram criadas (Quadro 2). Ressalta-se que nem todos os educandos que apontaram ter dificuldades, explicitaram as mesmas.

Quadro 2. Categorização das respostas dos estudantes ao questionamento: Você tem dificuldades na disciplina de Química? Quais?

Categorias	Subcategorias	Unidade de análise
Dificuldades	Gerais e não específicas	E6: “Sim, bom tenho muitas já que nos meus tempos de estudos lembro vagamente isso”
	Conteúdos	E11: “No momento com a tabela periódica”
	Primeiro contato	E2: “Estou começando agora” E9: “É a primeira vez que estudo química, dificuldades em português”
	Sem dificuldades	E3: “Até agora não no momento” E7: “Até agora não Não tenho nenhuma”

Em geral as dificuldades reconhecidas na química estão relacionadas com a visão de que a química é uma ciência de difícil compreensão, pelo fato de necessitar de um pensamento mais abstrato ou até mesmo apresentar uma simbologia própria que impacta negativamente os estudantes da EJA, por se acharem incapazes de aprenderem pelo longo tempo ausentes da escola (BUDEL; GUIMARÃES, 2009). Nota-se que nenhuma delas foi evidenciada aqui. Assim, as respostas que não foram específicas em relação à química e/ou mais gerais, compuseram a categoria “**geral e não específicas**”.

Apenas um estudante descreveu ter dificuldades com a tabela periódica, classificado na subcategoria “**Conteúdos**”. Em relação a isso, a falta de contextualização é apontada como fator de dificuldade na aprendizagem de conceitos e conteúdo, como os que envolvem o estudo da tabela periódica (LEÃO et al, 2020).

Outros estudantes afirmaram que seria a primeira vez que estariam estudando a disciplina, classificados na subcategoria “**Primeiro contato**”. Estes alunos representam uma parte dos estudantes que estão retornando neste momento aos estudos depois de anos, logo não se recordam e até mesmo não tiveram acesso a disciplina em nenhuma etapa de sua vida, logo espera-se que as dificuldades aparecerão ao longo das atividades.

Participantes apontaram não terem dificuldades em química, tendo suas respostas, classificados na subcategoria “**Sem dificuldades**”. Estes alunos não identificaram nenhuma dificuldade talvez por terem contato com a disciplina nos anos finais do ensino fundamental, visto que uma parcela de estudantes participantes pertencente a esta turma já estudava na instituição, e pelo contato que tiveram com a disciplina não afirmaram apresentar dificuldade nos conceitos trabalhados.

Ribeiro e Mello (2010, p. 7) apontam, em sua pesquisa, a relação e a importância dos conhecimentos químicos na formação daqueles que optam pela EJA, os autores mostram que “maioria dos jovens gosta de estudar Química, porém sente dificuldades em aprendê-la”, assim como esses estudantes “identificam a importância da Química em suas vidas pessoais, porém não sabem como aplicá-la”.

Logo, a categorização realizada com base nas respostas reflete também esses aspectos citados em pesquisas na EJA, as dificuldades são apontadas, sejam elas de modo geral, com um conteúdo específico, por não terem o contato com a disciplina anteriormente e até mesmo quando afirmam não terem essa dificuldade, enfatizam o “até agora”, como uma antecipação que essa dificuldade pode vir a surgir.

Ao investigar como os educandos percebiam e/ou mudariam o ensino nas escolas, criaram-se as seguintes categorias (quadro 3):

Quadro 3. Categorização das respostas dos estudantes ao questionamento: Se você pudesse mudar a forma como se ensina nas escolas, o que mudaria? Dê sua sugestão/opinião.

Categorias	Subcategorias	Unidades de Análise
Social	Ensino para todos	E1: “ <i>Eu mudaria a forma para todas as escolas ensinar igual, ensino de qualidade para todos</i> ”.
	Relações entre os atores da educação	E12: “ <i>Mudaria com ensinamentos de amar e respeitar mais o próximo e sobre o meio ambiente</i> ”
Didática	Estratégias de Ensino	E2: “ <i>Mais tecnologia nas escolas</i> ” E7: “ <i>Mudaria menos escrita e mais tecnologia</i> ”
Sem mudanças	Responsabilidade individual	E10: “ <i>Não mudaria nada, para mim já está bom</i> ”. E13: “ <i>Eu não mudaria nada pois os professores, são profissionais no que fazem. São os alunos que não querem obter o conhecimento</i> ”.

A categoria “**Social**”, foi dividida em duas subcategorias para análise mais específica.

Na subcategoria “Ensino para todos”, os estudantes expressaram que gostariam de um ensino com mais qualidade e para todos em qualquer escola. Nessa concepção, as respostas dos estudantes sinalizam uma crítica a oferta de

ensino atual que não proporciona uma educação de qualidade e igualitária, mesmo sendo um direito gratuito e constitucional o acesso à educação.

Em relação aos anseios citados nessa subcategoria, Neves et al (2020b) apontam que o atual cenário da EJA:

[...] é de um ensino precário, com parte dos profissionais despreparados e pouca oportunidade de atualização, com currículo que raramente leva em conta o contexto sócio-histórico e cultural dos participantes”. Os autores reforçam ainda que a má qualidade de ensino nessa modalidade “propicia uma sociedade desigual e excludente como a que vivemos (NEVES et al.; 2020b, p. 7).

Na subcategoria “Relações entre os atores da educação”, um estudante sinalizou o desejo de um ensino que possa proporcionar uma educação mais próxima das relações afetivas tanto entre as pessoas como o ambiente natural que se encontram.

Para Cunha (2020, p. 8) a afetividade é um elemento importante no desenvolvimento dos sujeitos atuantes da educação, que influencia no “desenrolar de um processo de ensino-aprendizagem saudável e eficiente”, oportunizando um ambiente agradável em sala de aula.

Dessa forma, a resposta do estudante nessa categoria vai de encontro a ideia de promover um diálogo afetivo entre os atores da educação, que busca despertar a formação cidadã, no que diz respeito à atuação no ambiente escolar e fora dele.

Na categoria “**Didática**” e subcategoria “Estratégias de ensino”, os estudantes descreveram, em suas respostas, que gostariam de mais recursos tecnológicos presente nas escolas, para esses estudantes a utilização de tecnologias pode promover uma mudança positiva na educação e que talvez através destes recursos os alunos sintam-se mais interessados nas aulas.

As respostas dos estudantes nesta categoria chamam atenção para o interesse dos estudantes na utilização de recursos tecnológicos no ambiente escolar. Rodrigues (2019, p. 15) enfatiza em seu trabalho que a “evolução tecnológica tem trazido grandes impactos positivos no processo de ensino-aprendizagem [...] norteando e possibilitando que professores experimentem diversas abordagens de ensino por meio das tecnologias educacionais”.

Ramo (2019, p. 118), em seu trabalho sobre metodologias para o ensino de química na EJA, destaca a presença da tecnologia em sala de aula, através de sua revisão, contatando ainda que “a não utilização destes recursos é omitir o contexto histórico, sociocultural e econômico vivenciado tanto pelo professor quanto pelo aluno”.

Na categoria “**Sem mudanças**” e subcategoria “Responsabilidade individual”, sete estudantes descreveram que não mudariam nada em relação ao ensino das escolas, e observa-se que este grupo se encontra satisfeito com o ensino proporcionados pela instituição e pelos professores, e veem nos alunos a responsabilidade pelos seus estudos.

Tendo em vista que a educação é concebida como precária no Brasil, a ideia de satisfação na atual forma de ensinar nas escolas pode estar associada a uma aceitação dos estudantes como sujeitos estagnados e jogam toda a responsabilidade da educação sobre si mesmos, talvez como forma de punição pelos anos fora da escola.

Logo, pela quantidade de estudantes que se enquadram nessa categoria é evidente a emergência de tornar esses estudantes conscientes de seu papel na sociedade, não como os responsáveis sozinhos pelos seus estudos, mas como integrantes do processo de ensino-aprendizagem onde existem muitos outros fatores envolvidos.

Freire (2015, p. 59) caracteriza esse pensamento como a transitividade ingênua que “se caracteriza, entre outros aspectos, pela simplicidade na interpretação dos problemas”. O teórico enfatiza a promoção da criticidade nos homens e mulheres “voltada para a responsabilidade social e política, se caracteriza pela profundidade na interpretação dos problemas”.

Em relação aos **aspectos culturais**, quatro perguntas do questionário tinham como intenção analisar a interação dos participantes com a leitura, acesso à internet e meios de comunicação, além dos assuntos que mais lhes eram interessantes.

Tais informações são essenciais para o levantamento preliminar da realidade dos participantes, e nos apresentam perfis de estudantes que se

interessam pela leitura, onde 86% (11/13) dos estudantes afirmaram que gostam de ler e 14% (2/13) afirmaram que não gostam.

Logo, incentivar esse hábito no ambiente escolar promove a continuidade daqueles que já sinalizam a prática de leitura e incentiva aqueles que ainda não enxergam como uma ferramenta libertadora, principalmente na EJA.

Nesse sentido Lacerda Junior e Huguchi (2017) apontam:

[...] o espaço da escola configura-se como lócus privilegiado para incentivar os educandos quanto à necessidade de adquirir-se o hábito da leitura, pois através deste instrumental, pode-se despertar consciências críticas e libertadoras, onde se assentam verdadeiras esperanças de mudanças, principalmente sociais (LACERDA JUNIOR; HUGUCHI, 2017, p. 103).

Quando questionados ao acesso à internet em casa, 100% (13/13) dos estudantes sinalizaram ter acesso. Durante o desenvolvimento da pesquisa os estudantes relataram que o acesso à internet em casa se dá através de aparelhos celulares e aqueles que não tinham facilidade em manusear os aparelhos, indicaram ter ajuda dos familiares.

Informações que se assemelham a dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), coletados no quarto trimestre de 2018 pelo IBGE, onde destaca que “no ano de 2018, em 99,2% dos domicílios que havia acesso à internet, o telefone móvel celular era utilizado para este fim” (BRASIL, 2021b).

Ao serem questionados sobre qual(is) os meios de comunicações utilizavam para se manterem informados, o jornal (físico e/ou televisivo) foi respondido por 69% (9/13) dos estudantes, a internet por 23% (3/13), porém apenas 8% (1/13) descreveram utilizar livros como recurso de leitura no dia-dia.

Buscando identificar a preferência dos participantes em relação aos assuntos do cotidiano, uma das perguntas do questionário mostrou que a temática saúde (Figura 9) é a que mais chama atenção dos educandos, sendo esta, a mais escolhida entre outras temáticas listadas.



Figura 9. Assuntos de interesse dos estudantes.

Essas informações ajudaram na elaboração de um ensino pautado no diálogo entre os conceitos científicos e a realidade dos educandos, característico da abordagem freiriana, apresentadas em discussões sobre o currículo escolar por Souza et al (2013).

Discussões acerca de um currículo crítico, reflexivo e que envolva conteúdos relacionados à realidade dos estudantes têm sido um dos focos de pesquisas na área de Educação em Ciências [...] destacam a necessidade de o currículo escolar estar pautado na interdisciplinaridade, articulando diversas áreas do saber com o cotidiano discente, possibilitando que os estudantes compreendam o mundo e atuem como indivíduos críticos e participativos, através da utilização dos conhecimentos científicos. Uma das formas de incorporar esses pressupostos no currículo escolar é por meio da abordagem de temas, a exemplo da Abordagem Temática Freireana [...] e da Práxis Curricular via Tema Gerador [...] que se fundamentam na concepção de educação libertadora de Paulo Freire. (SOUSA et al, 2013, p. 2).

Desta forma, a “saúde” foi identificada como um tema gerador para a abordagem problematizadora de conceitos químicos, visando aproximar o conhecimento científico da realidade cotidiana, possibilitando aos alunos da EJA uma visão mais crítica, que promova compreensão e interação com o mundo ao seu redor.

3.1.2 Questionário de Conhecimentos Iniciais

A proposta de ensino problematizado desenvolvida nesta pesquisa teve como base as ideias de Freire, um dos educadores que mais trabalhou com a temática EJA, que identifica e reflete sobre quem são os sujeitos que fazem parte dessa modalidade de ensino. Freire nos coloca que:

Não podemos deixar de lado, desprezado como algo imprestável, o que os educandos, sejam crianças chegando à escola ou jovens e adultos a centros de educação popular, trazem consigo de compreensão do mundo, nas mais variadas dimensões de sua prática na prática social de que fazem parte. Sua fala, sua forma de contar, de calcular, seus saberes em torno do chamado outro mundo (FREIRE, 2013a, p. 115).

Nessa perspectiva, Freire (2013a) discute sobre os sujeitos da EJA, e nos leva a pensar não só nas escolas, mas na sociedade em geral, pois, os indivíduos trazem na bagagem uma série de histórias e experiências, que merecem ser levadas em consideração no processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, buscando realizar uma sondagem dos conhecimentos iniciais com os educandos, no 2º encontro, aplicou-se um questionário com duas unidades de informações organizadas em Tabela Periódica, através de sete questões e Saúde, através de três questões.

A unidade “Tabela Periódica” investigou os conhecimentos a respeito do conteúdo químico relacionado aos elementos químicos e sua organização na tabela periódica. Já a unidade “Saúde” investigou a relação que os estudantes trazem a partir de suas vivências entre os elementos químicos e a temática saúde, elencada por eles como um dos assuntos que mais chamam a atenção e que gostariam de estudar na escola.

Esses conhecimentos iniciais são importantes quando se busca propor um ensino problematizado que aproxime os conteúdos científicos da vivência cotidiana dos estudantes. E como já relatado, a abordagem se desenvolveu a partir da temática “Saúde”, com a participação livre e crítica dos educandos. Desta forma, o questionário de conhecimentos iniciais buscou investigar:

Na primeira pergunta do questionário: “*Você sabe o que é Tabela Periódica?*” Foi possível identificar duas categorias emergentes para a unidade Tabela Periódica (Quadro 4), 85% (11/13) estudantes afirmaram conhecer a tabela periódica, enquanto 15% (2/13) estudantes afirmaram não conhecer.

Quadro 4. Conhecimento sobre Tabela Periódica

Categorias	Subcategorias	Unidades de Análise
Conhece a Tabela Periódica	Elementos químicos e suas propriedades	“ <i>Tabela Periódica serve para estudar os elementos</i> ” (E5). “ <i>É a tabela que define elementos químicos</i> ” (E13).
	Estrutura atômica	“ <i>Horizontais são ordem, cada camada eletrônica/verticais chama de grupo, as propriedades dos elementos</i> ” (E2). “ <i>É uma tabela que define os números atômicos</i> ” (E3)
	Relações aleatórias e incoerentes	“ <i>Ela serve para nós saber peso e média</i> ” (E10). “ <i>Eu defino ela como melhoria para o conhecimento químico</i> ” (E9)
Não conhece a Tabela Periódica	Não faz relações	“ <i>Nada, nunca estudei sobre isso</i> ” (E6). “ <i>Porém, não conheço muita coisa da tabela</i> ” (E4)

A relação com ***Elementos químicos e suas propriedades*** foi estabelecida por educandos que definiram a Tabela Periódica de forma superficial, relacionando-a diretamente aos elementos químicos ou relacionando-a a organização dos elementos químicos.

De acordo com César, Reis e Aliane (2015) ao abordar a Tabela Periódica têm-se um:

Conteúdo químico vasto e provido de uma linguagem muito peculiar, repleto de nomenclaturas e representações como forma de compreender o significado dos fenômenos, o que sugere uma memorização, muitas vezes, sem sentido para os alunos (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015, p. 180).

O que os impede de fazer associações mais coerentes ou menos superficiais ao traçar definições acerca do que é a Tabela Periódica, podendo-se supor que seus conhecimentos são memorísticos e sem relação com a vida cotidiana, muito característico do ensino “em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (FREIRE, 2013b, p. 59).

Ao relacionar a **Estrutura Atômica**, os educandos demonstram conhecimentos dos tópicos inerentes ao aprendizado do conteúdo, consciente ou inconscientemente, os quais são importantes para trabalhar o conteúdo.

É a partir da Estrutura Atômica e da Tabela Periódica que se possibilita a compreensão de vários outros conceitos químicos que vão desde a classificação periódica até a formação de novos materiais (RITTER; CUNHA; STANZANI, 2017).

Com isso, a partir da perspectiva freiriana de educação, no caso problematizadora, o objetivo é buscar uma conexão entre o conhecimento químico sistematizado e as experiências do educando.

Quando os educandos traçam **relações aleatórias e incoerentes** confirma-se que a memorização sem significação, trabalhada por estratégias que não promovem o aprendizado, centrada no professor e depositária de informações, sem diálogo ou relação com o cotidiano, acabam por fortalecer um ensino acrítico e sem sentido (FREIRE, 2013 a).

Aos que **não fizeram relações**, nesse caso por nunca ter estudado o conteúdo, há possibilidade de fuga do ensino bancário, desenvolvendo-se atividades problematizadoras, que valorizem conhecimentos já adquiridos, relações com o cotidiano e diálogo (FREIRE, 2011; FREIRE, 2013 a).

Os dados evidenciam que aproximadamente 70% dos participantes (9/13) trazem para a sala de aula alguma relação de conceitos relacionados à química ou até mesmo de ciências como bagagem dos anos anteriores, de ensino e de suas vivências, porém, essas concepções são apresentadas de forma superficial e não chegam a ser respostas completamente corretas sobre a tabela periódica.

Mesmo reconhecendo que é importante aprender o conteúdo de Tabela periódica, 46% (6/13) dos educandos não conseguem conceber o porquê dessa importância e associam de forma ingênua e acrítica à *obtenção de conhecimento*,

sem especificar a que conhecimento se referem, ou seja, não tecem relações com conceitos químicos. Por outro lado, 39% (5/13) dos educandos associam a importância ao aprendizado de *outros conceitos químicos* mesmo que de forma superficial e 15% (2/13) *não sabem ou não opinaram*. Sobre isso, podemos enfatizar que:

Os currículos tradicionais têm enfatizado, na maioria das vezes, apenas aspectos conceituais da química, apoiados numa tendência que vem transformando a cultura química escolar em algo completamente descolado de suas origens científicas e de qualquer contexto social ou tecnológico. Além disso, esses currículos apresentam um número excessivo de conceitos, cuja interrelação é dificilmente percebida pelos alunos (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000, p. 274).

Quando o ensino se reduz a memorização e reprodução de conceitos, percebemos a educação dentro da concepção “bancária” denunciada por Freire (2013a), assumindo que os estudantes são passíveis de depósitos de informações. Nesse sentido, quando esses conceitos não estão atrelados aspectos de maior significância para os estudantes, o sentido e a importância deles se esvaziam e acabam associando a educação ao pensamento ingênuo e acrítico de “obtenção de conhecimento”.

A terceira questão complementa o raciocínio da anterior - “Existe alguma correlação do conteúdo Tabela Periódica com outros conteúdos de Química? Se sim, cite uma correlação ou o nome de um conteúdo correlato”, 46% (6/13) dos participantes responderam “talvez sim” e 54% (7/13) responderam “sim”.

Entretanto, 46% (6/13) mesmo respondendo que “sim” ou “talvez sim”, não conseguem correlacionar a Tabela Periódica com outro conteúdo químico, 23% (3/13) relacionam com átomo, número atômico e massa atômica, 15% (2/13) relacionam com o estudo da Tabela Periódica, 8% (1/13) correlaciona com símbolos e estados físicos e 8% (1/13) viu correlação com a biologia.

Observa-se que o educando não consegue tecer associações com outros conteúdos químicos que não sejam associados ao aprendizado da Tabela Periódica, possivelmente por não saberem ou não terem de fato assimilado esses conteúdos em outros momentos.

A hipótese mais aceitável é de não terem esse conhecimento, pois na EJA, mesmo que os conteúdos de forma introdutória façam parte do currículo no final do ensino fundamental, assim como no ensino regular, são ministrados dentro de uma sequência que primeiramente introduz os conceitos básicos da química para posteriormente apresentar a tabela periódica e sua organização (GONZAGA; MIRANDA; FERREIRA, 2020).

Na sequência do questionário, as questões foram voltadas para identificar conhecimentos necessários para a aprendizagem da tabela periódica.

Na questão 4, perguntou-se aos estudantes “Em que sequência crescente de número, os elementos químicos estão distribuídos na Tabela Periódica?”, a Figura 10 apresenta os resultados.

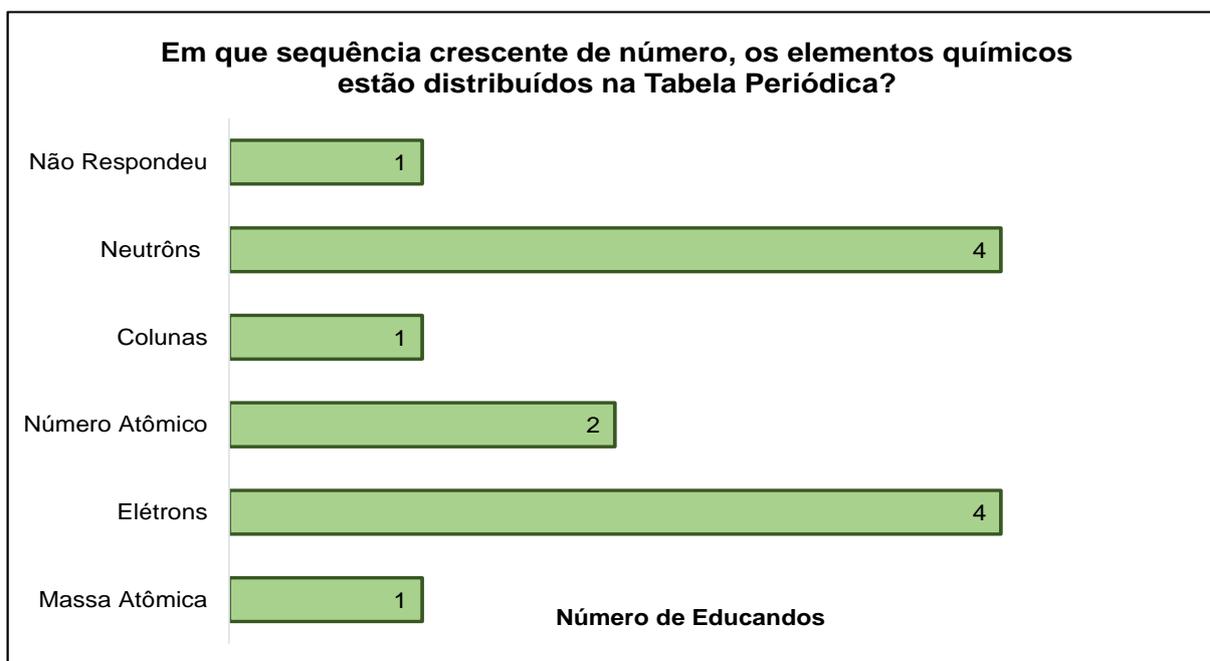


Figura 10. Respostas dos estudantes referentes a organização dos elementos químicos.

Na Química, a Tabela Periódica é uma importante ferramenta que organiza os elementos químicos conhecidos até hoje, possibilitando ter acesso a informações desses elementos que auxiliam na compreensão de fenômenos e propriedades químicas. A organização da Tabela Periódica teve a contribuição de diversos cientistas e atualmente leva em consideração a estrutura atômica dos elementos químicos. Em 1913, Henry Moseley propôs a disposição dos elementos

por ordem crescente de número atômico utilizada até os dias atuais (RITTER; CUNHA; STANZANNI, 2017).

A partir dos resultados obtidos através das respostas dos estudantes, evidenciamos a hipótese anterior, pois apenas 15% (2/13) responderam “número atômico” como resposta ao questionamento quanto a distribuição dos elementos químicos na tabela periódica.

Um trabalho realizado na EJA por Nogueira e Sachs (2013, p. 16) traz resultados semelhantes quanto aos conhecimentos químicos dos estudantes da modalidade a partir de uma avaliação diagnóstica. Os autores apontam “os alunos na modalidade EJA entram na escola com um índice muito baixo de conhecimento prévio na disciplina de Química, necessitando da intervenção direta do professor para que ocorra a evolução destes conhecimentos”.

Na questão seguinte, perguntou-se aos estudantes “A Tabela Periódica tem quantos períodos?” Entre as respostas, 84% (11/13) responderam que a tabela periódica contém 18 períodos e 8% (1/13) estudante respondeu que seriam quatro períodos e 8% (1/13) não respondeu.

A versão mais recente da Tabela Periódica possui 118 elementos químicos diferentes organizada em sete períodos, nas linhas horizontais e dezoito grupos, em colunas verticais numeradas de 1 a 18 (IUPAC, 2021).

Através das respostas obtidas dos estudantes percebe-se que houve um equívoco, a hipótese mais provável é que os estudantes possam ter confundido a quantidade de períodos com a quantidade de grupos ou ainda não tem clara essas definições que auxiliam na compreensão da organização da tabela.

Torna-se evidente que os estudantes ainda não tinham se apropriado do conhecimento químico e propõe-se, nessa pesquisa, que isso ocorra através da abordagem problematizadora da Tabela Periódica, com o ensino diálogo e crítico em torno das questões mais próximas dos estudantes contribuindo para que o novo conhecimento seja alcançado.

Na questão 6 perguntou-se: “Qual das opções abaixo não representa nome de grupo (ou família) da Tabela Periódica?” Nesta questão apenas 11 responderam e os dados obtidos são apresentados na Figura 11.

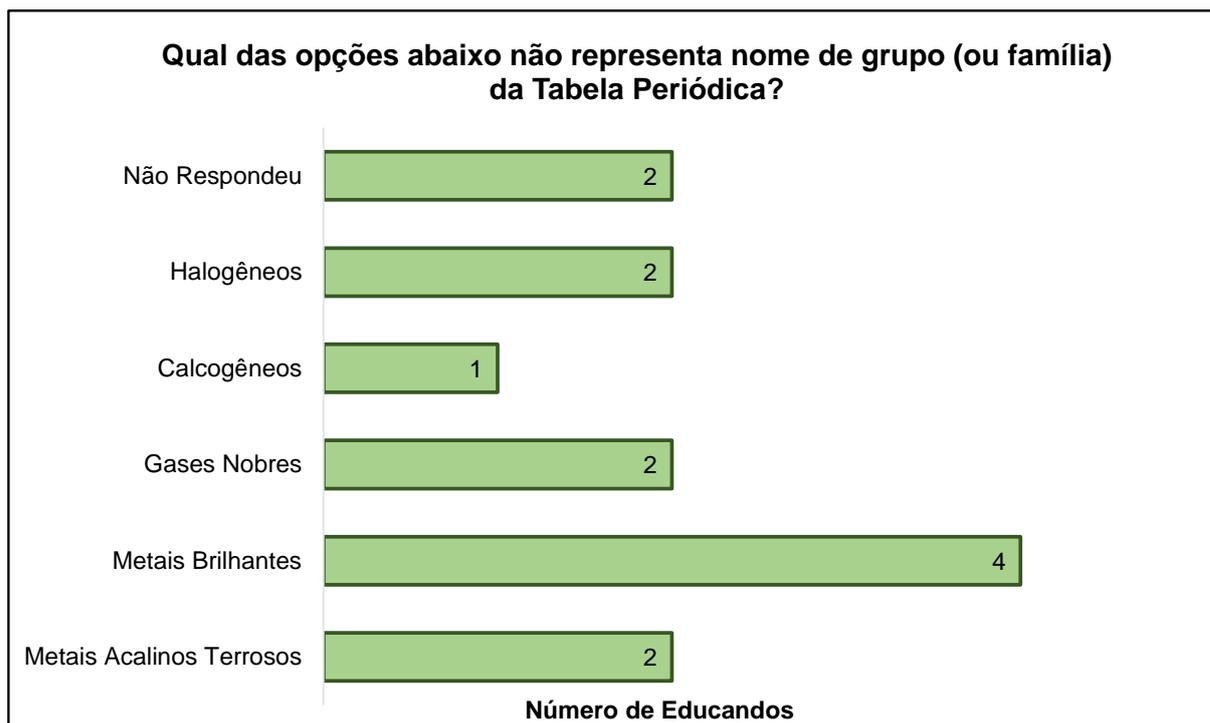


Figura 11. Concepção dos estudantes quanto aos grupos da Tabela Periódica.

A heterogeneidade das respostas dos educandos mostra novamente uma certa confusão na compreensão dos conceitos, nesse caso, relacionado com as terminologias que os grupos da Tabela Periódica recebem. Esperava-se obter “Metais Brilhantes” como resposta do questionamento, por não se tratar de um nome direcionado a algum grupo da tabela. Entretanto, essa alternativa obteve apenas 31% (4) das respostas dos educandos, o que reafirma as considerações anteriores.

Esses dados reforçam que esses estudantes possuem pouco conhecimento sobre a Tabela Periódica, logo retratam que durante o ensino fundamental esse conteúdo pode ter sido trabalhado de forma superficial ou até mesmo não ter sido trabalhado com esses jovens e adultos.

Para Lima, Paula e Messeder (2017, p. 84) a abordagem da Tabela Periódica na EJA muitas vezes “é essencialmente conceitual, não havendo a motivação acerca de contextualização, de debates ou de abordagens diferenciadas das tradicionais empregadas há anos”.

Percebe-se, nas respostas, o esforço memorístico para responder à questão, pois o ensino do conteúdo é geralmente pautado na tradição de decorar

nomes e símbolos, “sem a compreensão da periodicidade, não permitindo conhecer o processo sistemático de construção do conceito de lei periódica, o que poderia ocorrer através de evolução histórica dos conhecimentos científicos” (SILVA et al., 2013, p. 2).

Complementando essa parte do questionário indagou-se: “Os períodos da Tabela Periódica são definidos como sendo”. As respostas dos educandos estão apresentadas na Figura 12, que evidencia que a maioria dos participantes definem os períodos da tabela periódica como “os símbolos dos elementos” -53,85% (7/13).

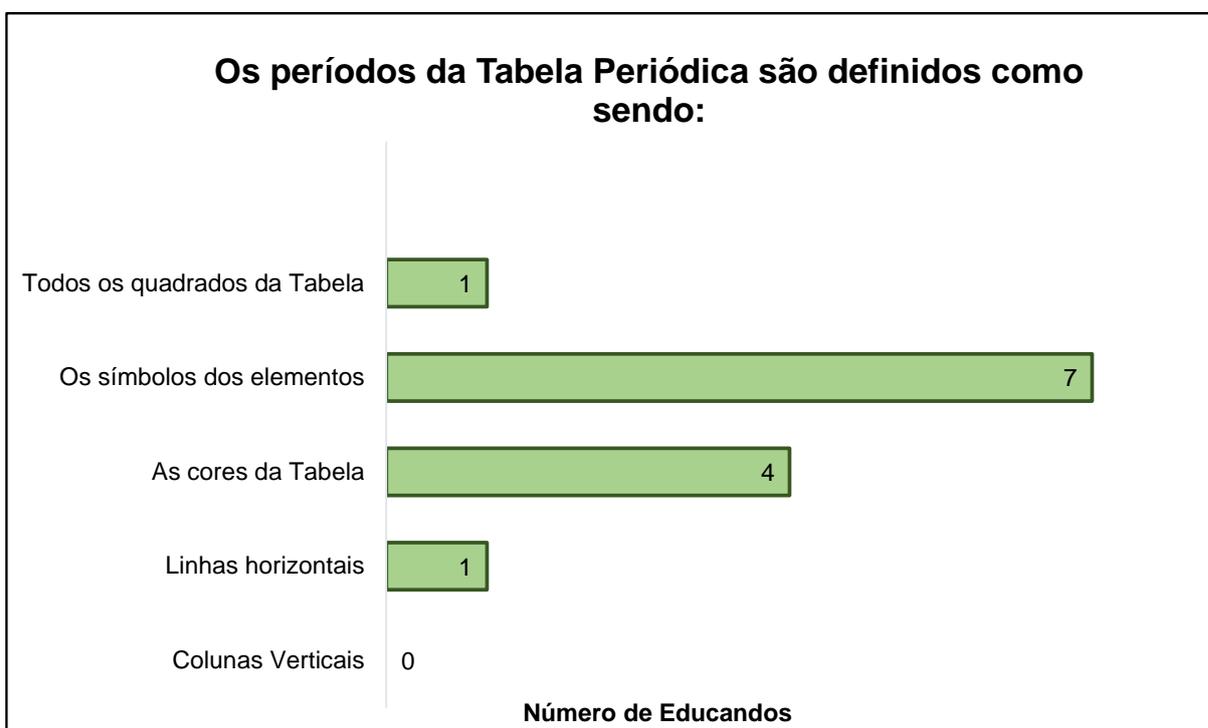


Figura 12. Respostas dos estudantes quanto a definição dos períodos da Tabela Periódica.

Na tabela Periódica, as “linhas horizontais” representa os períodos, em que estão dispostos os elementos químicos. Observa-se que os educandos, nesta questão, associaram a definição dos períodos à aspectos mais visuais da tabela periódica, como por exemplo “os símbolos dos elementos” e “as cores da tabela”.

Finalizamos as questões relacionadas à unidade “Tabela Periódica” refletindo sobre os conhecimentos iniciais que os estudantes possuem em relação ao conteúdo químico, observou-se, através dos dados obtidos, que esses

educandos possuem conceitos superficiais e não fazem associação a outros conteúdos químicos com a tabela periódica.

Além disso, mesmo afirmando que o estudo desse conteúdo é importante, os educandos assumem que a isso se resume a aquisição de mais conhecimento. Com base nisso, percebe-se que a visão ingênua e acrítica do conhecimento científico é observada nas entrelinhas das respostas dos educandos.

Os educandos da EJA são indivíduos que trazem à escola uma vivência rica de experiências, porém percebe-se que essa bagagem de conhecimento é escassa de conceitos científicos, neste caso sobre a tabela periódica. Este fato observado está diretamente relacionado com a marginalização desse público que por muito tempo e por diversos motivos não tiveram a oportunidade de acesso a esses conceitos (GOUVEIA; SILVA, 2015).

Gouveia e Silva (2015, p. 754) apontam a redução da carga horária como um fator determinante para que estudantes da EJA não tenham acesso a certos conceitos científicos, “com a carga horária reduzida faz-se necessário selecionar o conteúdo e muitas vezes essa seleção não é realizada de maneira consciente e crítica por parte do professor, privilegiando determinados conteúdos em detrimento de outros mais importantes”.

As autoras reforçam ainda a “necessidade de reformulação do currículo da EJA voltando-o para a formação de cidadãos críticos, participativos e opinativos, com conhecimento para fazer escolhas conscientes” “[...] Para isso, faz-se necessário que o indivíduo tenha acesso a uma ampla gama de conhecimentos, dentre eles os científicos” (GOUVEIA; SILVA, 2015, p. 763).

Nesse sentido, o Ensino de Química deve estar atrelado à formação de indivíduos mais críticos, como apontam Trassi et al (2001):

O aprendizado da química pelos alunos do Ensino Médio implica a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente, para que eles possam julgar, com coerência, as informações advindas da mídia, da tradição popular e da própria escola, e assim fazerem um bom uso da química na busca de melhor qualidade de vida (TRASSI et al., 2001, p. 1335).

A abordagem do ensino de química na concepção freiriana traz possibilidades para tornar a aprendizagem de conceitos um ensino pautado na formação crítica dos educandos.

De acordo com Menezes e Santiago (2014),

A concepção freireana de educação, na qual as finalidades, os conteúdos, as ações estão articulados para possibilitar a humanização e a libertação dos sujeitos contribuiu na orientação das políticas curriculares, construindo um horizonte de possibilidades para a emancipação humana a serviço da transformação social (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p.48).

É nesse sentido que buscamos desenvolver essa pesquisa, proporcionando o ensino da tabela periódica a partir da problematização na perspectiva freiriana, logo conhecer a ausência desses conhecimentos dos educandos se fez necessário.

Na sequência do questionário, as três últimas questões buscaram identificar a relação da tabela periódica com a temática “Saúde”.

Na questão 8, solicitou-se que os estudantes relacionassem os nomes dos elementos químicos com as siglas descritas no texto da questão, conforme mostra a Figura 13:

- 8) O corpo humano poderia ser chamado de corpo químico, pois a partir da ingestão diária de alimentos e nutrientes são produzidas novas substâncias por meio das reações químicas que contribuem para a saúde do organismo, assim, somos o resultado de inúmeras interações entre as mais diferentes espécies químicas, entre elas **C, H, P, N, Ca, K**. Marque a alternativa que descreve corretamente o nome de cada símbolo químico.
- a) Cálcio, Hidrogênio, Potássio, Nitrogênio, Carbono e Criptônio
 - b) Carbono, Hélio, Potássio, Sódio, Cálcio e Potássio
 - c) Carbono, Hidrogênio, Fósforo, Nitrogênio, Cálcio e Potássio
 - d) Carbono, Hidrogênio, Potássio, Nitrogênio, Cálcio e Fósforo
 - e) Cálcio, Hélio, Fósforo, Sódio, Carbono e Potássio

Figura 13. Questão sobre os elementos químicos presentes no corpo humano e suas siglas.

Dos participantes, 11 responderam à questão, e apenas 18% (2/11) responderam corretamente a letra “C”.

O resultado obtido mostra que poucos educandos conseguiram realizar a associação de forma correta, os demais optaram por alternativas que indicassem siglas semelhantes aos nomes dos elementos químicos ou até mesmo não responderam.

Investigar os conhecimentos iniciais a respeito dos elementos químicos presentes no corpo humano possibilitou saber qual a familiaridade dos educandos com os elementos químicos, seu nome e seu símbolo.

Resultados similares aos obtidos são apresentados no trabalho de Aquino, Santos e Silva (2012) ao investigar as dificuldades e conhecimentos dos alunos sobre a tabela periódica, os autores apresentam discordância dos educandos quanto a associação e não correlação entre nome e símbolos dos elementos químicos, principalmente àqueles cujos símbolos, por serem derivados de outras línguas, como no caso do Fósforo (do grego *phos* e *phoros*) e Potássio (do latim *kalium*), possuem a letra inicial diferente da palavra em língua portuguesa.

Os resultados obtidos podem estar relacionados com a ideia de memorização do conhecimento, onde a simbologia química se reduz à reprodução de informações.

Desta forma, há uma necessidade da apropriação do conhecimento no sentido de construção histórica da ciência, sob influência de diversas culturas e linguagens, como no caso dos símbolos dos elementos químicos (ALVES-BRITO; MASSONI, 2019).

Na perspectiva freiriana o ensino dialógico e com sentido para a vida se pauta na conscientização que somos seres sócio-histórico-culturais do ato de conhecer, e assim como nós, “o nosso conhecimento do mundo tem historicidade” (FREIRE, 2011, p. 16).

Na questão 9, foi solicitado aos estudantes que relacionassem os elementos químicos à sua importância para a saúde, como mostra a Figura 14 a seguir.

9) Faça a associação entre as colunas: elemento químico **versus** importância para a saúde.

- | | |
|----------------|-----------------------------------|
| (1) Ferro | () Gases intestinais |
| (2) Sódio | () Câncer |
| (3) Oxigênio | () Respiração |
| (4) Flúor | () Regula nervos e músculos |
| (5) Potássio | () Cáries dentárias |
| (6) Mercúrio | () Câimbras |
| (7) Cálcio | () Manutenção dos ossos |
| (8) Zinco | () auxilia o sistema imunológico |
| (9) Magnésio | () Pressão alta |
| (10) Enxofre | () Anemia |

Figura 14. Questão sobre associação dos elementos químicos e sua importância para saúde.

As respostas referentes a questões 9 estão apresentadas na Figura 15, sendo expostos o maior quantitativo de elementos químicos associados à sua importância para a saúde. É observado que os elementos “Ferro, Cálcio, Flúor e Oxigênio” aparecem associados respectivamente com maior frequência à “anemia, manutenção dos ossos, cáries dentárias e respiração”, fato que pode constatar que esses estudantes associam com maior certeza a relação desses elementos químicos com a saúde, até mesmo pelo fato desses elementos químicos serem associados aos aspectos da saúde mencionado, em diversos âmbitos da vida cotidiana.

Essa associação pode ser proveniente de experiências cotidianas, de conhecimentos experienciais e sociais. Porém, ressaltamos que, possivelmente, caso nesta questão não tivéssemos colocado o nome dos elementos e sim seus símbolos algumas associações coerentes teriam sido equivocadas.

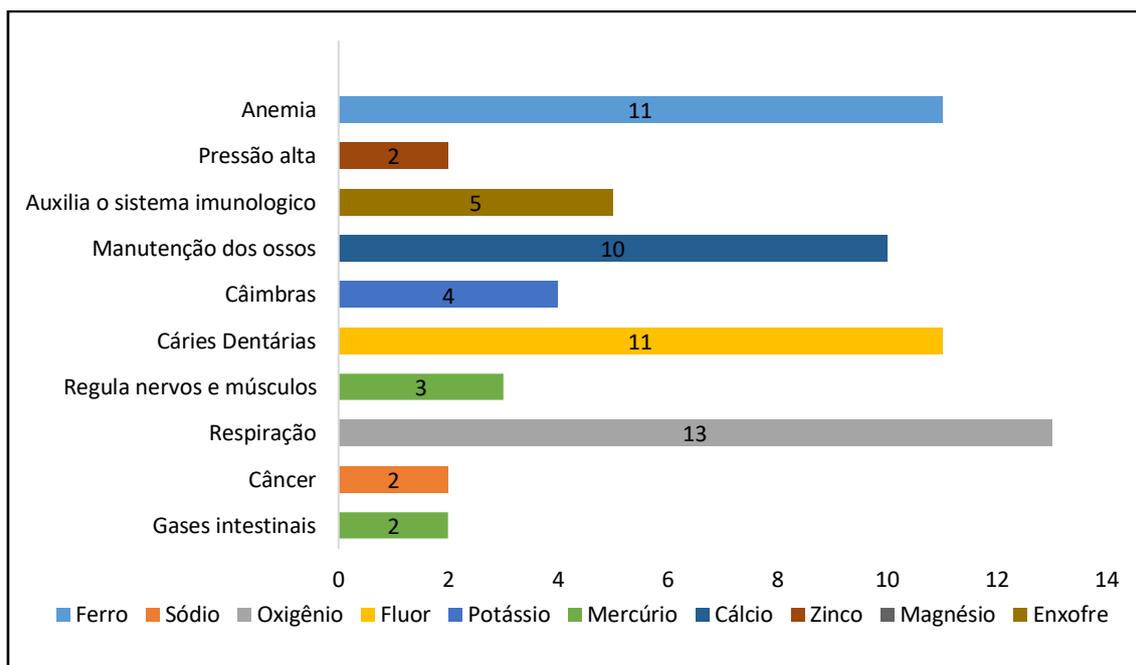


Figura 15. Resposta dos estudantes em relação a importância dos elementos químicos à saúde.

Em relação às demais associações percebem-se equívocos na percepção dos educandos sobre os elementos químicos presentes no dia-dia, como por exemplo, ao associarem os elementos “Sódio e Mercúrio” respectivamente ao “Câncer e Gases Intestinais”, pois esses elementos químicos não apresentam evidências em relação a esses aspectos da saúde.

Vianna (2017, p. 38) apresenta em seu trabalho reflexões acerca das concepções da tabela periódica pelos estudantes ao longo do ensino médio. O autor aponta que os estudantes investigados apresentam “problemas no estabelecimento de relações entre a aplicação de alguns elementos químicos no cotidiano”, observação que é mais evidente com estudantes do 1º ano do ensino médio que se encontram no processo de aprendizagem desse conteúdo ainda.

As duas últimas questões analisadas e discutidas possibilitaram perceber a proximidade que os estudantes possuem com os elementos químicos presentes no dia-dia quando associados a saúde, mostrando resultados que essas concepções existem, porém apresentam também equívocos, que podem ter relação com o senso comum que os educandos trazem à sala de aula.

Utilizar os conhecimentos iniciais dos educandos através da problematização deles, nos oportuniza a construção de pontes entre os conhecimentos trazidos pelos educandos e os conhecimentos científicos.

Nesse sentido, Menezes e Santiago (2014, p.55) enfatizam a construção de propostas curriculares norteados pela prática dialógica “ao levar em consideração que os homens e as mulheres têm direito a conhecer o que não conhecem, a conhecer melhor o conhecimento que já possuem e a construir o seu próprio conhecimento”.

Por último, perguntou-se aos estudantes “*Como você associa a Tabela Periódica a sua saúde?*”, buscando identificar palavras e conceitos que eles associam entre as duas unidades de investigação.

A partir das respostas dos estudantes emergiram as categorias descritas no quadro 5.

Quadro 5. Categorias em relação a associação da Tabela Periódica e Saúde.

Categorias	Unidade de análise
Alimentação	E3: “O conceito de nutrição”; E4: “Os alimentos fornecem energia responsável pela atividade molecular, formados por elementos químicos presentes nos números e siglas da tabela periódica”; E12: “Associo a partir da ingestão diária de alimentos e nutrientes, são produzidos por reação química”;
Medicina e Medicamentos	E5: “Para fazer o acompanhamento de cada consulta no médico para fazer a tabela”; E8: “Por conta das químicas para os medicamentos da saúde”;
Corpo humano	E11: “nosso corpo humano substâncias químicas”;
Relações aleatórias	E1: “Serve para fazer pesquisa” E2: “Fazer os cálculos dos elementos dos componentes” E7: “Cálcio, fósforo, potássio” E9: “Ela tem importância para a nós, saúde” E10: “Fósforo, Cálcio, Potássio” E12: “Porque ela tem elementos que são realizado na nossa vida e importante nela”

Nesta análise, observamos trechos da resposta do educando E12 que se enquadraram em categorias diferentes, logo a somatória das porcentagens descritas a seguir, ultrapassam 100%.

Na categoria “**Alimentos**” 38% (5/13) dos educandos afirmam que a tabela periódica se associa a saúde a partir da alimentação, ressaltadas nas palavras “nutrição, nutrientes, energia e ingestão diária” presentes em suas respostas.

Na categoria “**Medicina e Medicamentos**” 15% (2/13) dos educandos associaram a tabela periódica e saúde ao acompanhamento médico e fabricação de remédios identificados nas respostas dos educandos.

Na categoria “**Corpo humano**” 8% (1/13) dos educandos associou a tabela periódica e saúde às substâncias presentes no corpo humano.

Na categoria “**Relações Aleatórias**” 46% (6/13) dos educandos expressaram respostas incoerentes como relação entre a tabela periódica e a saúde.

Trabalhos realizados no ensino de química apontam possibilidades de metodologias que utilizam os principais conceitos identificados nas três primeiras categorias descritas.

Leão et al. (2020, p. 1), desenvolvem, em seu estudo, uma estratégia didática que aborda a composição química dos alimentos e a do corpo humano, os autores enfatizam que estudar química com base nessas temáticas “pode promover a construção de aprendizagens com significado, através das trocas de experiências e o uso de materiais concretos levaram à compreensão de conceitos da química até então tidos como abstratos” para estudantes da EJA.

Lampe et al. (2018, p. 4) discutem, em seu trabalho, a relação entre o cotidiano e conhecimentos químicos através de oficinas temáticas, entre elas a oficina intitulada “Elementos Químicos nos medicamentos”. Os autores mencionam “contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, [...] uma vez que, as oficinas se caracterizam por trazerem associações de conteúdos químicos e situações do cotidiano de maneira problematizadora, estimulando reflexões por parte dos alunos”.

Com base nessas contribuições, evidenciamos a importância dos conhecimentos inicialmente expostos nas relações que os educandos apresentam sobre a tabela periódica e saúde.

Nesse sentido, esta pesquisa propõe, através de uma sequência de atividades, a aproximação do conteúdo científico à vivência cotidiana, para que consequentemente esses educandos possam desenvolver uma consciência crítica de sua realidade.

3.1.3 Desenvolvendo a Problematização Inicial

No 3º encontro foi desenvolvida uma roda de conversa a partir da temática “Química da Saúde”, abordando a presença de elementos químicos e sua importância no contexto cotidiano dos educandos. Vale ressaltar que essa temática emergiu do levantamento preliminar da realidade, onde o tema saúde foi apontado como de maior interesse por parte dos participantes da pesquisa.

Essa etapa se pauta nos princípios freirianos e que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) chamam de Investigação Preliminar da Realidade, onde ocorre a análise de possíveis problematizações que podem acontecer de forma dialógica até chegar na redução temática para associar os conteúdos científicos com os problematizados.

Por sua natureza o tema pressupõe, também, uma visão de totalidade e abrangência dessa realidade e a ruptura do conhecimento no nível do senso comum, uma vez apontando o limite de compreensão que a comunidade tem sobre essa realidade (DELIZOICOV, 1991, p. 8).

As questões norteadoras foram agrupadas em unidades temáticas conforme quadro 6, que investigavam informações a partir dos dados obtidos através de gravações e anotações, das quais levantaram-se situações-problema dentro do cotidiano da turma, relacionados a elementos químicos e a saúde.

A unidade temática “Química e Saúde” buscou investigar através do diálogo entre os educandos e educador, o universo de conhecimentos acerca da relação entre química e saúde, questionando-os como e de que forma eles enxergam a química em suas vidas e em quais vivências relacionadas à saúde reconhecem a

aplicação do conhecimento químico, para a partir dessas informações identificar a problematização inicial de interesse dos estudantes a respeito da temática proposta

A unidade temática “Tabela Periódica e Saúde” buscou investigar os conceitos químicos trazidos pelos educandos à sala de aula quando a temática “Química da Saúde” se relacionada aos conteúdos científicos, assim como questioná-los a respeito de como o conhecimento sobre elementos químicos pode melhorar a saúde, buscando compreender se os estudantes relacionam o conteúdo químico a situações reais do cotidiano.

Quadro 6. Unidades temáticas e respectivas questões norteadoras da roda de conversa

Unidade	Questões norteadoras
Química e saúde	Q1. A Química da sala de aula se relaciona com sua vida? De que forma? Q2. Vocês conseguem ver alguma relação entre a Química de forma geral e a saúde das pessoas? Qual ou quais? Q3. Já vivenciaram alguma situação relacionada à saúde ou outra coisa em que precisavam entender um pouco de química? Q5. Que problemas gostariam de discutir relacionados à Química da saúde?
Tabela periódica e saúde	Q4. Será que o conhecimento da tabela periódica de elementos pode ajudar ou melhorar de alguma forma a sua vida? Q6. Conseguem lembrar-se de termos químicos e seus significados? Quais?

Uma importante ressalva para a pesquisa é que devido às medidas de distanciamento social ocasionadas pela pandemia da Covid-19, a turma participante dessa pesquisa teve que ser dividida em dois grupos, os quais frequentavam a escola em dias diferentes. Os grupos foram, a partir de então, identificados nessa etapa como G1, composto por seis educandos (E1, E2, E3, E4, E5 e E6) e G2, composto por sete educandos (E7, E8, E9, E10, E11, E12 e E13).

Logo, a coleta de dados teve que ser realizada com os dois grupos em momentos diferentes, porém as questões norteadoras foram as mesmas, sendo assim, os dados obtidos analisados em conjunto e com as devidas observações.

• **Q1 – A Química da sala de aula se relaciona com sua vida? De que forma?**

Os educandos do G1 afirmaram que sim e justificaram suas respostas relacionando a química a diversos produtos usados no cotidiano, como transcritas nas seguintes falas:

E1: *“No açúcar, no café, na alimentação, no suco”;*

E3: *“Nos produtos de higiene”;*

E4: *“No álcool que utilizamos aqui”;*

Neste grupo um educando relacionou os cálculos com a química:

E2: *“A química também utiliza os cálculos que aprendemos aqui na escola”;*

Os educandos do G1 identificaram também a presença da química no trabalho:

E5: *“Sim, nos materiais que eu utilizo para trabalhar, como o polietileno”;*

E1: *“Em toda empresa tem lá o responsável químico”;*

E3: *“O químico trabalha com o shampoo, como sabão”;*

E2: *“Quando eles fazem aqueles plásticos também né professora, eles misturam uns produtos e vai saindo os baldes e bacias. Eu já trabalhei na Plastcopel, eles colocavam lá todos os produtos e uma outra máquina batia”*

Alguns educandos do G1 afirmaram que não sabiam que a química se relacionava com sua vida antes de retornarem aos estudos na EJA:

E2: *“Às vezes a gente pensa que a ciência é só a do laboratório e a química não tem nada a ver com que nós temos, isso quando a gente não tem o conhecimento, quando a gente começa a estudar química aí que a gente entende que sim, que tem as propriedades né, e a gente começa a se tocar que ela faz muito parte da nossa vida e do nosso cotidiano”;*

E6: *“Eu acreditava que só era fazer uns experimentos, alguma coisa desse tipo, nos filmes”;*

E5: *“Que era só destinada a fazer remédios no laboratório e fazer pesquisas. Não achava que tinha na gente e na vida da gente”;*

Os educandos do G2 afirmaram que sim para a primeira questão norteadora da roda de conversa. Inicialmente dois educandos justificaram suas afirmações, conforme a transcrição:

E8: *“Sim, porque a gente bebe água”;*

E7: *“Sim, porque não existe um mundo sem química”;*

Outros educandos do G2 afirmaram que a química da sala de aula se relacionava com as suas vidas, na composição de materiais do cotidiano como observado na transcrição de suas falas a seguir:

E7: *“Nos produtos químicos”;*

E8: *“Na cadeira, no caderno”;*

E9: *“Nas misturas; na água, nas roupas”;*

Um educando do G2 afirmou que identificava a química na alimentação:

E10: *“Na comida; na nossa alimentação”;*

E um educando do G2 identificou a química na higiene:

E11: *“Na higiene da casa”;*

Alguns dos educandos do G2 afirmaram também que antes das aulas de química não percebiam a química no cotidiano.

E12: *“O conhecimento mais aprofundado da química só vim ter na sala de aula, antes não sabia que tinha em tudo”;*

E13: *“Só vim aprender a química na sala de aula”;*

Através dos dados obtidos dos dois grupos foi possível identificar que os educandos compreendem que a química se relaciona em diversos aspectos com suas vidas cotidianas, como nos produtos de higiene e na alimentação.

Esses dados mostram que é possível promover o conhecimento químico a partir das percepções que os educandos têm sobre o cotidiano e a ciência, ou seja, possibilitando a construção em conjunto das relações dos conhecimentos científicos na interpretação e leitura de situações corriqueiras do dia-dia.

Lampe et al (2018, p. 1) descrevem que “a utilização de momentos do cotidiano para contemplar o processo de ensino e aprendizagem vem sendo alvo de estudo por diversos pesquisadores”, [...] os quais apontam “para os benefícios e dificuldades encontrados na utilização deste meio”. Os autores enfatizam que o

uso de situações do cotidiano seja utilizado de forma problematizada e não apenas como um modo de exemplificação.

Neste primeiro momento destacamos também o fato que educandos de ambos os grupos afirmaram não conhecer as relações da química em suas vidas antes do retorno aos estudos na EJA. Estas afirmações podem ter sido feitas devido aos diversos motivos que levaram os estudantes dessa modalidade, de forma geral, a ficarem ausentes ou até mesmo sem acesso à educação e conseqüentemente ao ensino de ciências, fato comum e corriqueiro nesta modalidade de ensino, como já discutido anteriormente.

Nesse sentido Vilanova e Martins (2008, p. 342-343) apontam que nas últimas décadas os “objetivos do ensino de Ciências foi declaradamente o da formação de elites, enquanto o da educação de jovens e adultos é aquele da alfabetização para a formação de mão-de-obra melhor qualificada” e mesmo com propostas curriculares que enfatizam a formação crítica dos estudantes, a implementação desses currículos “depende de profundas mudanças no paradigma educacional em nosso país”.

Por esse motivo ainda é observado comumente a dificuldade em identificar a presença da química no cotidiano pelos educandos, e quando a fazem geralmente a colocam em lugar de privilégio, como em laboratórios e filmes, como citados na roda de conversa.

Na EJA a aproximação do conhecimento científico e do conhecimento popular trazido pelos educandos a sala de aula, deve ser realizada pelo (a) educador (a), através de observações de situações do cotidiano, pois para Freire (2011) essas percepções são consideradas o seu saber de experiência feito e jamais devem ser ignoradas.

• **Q2 – Vocês conseguem ver alguma relação entre a Química de forma geral e a saúde das pessoas? Qual ou quais?**

Os educandos do G1 relacionaram a química e a saúde com o desenvolvimento da medicina e medicamentos:

E1: “*Sim, nos remédios*”;

E3: “*Pra fazer os tratamentos*”;

E2: “*Nas medidas adequadas da composição das substâncias, nas dosagens*”;

Outros educandos do G1 trazem em suas falas aspectos negativos quando esses fatores são associados:

E4: *“Outras coisas já são usadas pra estragar o cara, o álcool, a droga”;*

E5: *“Até mesmo a medicação, porque você toma uma e ela já atinge outro lugar”;*

E3: *“Assim como ela faz muito bem, ela pode fazer muito mal também”*

E6: *“Pra quem usa muito cosmético também, pode fazer mal”;*

Os educandos do G2 identificaram a química e a saúde com equipamentos e substâncias presentes na medicina:

E8: *“Nos remédios”;*

E9: *“Nos equipamentos cirúrgicos”;*

E10: *“Na anestesia”;*

Um educando do G2 enfatizou a relação da alimentação com a saúde das pessoas.

E8: *“A alimentação influencia na saúde também”;*

Outros educandos do G2 relacionaram a saúde com a limpeza e higiene:

E11: *“Na limpeza”;*

E12: *“No álcool em gel principalmente na pandemia, que faz parte direto do nosso dia-dia”;*

Foi possível observar que para os educandos (G1 e G2) a química se relaciona com a saúde no âmbito da “medicina e medicamentos”. Essa informação nos mostra que a temática “Saúde” quando envolve esses dois fatores mencionados por ambos os grupos traz possibilidade para o desenvolvimento do conhecimento químico mais próximo da realidade dos educandos.

Saldanha, Neta e Weber (2012, p. 11) enfatizam seu trabalho “a viabilidade de inserção de temas do cotidiano, como os medicamentos, [...] de modo a contribuir de forma significativa para a formação de cidadãos”.

Outros pontos relacionados a temática “Saúde” associados a “alimentação” foram citados pelos educandos do G2, o que também nos informa possibilidades de desenvolver o conhecimento químico com base nesta abordagem temática.

Para Anjos, Menon e Bernardelli (2019, p. 275) “a alimentação é um assunto do cotidiano dos alunos e de fácil abordagem em qualquer disciplina, como por exemplo, na Química”, além disso os autores apontam estudar química a partir da temática alimentos traz possibilidades de compreensão de conceitos e conteúdos abstratos aos estudantes, permitindo “a percepção da relevância destes conhecimentos e sua influência no cotidiano dos indivíduos”.

Associações com “limpeza e higiene” também foram feitas com a temática “Saúde” pelos educandos do G2, mostrando mais uma possibilidade de abordagem temática de conceitos com grande potencial para ser empregada no ensino de química, por apresentar uma variedade de substâncias químicas que são utilizadas cotidianamente (SOARES; SELBACH; PASSOS, 2020).

Neste caso, uma importante ressalva no levantamento da associação entre limpeza e a química, pelos educandos, está no fato da grande quantidade de informações disseminados para prevenção à pandemia da Covid-19, principalmente na utilização do álcool em gel, o que nos mostra também uma possibilidade de abordagem de conceitos químicos, que já é apresentada na pesquisa de Oliveira et al (2020) na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas.

Aspectos negativos também foram associados entre a química e a saúde, especificamente pelos educandos do G1. Esses dados mostram que a química pode ser vista pelos educandos como algo prejudicial à saúde, porém é observado através das falas que esses pensamentos negativos são associados quando há um excesso na utilização de produtos químicos.

A abordagem temática relacionadas as associações negativas da química e saúde que os educandos fizeram, como as drogas e álcool, são foco de pesquisas no ensino de química e na EJA.

Andrade e Simões (2018) investigam em seu estudo o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos químicos a partir da temática “drogas”, trazendo uma proposta de metodologia com base na problematização do ensino de química, focada na construção do conhecimento articulada com a vida.

Costa Junior (2018) apresenta um trabalho com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) relacionado às drogas psicoativas, a qual buscou despertar reflexão de um ensino pautado na transformação social.

Levando em consideração todos os apontamentos feitos pelos educandos, observamos que os eles são indivíduos que percebem a sua realidade, e tecem suas relações entre a química e a saúde a partir de suas percepções do cotidiano.

Em relação a isso, Freire (2011, p. 17) traz em sua obra o questionamento: “Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina?”

É refletindo sobre esse questionamento que esta pesquisa busca associar as percepções dos educandos sobre a realidade com os conhecimentos científicos atrelados a química.

• **Q3. Já vivenciaram alguma situação relacionada à saúde ou outra coisa em que precisavam entender um pouco de química?**

Os estudantes do G1 trazem como resposta as suas próprias vivências, como as relacionadas à medicamentos:

E1: *“Sim, quando a gente vai dar um remédio pra uma pessoa;*

E2: *“Quando a minha filha nasceu ela nasceu com o intestino aberto, aí era todo um cuidado pra dar os medicamentos. Tudo isso é relacionado a química e saúde”;*

E4: *“O ibuprofeno quando eu tomo já começo a sentir meu coração acelerado”;*

E5: *“Os remédios têm efeitos colaterais. Dependendo do indivíduo”;*

E6: *“Às vezes tá até vencido e a gente nem vê, nos alimentos ou nos remédios”*

Um educando do G1 abordou em sua fala sobre informações nutricionais das substâncias:

E2: *“Nas tabelas né tem carbono, tem cálcio, tem mercúrio, tem lá os cálculos das medidas. Então isso também faz parte da saúde, porque pode dá pressão alta devido o sal, devido a diabetes com o açúcar”;*

Outro educando do G1 abordou sobre produtos químicos do cotidiano:

E3: *Teve um caso de uma escola foi pintada e na tinta tinha um produto muito forte aonde os alunos passavam mal devido a química. A química em excesso é prejudicial, não é?*

Os educandos do G2, em suas respostas a terceira questão norteadora, abordaram sobre substâncias do cotidiano que eles entendem precisar da química para compreender, tais como os remédios caseiros:

E7: *“Remédios caseiros”;*

E8: *“Na água com açúcar e sal, no soro caseiro”;*

Outros educandos do G2 discutiram sobre problemas de saúde relacionados a ingestão de alimentos:

E10: *“No óleo também, se tu não fritar tu vai tomar uma coisa crua”*

E11: *“Com muito sal na comida tem gente que passa mal, a pressão sobe, gente que tem problemas de pressão”;*

E9: *“Esse salgadinho aqui, é natural ou tem química?”;*

E6: *“Tem, têm corante”;*

E8: *“Gordura, conservantes”;*

Nesse momento os educandos do G2 levantaram uma discussão com base nos questionamentos feitos por eles mesmos e utilizaram embalagens de produtos. O diálogo dos educandos está transcrito a seguir:

E12: *“Nesse salgadinho tem escrito as informações nutricionais, tem o nome e a quantidade do que tem aqui”;*

E13: *“De sódio têm 155 mg, de bicarbonato tem 19”;*

E6: *“Sódio tem na água mineral. Aqui contém sódio, bicarbonato de cálcio, cloreto, estrôncio sei lá o que, fluoreto, magnésio, potássio”;*

E8: *“Tudo isso vem na água?”;*

E7: *“Não sabia, que legal. Mas a água da torneira não vem tudo isso”;*

E9: *“Na água da torneira coloca água sanitária, ferve e bota pra tomar”;*

E10: *“É por causa do cloro que vem na água sanitária”;*

Com base nas respostas dos educandos durante a roda de conversa, observou-se que para os dois grupos (G1 e G2) foram identificadas situações envolvendo conhecimentos relacionados a “medicamentos” e “remédios caseiros”.

O G1 apresentou a descrição de situações mais específicas enquanto o G2 exemplificou produtos.

Os educandos (G1 e G2) também citam em suas falas situações envolvendo a “alimentação” com aspectos da saúde. Entre os dados obtidos, destaca-se no G2 a leitura da tabela nutricional de produtos e substâncias ingeridas diariamente que os educandos tinham em mãos no momento da roda de conversa (salgadinho e água mineral).

Logo é observado que o diálogo promovido pela questão norteadora, despertou nos educandos mais questionamentos em relação aos produtos que eles consomem e dessa forma mais conhecimentos foram compartilhados entre eles. Nesse sentido, insisto nos questionamentos feitos por Freire (2011, p. 17) “por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?”

São essas experiências que os educandos carregam e as vivenciadas por eles em sala de aula que não podem ser ignoradas, pois a partir delas o conhecimento científico pode ser desenvolvido com mais sentido, e com isso, colocar suas percepções de mundo como ponto norteador da construção de seu próprio conhecimento químico.

- **Q4 – Será que o conhecimento da tabela periódica de elementos pode ajudar ou melhorar de alguma forma a sua vida?**

Os educandos do G1 apresentaram respostas simples e diretas ao questionamento:

E4: *“Pode”;*

E5: *“Pode nos dar mais conhecimento”;*

E6: *“Podemos evoluir”;*

Em seguida os estudantes (G1) levantaram a discussão a respeito de aspectos prejudiciais relacionados a produtos químicos e elementos químicos:

E1: *“Os produtos químicos pode também poluir o meio ambiente?”;*

E3: *“Sim”*

E4: *“Se for usado de forma errada né”;*

E7: *“O mercúrio aí, com os garimpeiros, quando eles vão procurar os minérios”;*

Os educandos do G2 também apresentaram respostas simples e diretas nesta questão norteadora:

E7: *“Sim, pode ajudar e melhorar”;*

E8: *“Pode aprofundar mais”;*

Um educando do G2 foi mais específico em sua resposta:

E12: *“Estudar as tendências que tem na tabela né”;*

Esses dados mostram a percepção dos educandos ao serem questionados sobre a “Tabela Periódica”. As respostas inicialmente obtidas de ambos os grupos (G1 e G2) se resumem a “obter mais conhecimento” ou afirmações que “pode ajudar e melhorar” a saúde.

Essas informações nos evidenciam que há uma visão bancária diante dos conceitos científicos, que somente com eles e a partir deles somos capazes de “evoluir”, ou seja, a partir da transferência de informações que os indivíduos se apropriam do conhecimento (FREIRE, 2013a).

Apenas um educando do G2 apresentou em sua resposta um conceito mais específico relacionado a tabela periódica, ao estabelecer que os conhecimentos sobre ela nos ajudam a “estudar as tendências”. Contudo sua resposta se torna vaga por não discutir quais essas tendências que a tabela periódica apresenta e como isso pode melhorar a sua vida de alguma forma.

Percebemos com essa informação, a presença da memorização no ensino de química, pois em algum momento o educando teve acesso a esse termo “tendências”, que pode estar relacionado as tendências periódicas que a tabela periódica apresenta, mas o termo não foi marcado pela sua significância, sendo apenas reproduzido de forma ingênua e acrítica.

Porém observou-se que os educandos do G1 levantaram a discussão em relação aos conhecimentos sobre a tabela periódica ajudar na compreensão da poluição ambiental, como no caso da contaminação de Mercúrio no garimpo citado pelos educandos.

Tal discussão nos mostra que para esses educandos os conhecimentos científicos podem abranger a compreensão de problemas reais. É nesse sentido que esta pesquisa busca desenvolver os conceitos químicos, pois para Freire

(2013b, p.99) o processo de busca de conhecimento, exige [...] a interpenetração dos problemas.

• **Q5 – Que problemas gostariam de discutir relacionados à Química da saúde?**

Os educandos do G1, apontaram em suas falas a alimentação como um problema em comum que gostariam de discutir com a temática “Química da Saúde”:

E2: *“A nossa alimentação, porque se tu não tiver uma alimentação adequada pode ficar doente com infecção. Eu não como coisas assim em vendas não, porque eu vejo assim... como eu comecei a estudar eu vou fazendo muita pesquisa, vou pesquisando pesquisando e lendo muita coisa assim”.*

E5: *“Professora eu só vivia tonto, com enxaqueca, e descobri que o extrato de tomate fazia mal pra mim. Quando eu percebi decidi não mais comprar pra não me dar mais tontura”;*

E3: *“Tem alguns produtos que fazem mal pra saúde”;*

E4: *“Tem a banquinha de kikão na parada de ônibus, e passa o ônibus e levanta a poeira, ai vai o mijão do cachorro, o mijão do homem e vai tudo. Eu não como mais não”;*

Os educandos do G1 apresentam em suas falas, experiências e situações cotidianas em que a temática é vivenciada por eles em relação a temática “alimentação”. É a partir dessa problemática identificadas pelos educandos esta pesquisa buscou desenvolver o conhecimento químico sobre a “Tabela Periódica” para esse grupo.

Já os educandos do G2, abordaram em sua discussão sobre a alta incidência solar em Manaus, que conseqüentemente pode causar câncer, além da utilização de produtos para a pele.

E7: *“Ultimamente o sol tá ventando mais que o vento. Pode causar até a câncer de pele”;*

E12: *“Mas o pessoal só quer tá na Ponta Negra. E a 80% das pessoas estão lá sabem que pode causar câncer, sabem sim”;*

E9: *“E esse conhecimento pode tá relacionado com produtos químicos, por exemplo o protetor solar”;*

E11: *“Protege né, a pele, contem várias substâncias”;*

E13: *“E têm também o brondor e o óleo de beterraba, que é usado nas praias, nos banhos, nas casas de bronze”;*

E8: *“Esses produtos tem as informações químicas no rótulo”;*

As situações colocadas pelos educandos do G2, possibilitam o desenvolvimento do conhecimento químico com base nas problematizações feitas.

Buscamos através desse questionamento desafiar os educandos a expor seus interesses e despertar a necessidade de mais conhecimento para discutir esses problemas. Pois para Muenchen e Delizoicov (2012) a prática dialógica e problematizadora de freire:

“[...] possibilita a presença constante e sistematizada de elementos de situações significativas oriundas do local em que vive a população que envolvem contradições, para que sejam sistemáticas as problematizações das compreensões dos alunos sobre elas, obtidas através das suas “falas” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 212).

• **Q6. Conseguem lembrar-se de termos químicos e seus significados? Quais?**

Nesta questão norteadora buscou-se investigar quais conceitos químicos iniciais os estudantes trazem a sala de aula.

Os educandos do G1 abordaram em sua discussão neste momento sobre conceitos introdutórios da química: moléculas, substâncias, misturas homogêneas e heterogêneas.

E2: *“A composição do açúcar e do sal, do homogênea... como é? E heterogênea”;*

E3: *“As moléculas né, a composição das substâncias né”;*

E2: *“Homogênea quando se misturam né”;*

E4: *“Já areia e água pode chegar na primeira fase e segunda fase”;*

E6: *“Igual o óleo e a água”;*

E1: *“Aquele remédio sorrisal, seria uma mistura homogênea?”;*

E3: *“No final quando dissolveu tudo né”*

E4: *“A vitamina C também”;*

Já os educandos do G2 não apresentaram em suas discussões conceitos químicos específicos, trouxeram em suas falas aspectos relacionados ao cotidiano como: alimentos, remédios, câncer e agrotóxicos;

E7: *“Sobre os alimentos, saúde, água”;*

E8: *“Remédios caseiros, a composição dos produtos e câncer”;*

E11: *“Os agrotóxicos professora, um alimento com agrotóxico é diferente do que não tem. E é prejudicial pra saúde”;*

E9: *“Eu tenho uma colega que vai na feira comprar umas coisas e ela escolhe as verduras mais feinhas, porque as mais bonitinhas que tem agrotóxico”;*

Os conhecimentos químicos dos estudantes são apresentados em suas falas e os dados obtidos mostram certa proximidade dos educandos do G1 com a química introdutória apresentada no início do ensino médio. Já os educandos do G2 enfatizam conhecimentos generalizados, não apontando conceitos específicos em sua fala.

Essas informações são importantes para a prática docente, tendo em vista que a abordagem de conhecimentos sobre a tabela periódica requer o entendimento de conceitos introdutórios da química por parte do aluno. Logo se faz necessário que a abordagem se desenvolva em busca de despertar a compreensão também desses conceitos.

A roda de conversa viabilizou o envolvimento dos estudantes, favorecendo a dialogicidade, oportunizando que eles trouxessem para sala de aula a percepção da realidade a partir de suas experiências em relação a unidade temática “Química da Saúde”.

Dessa forma, o ensino proposto se aproxima da educação problematizadora defendida por Freire, onde o educador (a) e educando (a) se tornam protagonistas do processo, em que constroem e dialogam com o conhecimento a partir de uma análise crítica das relações entre os sujeitos e o mundo (MENEZES; SANTIAGO, 2014).

Observou-se que durante a roda de conversa com as questões norteadoras sobre a temática “Tabela Periódica e Saúde”, os estudantes reconhecem que a tabela periódica ajuda na compreensão sobre aspectos da saúde, o fato de não apontarem em suas falas como isso pode ocorrer desperta a reflexão de que novos conhecimentos são necessários para isso.

Na etapa final do 1º momento pedagógico levantou-se o seguinte questionamento aos estudantes: **“Como a saúde pode melhorar a partir do conhecimento dos elementos químicos e suas particularidades?”**

Para o G1 foi identificada a problemática relacionada à “alimentação” onde estudantes em suas falas relacionam a melhoria da qualidade de vida a partir do conhecimento sobre a composição química dos alimentos, como nas falas:

E5: *“Professora, eu sei por mim, quando eu me tornei já na fase adulto, quando eu era mais jovem eu comia tudo, coisas que não fazia bem né, aí passou dos 30 eu comecei a mudar, deixar de comer certas coisas, porque eu sabia que aquilo ia fazer mal, gordura, fritura, doce e etc. Por exemplo, comer bem, se alimentar”;*

E2: *“Muito açúcar e o óleo que tu bota na comida, e isso faz mal, e o sal também”.*

Para o G2 foi identificada a problemática relacionada a “medicina e medicamentos”, onde os estudantes relacionaram o conhecimento químico ao desenvolvimento desses fatores, como nas frases:

E7: *“Professora, através do conhecimento pode-se obter meios para novos remédios, novas vacinas né, essas coisas que novos conhecimentos, da química nos levam a novos remédios”;*

E9: *“Eu acho que no tratamento de câncer né”;*

E10: *“Quando as pessoas dizem que estão fazendo quimioterapia é a química ali né”.*

Buscamos com base nas problematizações emergentes de cada grupo desenvolver o ensino da tabela periódica nas próximas etapas de pesquisa.

Pois acreditamos que a partir delas os educandos possam perceber que os conceitos científicos fazem parte de situações reais e concretas do seu cotidiano.

Neste momento, entendemos que atingimos a problematização inicial em dois sentidos enfatizados por Muenchen (2010), ao investigar de um lado, as concepções dos educandos, ou seja, aquilo que ele já tem noção, fruto de aprendizagens anteriores, e de outro lado, investigar os problemas a serem discutidos que emergiram das situações apresentadas pelos educandos.

Compreendemos que os conhecimentos mais específicos e conceituais sobre a tabela periódica não são identificados simplesmente a partir da vivência cotidiana e, portanto, este resultado obtido já era esperado.

Buscamos a partir disso um processo inverso na construção do conhecimento, pois podemos partir das temáticas problematizadas nessa primeira etapa e caminhar para a compreensão de elementos específicos na organização do conhecimento.

3.2 Organização do Conhecimento

O segundo momento pedagógico, intitulado organização do conhecimento, foi desenvolvido do 4º ao 10º encontro. É nesta etapa que, com o auxílio do(a) educador(a), “os conhecimentos de química necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 620).

3.2.1 Entendendo e Elaborando a Tabela Periódica de Elementos

O 4º encontro iniciou a abordagem discursiva e dialogada relacionada a elementos químicos. No decorrer da aula, foram feitas aproximações com as temáticas levantadas pelos educandos (G1 e G2) na Problematização Inicial.

A exibição do vídeo “Elementos químicos - os diferentes tipos de átomos”, disponível em <https://youtu.be/OZRxG2Flg7g>, reportou o conceito de átomo e apresentou a definição de elementos químicos. Também foi citada de forma breve a Tabela Periódica e dois cientistas que contribuíram para a sua construção.

Posteriormente, foi recordado com os educandos do G1 que as discussões realizadas na roda de conversa deram origem a problemática relacionada a “alimentação”. E com os educandos do G2 recordou-se que a problemática levantada por eles estava relacionada a “medicina e medicamentos”.

Com o intuito de contemplar as problemáticas dos dois grupos, a abordagem do conteúdo químico se deu a partir da temática “Química e Saúde”, levando à sala de aula conhecimentos referentes aos elementos químicos e ao corpo humano.

O conteúdo foi organizado de modo a despertar o interesse dos educandos a entender as problemáticas iniciais e confrontar os saberes populares com os conhecimentos científicos, proporcionando mais interpretações e compreensões

dos fenômenos e situações colocadas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Foram discutidos durante a abordagem os conceitos químicos: número atômico, massa atômica, isótopos e simbologia dos elementos. Com o objetivo de dialogar com os educandos acerca dos conhecimentos científicos envolvidos para a compreensão das problemáticas: “alimentação” (G1) e “medicina e medicamentos” (G2).

A participação e a dialogicidade foram fatores observados no decorrer da abordagem, em que os educandos expuseram suas compreensões, dúvidas e opiniões. Neste sentido, Menezes e Santiago (2014, p. 53) enfatizam “para a relação dialógica ser estabelecida, um clima de abertura, de participação é condição necessária”.

A partir das gravações, observações e anotações, os resultados obtidos foram categorizados conforme o quadro 7. As unidades de análise utilizadas se remetem a transcrição das falas dos educandos e anotações feitas pela pesquisadora ao analisar o material.

Quadro 7. Categorização dos dados obtidos no 4º encontro.

Categorias	Subcategorias	Unidade de análise	
		G1	G2
Conceitos	Compreensão de átomo	<i>Anotações: Os educandos não se manifestaram quando foram questionados.</i>	E11: “São pequenas esferas... maciças”; E12: “Tem o núcleo positivo e a eletrosfera negativa”;
	Simbologia	E1: “A fórmula da água é H ₂ O”;	E7: “Símbolo do hidrogênio é o H”; E8: “Não dá pra ser Fo ai? para o Fósforo?”
	Número atômico	E3: “Então o número de prótons do oxigênio é 8”; E4: “26 é o número atômico do ferro”	E9: “Então significa número de prótons”; E10: “Se o número atômico do oxigênio é 8 então tem 8 prótons”;
	Operações matemáticas	E1: “O contrário de somar é subtrair”;	E9: “a operação inversa da adição é a subtração”;
Corpo Humano	Água	E5: “Eu não sabia disso”; E6: “Eu achava que era só no suor e na urina que perdia água”; E2: “Mas e se a gente não bebe muita água?”;	E8: “A maioria do nosso corpo é água... 60% do nosso corpo é água”; E13: “A gente fica um dia sem comer, mas sem beber água a gente não consegue”;

	Elementos químicos	E2: “O cálcio é fundamental para os ossos”; E3: “O magnésio tem no nosso corpo?”; E4: “E o fósforo? Qual a função?” E5: “O flúor? Do dentista?” E6 “O sódio aumenta a pressão”; E1: “O mercúrio é do garimpo, pra caçar o ouro”; E6: “Acaba contaminando as águas pelo garimpo”; E1: “E podemos comer um peixe contaminado”;	E8: “Eu não sabia disso” E11: “A gente até sabe, mas não tem o conhecimento mais detalhado”; E7: “Quem não se alimenta com esses alimentos fica com falta de cálcio”; E13: “ <i>Quando falta esses elementos químicos temos que repor com remédios</i> ”; E10: “Encontramos o ferro no feijão, na beterraba” E9: “No fígado também”; E12: “Como no sal que tem Iodo”; E11: “O mercúrio é perigoso esse ai, pode ter na água do garimpo”;
	Doenças	E2: “mal de Alzheimer é o que causa esquecimento”; E2: “É causado por que, professora? Essa doença?”	E6: “ <i>A anemia é a falta de ferro no sangue</i> ”; E8: “Então as panelas de alumínio tem alguma coisa a ver com isso?”;

Com base na participação dos educandos durante abordagem, foram identificadas falas categorizadas como “**Conceitos**”, que foram especificadas em quatro subcategorias.

Quando foram questionados sobre o conceito de átomo somente dois educandos do G2 participaram expondo sua concepção sobre o termo, sendo classificados na subcategoria “Compreensão de átomo”.

As falas dos educandos nesta subcategoria, apresentam características do átomo que estão presentes em teorias científicas, porém é observado a reprodução fiel de conceitos apresentados em livros e por professores no ensino médio, sem uma percepção individual do termo.

Esses dados nos indicam a permanência do Ensino de Química dentro de uma concepção bancária, onde as informações são repassadas aos educandos sem levar em consideração a percepção deles como indivíduos capazes de construir seus próprios conhecimentos científicos, logo os conceitos são reproduzidos apenas como um extrato do que foi depositado (FREIRE, 2011).

A não participação dos demais educandos ao serem questionados sobre o termo átomo, também mostra a possível falta de compreensão sobre a constituição

da matéria que os estudantes apresentavam naquele momento, recorrendo à passividade de apenas receber informações.

É através do questionamento, da problematização e do estímulo à participação dos educandos, que buscamos provocar mudanças de hábitos dentro da educação, pois para Freire (2015, p. 89) ela deve ser “acima de tudo, uma tentativa constante de mudança de atitude. De criação de disposições democráticas através da qual se substituíssem [...] hábitos de passividade por novos hábitos de participação e ingerência”.

Já na subcategoria “Simbologia” reuniu algumas contribuições dos educandos relacionadas a fórmulas e símbolos utilizados para representar os conceitos científicos.

A partir das dúvidas apresentadas durante a aula, foi possível discutir com os grupos a origem dos símbolos dos elementos químicos conforme aspectos históricos e culturais.

Dessa forma, pôde-se construir com os educandos o pensamento que “a ciência não é um processo linear, atóxico, ahistórico e individualista”, pois a simbologia utilizada na química atualmente é fruto da participação de diversas culturas em diferentes períodos históricos (ALVES-BRITO; MASSONI, 2019, p. 178).

As falas dos educandos em relação ao conceito “Número atômico” foram apresentadas na terceira subcategoria.

Utilizou-se a substância água para introduzir a abordagem sobre constituição da matéria, partindo da visão macroscópica da substância, exemplificando a quantidade dela presente no corpo humano.

Em seguida, direcionou-se a discussão para a visão submicroscópica da molécula de água, trabalhando os conceitos de elemento e átomo, buscando assim atingir a compreensão da existência de subpartículas como prótons, nêutrons e elétrons.

Por fim, a abordagem debateu a definição de elemento químico como o conjunto de átomos que possui o mesmo número de prótons em seu núcleo.

Conforme o conceito foi sendo discutido, apenas dois educandos em cada grupo contribuíram com os questionamentos sobre o conteúdo, evidenciando que,

quando conceitos específicos relacionados aos elementos químicos são discutidos pela primeira vez, a maioria desses educandos, não fica à vontade em contribuir com suas percepções.

Dados semelhantes são apresentados na pesquisa de Lambach, Marques e Silva (2020), onde limites dialogais são apresentados entre professores e seus estudantes dentro da experiência de um ensino pautado na concepção freiriana, ou seja, quando deparados com a prática de um ensino que foge da concepção bancária, tanto educandos quanto educadores não se sentem preparados para desenvolvê-lo.

Ressaltamos que a compreensão dos educandos que contribuíram, mesmo em pouca quantidade, caminha para o entendimento correto do conceito trabalhado e esperamos que os diálogos possibilitados nesse momento tenham favorecido a compreensão do conceito até para aqueles que por algum motivo se ausentaram da discussão.

As contribuições em relação as “Operações matemáticas” também foram expostas nesta categoria. Conforme as discussões se desenvolviam, esses conceitos puderam ser aplicados para a compreensão de massa atômica, porém foi observado que os educandos em certos momentos confundiam essas operações.

Dessa forma, os equívocos que porventura ocorreram, proporcionaram a compreensão em conjunto da aplicação correta das operações que envolvem os conceitos químicos trabalhados, possibilitando neste momento o desenvolvimento do raciocínio da matemática básica (BARBOZA, 2016).

Durante os diálogos, os conceitos citados na categoria anterior foram desenvolvidos juntamente com conhecimentos sobre os elementos químicos e o corpo humano. Dessa forma, foram observadas participações dos educandos e categorizadas em “**Corpo Humano**”, sendo dividida em três subcategorias.

A subcategoria “Água” reuniu as falas dos educandos enquanto a substância era utilizada como exemplo para abordagem dos conceitos de moléculas, elemento químico e átomo.

Foram observados apontamentos dos educandos (G1) em não saber de algumas informações que estavam sendo compartilhadas, como por exemplo, a

porcentagem de água em cada pessoa, conhecimento já demonstrados por outros educandos (G2).

Além disso, também foram feitos questionamentos sobre a água presente no corpo humano e comentários sobre a consequências dessa substância no organismo.

Esses dados nos mostram que os educandos demonstram a participação ativa quando os conhecimentos e questionamentos que eles possuem contribuem com o desenvolvimento da discussão, promovendo um espaço de compartilhamento dos conhecimentos em conjunto, pois na concepção freiriana o conhecimento jamais pode ser visto como “uma doação do educador ao educando, mas é sempre, e essencialmente, um tema de debate para todos os participantes” (FREIRE, 2015, p. 8).

Os educandos de ambos os grupos contribuíram no decorrer da aula, apresentando comentários e dúvidas sobre a subcategoria “Elementos Químicos” presentes no corpo humano.

Nesta subcategoria, foi identificado o maior quantitativo de falas participativas, demonstrando o potencial que a abordagem temática e problematizadora têm em promover um ensino dialógico.

Na fala de um dos educandos do G2 o conhecimento que tinham sobre o assunto não era “detalhado”, oportunizando que a educadora enfatizasse a valorização dos saberes populares para a construção dos conhecimentos científicos.

Freire (2011, p. 16) enfatiza que o “pensar certo [...] tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando”. Dessa forma o desenvolvimento da consciência crítica requer assumir que o pensamento ingênuo dos educandos em “não ter o conhecimento detalhado” não se modifica automaticamente.

Em outras falas, é observado que os educandos trazem em seus comentários saberes adquiridos em suas vidas cotidianas. Além de falas de demonstram criticidade diante dos conhecimentos sobre elementos químicos, ao abordarem a consciência que o excesso ou a falta deles, assim como a contaminação do meio ambiente gera prejuízos à saúde humana.

Nesse sentido, Menezes e Santiago (2014) enfatizam que a educação problematizadora se constrói a partir da percepção crítica da realidade:

Por isso, problematizar, na perspectiva freireana, é exercer análise crítica sobre a realidade das relações entre o ser humano e o mundo, o que requer os sujeitos se voltarem, dialogicamente, para a realidade mediatizadora, a fim de transformá-la, o que só é possível por meio do diálogo, “desvelador da realidade” (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 51).

As contribuições dos educandos também puderam ser classificadas na subcategoria “Doenças”.

As informações levadas pela educadora despertaram a curiosidade dos educandos, que foi evidenciada nas dúvidas e nos comentários sobre as doenças que foram associadas aos elementos químicos.

Os dados nos mostram a presença da curiosidade em um certo nível de transitividade entre a ingenuidade e a criticidade, pois os educandos se assumem interessados em compreender por exemplo, qual a relação do elemento alumínio com a doença mal de Alzheimer (G1) e entender a relação dos produtos utilizado em seu cotidiano com a doença (G2), possibilitando o debate sobre o assunto e o compartilhamento de conhecimentos científicos envolvidos na temática.

Para Freire (2011, p. 14) aprender “é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente”, [...] quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve a curiosidade epistemológica”, ou seja, aquela que se opõe ao pensamento ingênuo do senso comum.

No final da abordagem expositiva e dialogada sobre os elementos químicos, o questionamento exposto na etapa “Problematização inicial” foi retornado, com o intuito de investigar como os educandos associavam o conhecimento químico apresentado na aula e as problemáticas levantadas.

Os educandos do G1 chegaram à conclusão de que o conhecimento químico pode favorecer uma conscientização da população em relação a quais alimentos são saudáveis ou não, compreender a quantidade adequada de cada elemento químico no organismo e a importância do manuseio correto no preparo dos alimentos, buscando evitar a contaminação.

Os educandos do G2 trouxeram em sua discussão, suas compreensões sobre como a poluição do meio ambiente, através das indústrias, pode fazer mal à saúde das pessoas, além da utilização de muitos aditivos químicos utilizados nos produtos que são consumidos tanto pelos seres humanos quanto pelos animais, traz prejuízos à saúde.

Neste encontro foi possível desenvolver a organização do conhecimento para a compreensão crítica das problemáticas levantadas inicialmente.

Entendemos que este encontro propiciou a contextualização dos conhecimentos científicos e a articulação deles com a realidade dos educandos, despertando assim o interesse e a motivação, além de possibilitar a formação de uma consciência crítica e de novas aprendizagens, características potencializadas nos 3MP.

No 5º encontro, com o intuito de dar continuidade a organização do conhecimento, foi desenvolvida a atividade investigativa com os dois grupos (G1 e G2), os quais receberam cópias de rótulos dos produtos e uma tabela para preencherem a composição química e os elementos químicos presentes nessa composição.

As atividades em grupo que propunham a interação dos educandos com os rótulos de produtos do cotidiano e a compreensão dos elementos químicos nesse cotidiano, promoveu mais interação entre os educandos, diálogo com e entre eles.

Foram ações que permitiram associar a química à vida, nas quais muitas vezes, ao lerem os rótulos sequer atentam para a importância do descrito ali, a função para a saúde e a vida, sem uma significação os rótulos são somente palavras, Freire diz que:

Não seria, porém, com essa educação desvinculada da vida, centrada na palavra, em que é altamente rica, mas na palavra “milagrosamente” esvaziada da realidade que deveria representar, pobre de atividades com que o educando ganhe a experiência do fazer, que desenvolveríamos no brasileiro a criticidade de sua consciência, indispensável à nossa democratização (FREIRE, 2015, p. 90).

E é nessa perspectiva que a atividade contribuiu com os educandos, promovendo a superação da visão simplista e memorística da ciência, que incentiva a consciência ingênua, desenvolvendo no nosso estudante o prazer de pesquisar,

“da constatação, da revisão dos achados”, implicando no “desenvolvimento da consciência transitivo-crítica” (FREIRE, 2015, p. 90).

Na figura 16 observa-se que G1 (E1, E2, E3, E4, E5 e E6) conseguiu completar a tabela disponibilizada, com a descrição da composição dos produtos indicados e acrescentou nos espaços em branco outros produtos.

A partir dos rótulos organizados abaixo, completar a tabela:

Medicamento	Composição	Elementos químicos
Leite de Magnésia	hidróxido de magnésio	$Mg(OH)_2$
Sonrisal	dicarbonato de sódio	Na_2CO_3
DIPIRONA	metamsulfonato de sódio	Na_2SO_3
Tintura de Iodo	Iodo de iodo	I_2
Aspirina	ácido acetilsalicílico	$C_9H_8O_4$
Ibuprofeno	ácido sulfônico	$C_{13}H_{18}O_2$
Sulfato Ferroso	ácido sulfúrico	$FeSO_4$
Barra de cereal	proteínas	Fe, Mg, Na
Neovoro	cloridrato de meprobamida	clorido de sódio
Manteiga de cacau	ácido palmítico	molécula de glicerol
Minancura	clorido de Benzol	clorido de Benzol
Losartana	dióxido de selênio	SeO
Pomada Hipoglós	óxido de zinco	óxido
Soro fisiológico	clorido de sódio	Sódio

Fonte: Adaptado de Campos, 2013.

Figura 16. Resultados obtidos do G1

Nota-se nas anotações dos educandos desse grupo que apesar de eles preencherem toda a tabela, alguns equívocos estão presentes na descrição dos elementos químicos da composição dos produtos.

Em muitos produtos descreverem a fórmula química ou o nome por escrito das substâncias, o que nos leva a entender que os estudantes inicialmente não sabiam fazer a distinção entre a composição química e os elementos químicos separadamente.

Considerando que não só o Ensino de Química, mas o ensino de uma maneira geral, se estrutura em torno de atividades e práticas que promovem a memorização e mais especificamente no caso da química, memorização de fórmulas, símbolos, regras, informações que acabam por limitar a aprendizagem, sem contar com as questões relativas à abstração (GURGEL; SOUZA, 2020; ROCHA; VASCONCELOS, 2016) é razoável a dificuldade que os alunos apresentaram, devido a ser esta a primeira vez que realizam esse tipo de atividade,

e considerar que a aprendizagem é, em certa medida, um processo de construção individual (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Nessa atividade, priorizou-se o protagonismo dos educandos no processo de aprendizagem, por meio da dialogicidade e problematização, vinculando o cotidiano e o científico, num processo de construção da criticidade, e buscando superar o caráter nocional da aprendizagem (FREIRE, 2015). Valorizou-se até os erros no processo construtivo dos indivíduos.

Os educandos do G2 (E7, E8, E9, E10, E11, E12 e E13), preencheram apenas algumas informações da tabela disponibilizada para a atividade, como observada na Figura 17, e, ao serem questionados sobre a realização incompleta da atividade, os educandos desse grupo apontaram sentirem dificuldade na leitura dos rótulos.

Neste momento foi observado que as dificuldades sinalizadas pelos educandos do G2 os desencorajaram a continuar preenchendo a tabela, talvez por vergonha de estarem realizando a atividade de forma errada.

Dessa forma, torna-se necessário um olhar mais atento as especificidades dos educandos da EJA, pois para Costa e Conceição (2019) essa modalidade de ensino encontra-se sujeitos que já vivenciaram diversas situações de preconceito e discriminação, pelo fato de se manterem longe da escola por longos períodos.

A partir dos rótulos organizados abaixo, completar a tabela:

Medicamento	Composição	Elementos químicos
Leite de Magnésia		
Sonrisal	hidróxido biscarbonato	magnésio sulfato
Tintura de Iodo		
Aspirina		
Sulfato Ferroso		
Barra de cereal		
Manteiga de cacau		
Minancura	cloneto benzalcônio	
Pomada Hipoglós	óxido de zinco	
Soro fisiológico		

Fonte: Adaptado de Campos, 2013.

Figura 17. Resultados obtidos do G2

Tendo em vista as dificuldades encontradas, principalmente no G2 na realização da atividade, uma intermediação se fez necessária para sanar as dúvidas dos educandos. Pois é neste momento de identificação das dificuldades que o educador caminhará o ato educativo às necessidades dos educandos, a partir do diálogo, o qual Freire (2011) destaca ser um fator que aproxima e estabelece as relações de aprender e ensinar.

Levando em consideração as dificuldades dos educandos, em conjunto (educador e educandos) foi preenchido no quadro a composição química e os elementos presentes dos produtos indicados, como mostram as Figuras 18 e 19.

Durante a realização da atividade, os educandos puderam perceber que diversos elementos químicos fazem parte da composição dos produtos listados, e através de suas falas foi notado que muitos não conheciam tais informações, como por exemplo:

- E1:** “Professora, então existe enxofre na dipirona?”;
E2: “E também no sulfato ferroso”;
E4: “A gente toma tudo isso de elementos químicos nos remédios”;

A partir da atividade os educandos passam a obter novos conhecimentos, que são construídos, de forma coletiva, e entre o educador e os educandos.

Aspirina	Acido acetilsalicílico $C_9H_8O_4$	Carbono - C Hidrogênio - H Oxigênio - O
Ibuprofeno	$C_{13}H_{18}O_2$	Carbono - C Hidrogênio - H Oxigênio - O
Sulfato Ferroso	$FeSO_4$	Ferro - Fe Enxofre - S (Sulfur) Oxigênio - O

Figura 18. Reelaboração com o G1

	Composição	Elementos Químicos
Leite de Magnésia	hidróxido de magnésio $Mg(OH)_2$	Magnésio, Oxigênio & Hidrogênio Mg, O, H
Água	H_2O	Oxigênio e Hidrogênio
Sonrisal	bicarbonato de sódio $NaHCO_3$	Sódio-Na hidrogênio-H carbono-C oxigênio-O
Dupirona	$C_{13}H_{16}N_3NaOS$	C, H, N, Na, O, S

Figura 19. Reelaboração com o G2

Além disso, foi possível trabalhar a química sob o ponto de vista da sua importância socioeconômica, possível pela dialogicidade e problematização. Freire (2015, p. 91) diz que “quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratamos os problemas e discutimos superficialmente os assuntos”. Daí a importância um ensino centrado no educando e seu desenvolvimento, que não pode fugir da realidade (FREIRE, 2015). Assim:

Ensinar corretamente ao aluno como a tabela foi construída significa ensiná-lo como o homem pensa em termos de ciência, para que, através das informações recebidas, o aluno possa chegar à compreensão unilateral da realidade e do papel da Química, não adquirindo tais informações passivamente (TRASSI et al., 2001, p. 1336).

Entende-se que a compreensão dos elementos químicos e sua relação com o cotidiano é importante no processo de construção do conhecimento da Tabela Periódica. É preciso aceitar que as pessoas não podem passar pela vida sem compreender a Química, pois no cotidiano, são constantemente desafiadas por esta ciência quando escolhem um xampu, uma vitamina ou até mesmo um perfume, logo a química não deve ser temida e sim compreendida (AQUINO; SANTOS; SILVA, 2012).

Dando continuidade a sequência de atividades, no 6º encontro foi proposto aos estudantes que elaborassem a partir de investigação, fichas (Figuras 20 e 21) com as informações obtidas na atividade anterior, contendo por exemplo, a descrição do símbolo, número atômico e algumas propriedades dos elementos químicos identificados nos rótulos dos produtos.

A atividade proporcionou aos estudantes a busca por novos conhecimentos através da pesquisa sobre os elementos químicos e suas propriedades. E ao se depararem com dificuldades em compreender as informações encontradas na internet e em livros, recorreram a educadora, que os auxiliou na interpretação dos dados, dessa forma a atividade desenvolveu o diálogo entre educador e educandos, em conformidade aos pressupostos freirianos de uma educação problematizadora.

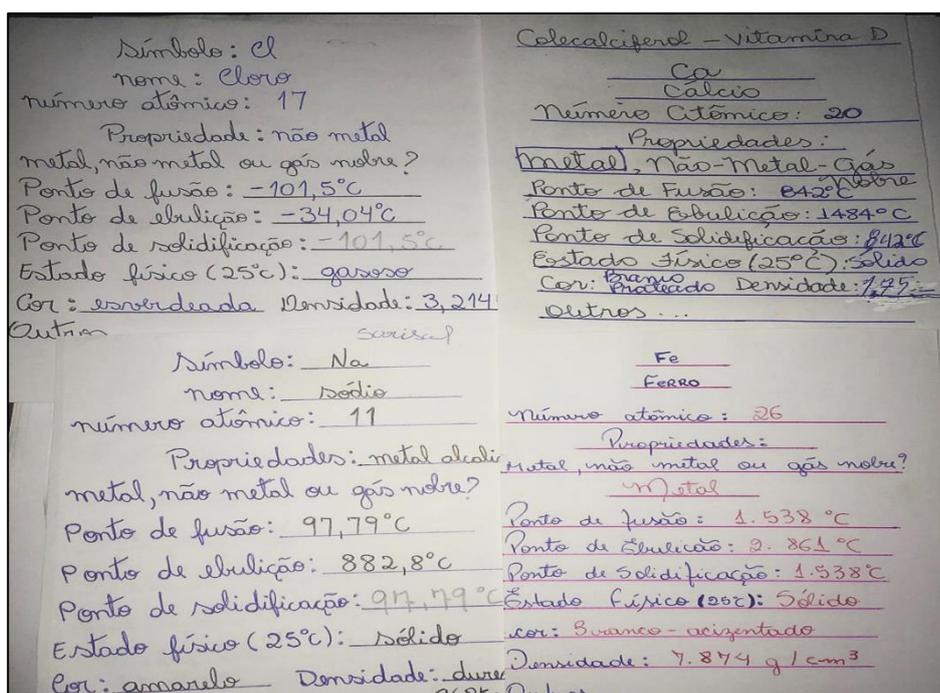


Figura 20. Fichas elaboradas pelo G1

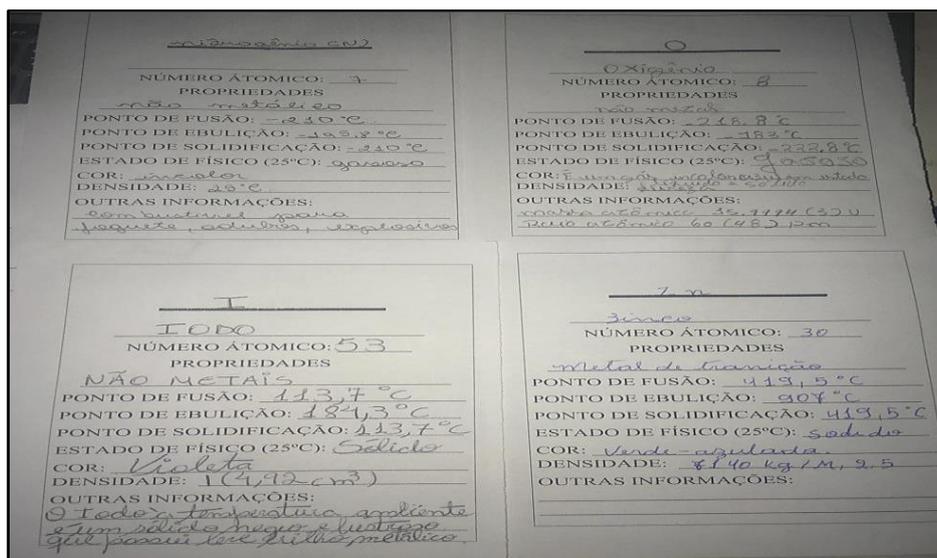


Figura 21. Fichas elaboradas pelo G2

No 7º encontro foi discutido, em cada grupo, a organização da tabela periódica, questionando os estudantes quanto à existência de uma organização para os elementos que eles tinham em suas fichas. Registrou-se, no quadro, as opiniões dos estudantes e as formas de organização sugeridas pelos alunos.

A síntese dos dados obtidos a partir do diálogo deste encontro foi exposta no Quadro 8.

Quadro 8. Síntese dos critérios sugeridos para organização da tabela periódica.

Grupo	1	2
Palavras-chaves elencadas pelos grupos como critério para organização da tabela periódica	<ul style="list-style-type: none"> • Número atômico • Símbolos • Propriedades • Estado Físico • Peso Atômico • Sintético ou natural 	<ul style="list-style-type: none"> • Número atômico • Símbolo • Massas • Estados Físicos • Metais ou não metais

Em seguida, cada grupo organizou suas fichas com os elementos químicos, e foi observado que ambos os grupos utilizaram o “número atômico” como critério de organização, e perceberam que os elementos químicos seguem uma ordem devido a algumas semelhanças em suas propriedades.

Além disso, durante a organização da tabela periódica os educandos relacionavam a composição dos produtos da atividade anterior, enfatizando principalmente os elementos químicos que fazem parte dos alimentos (G1) e remédios (G2) como, por exemplo, na fala de um dos estudantes:

E2: *“O Hidrogênio tá presente na água, nas frutas e nos remédios como o dipirona como a gente viu, o número dele é 1, ele é o primeiro da tabela periódica”*

E9: *“O Sódio tem no sorrisal e tem numeração atômica 11 e faz parte dessa outra coluna da tabela”.*

Dessa forma, a atividade contribuiu para o entendimento tanto sobre o conteúdo da “Tabela Periódica” como também desenvolveu a criticidade dos estudantes em identificar os elementos químicos em produtos que eles utilizam no seu cotidiano, além de proporcionar uma reflexão aos estudantes sobre as problemáticas relacionadas à temática “Química da Saúde” levantadas inicialmente por eles e que percorrem em todas as atividades desenvolvidas nessa pesquisa.

Nesse sentido, Aquino, Santos e Silva apontam sobre a importância de um ensino crítico da tabela periódica:

É evidente que um estudante sem um conhecimento bem estruturado sobre Tabela Periódica terá dificuldades no aprendizado sobre outras terminações da Química. Sabe-se, que os símbolos químicos têm valiosa importância no processo de construção de representações de substâncias químicas e de moléculas, isto é, para apreender sobre as fórmulas químicas se faz necessário o conhecimento prévio da simbologia, que devem ser estudados juntamente ao conteúdo de Tabela Periódica (AQUINO; SANTOS; SILVA, 2012, p. 8).

As atividades desenvolvidas nestes encontros proporcionam a problematização do conhecimento científico com os aspectos do cotidiano no momento que os educandos descrevem a presença dos elementos químicos nos alimentos e nos medicamentos.

Menezes e Santiago (2014) trazem reflexões em seu estudo, sob a ótica freiriana, a qual destaca a importância do cotidiano nos processos educacionais, contribuindo dessa forma para a construção de novos conhecimentos:

No pensamento freireano, todo ser humano é construtor de conhecimento; portanto, produtor de cultura. Sendo assim, é importante que os processos educativos ofereçam aos(às) estudantes oportunidades de confrontar seus conhecimentos com informações mais amplas, consistentes e significativas para a construção e ou reconstrução de novos conhecimentos mediante o diálogo crítico (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 59)

No 8º encontro foi realizada uma roda de conversa com intuito de continuar as discussões acerca da organização da Tabela Periódica. A conversa foi norteadada por três questões que buscavam despertar um olhar crítico sobre o conteúdo.

Questionados se a tabela periódica é uma criação humana, os educandos debateram e chegaram à conclusão de que sim, pois foi desenvolvida pelos cientistas, como mostra a transcrição da fala de um dos estudantes:

E5 (G1): *“Sim, por causa dos cientistas, eles observaram, e através da tabela periódica eles puderam chegar ao estudo dos produtos químicos, das propriedades e das soluções”.*

E10 (G2): *Sim, com certeza envolveu muitas pessoas e estudos”;*

Esse resultado mostra que os estudantes expressaram suas compreensões que a ciência não se constrói pela “visão individualista e elitista”, em que “os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo [...]” (POMBO; LAMBACH, 2017, p. 238).

Outro destaque é a percepção crítica da construção da ciência a partir das falas dos educandos, que assumem que a ciência é fruto de uma construção coletiva. Para Freire (2018), essa conscientização requer a compreensão que homens são sujeitos que fazem e refazem o mundo.

Ainda em relação a Tabela, buscou-se entender como os educandos viam sua construção a partir do tempo, com base no questionamento norteador “a tabela periódica foi construída em um curto espaço de tempo?”

Os educandos afirmaram que não, pois para eles a construção da tabela periódica necessitou de tempo para que os cientistas pudessem ter certeza das informações apresentadas ali, até chegar na organização dos elementos que conhecemos hoje, conforme as falas:

E2 (G1): *“Não, acho que levou muitos anos, muitas décadas”;*
E4 (G1): *“Os estudos levam um certo tempo”;*
E11 (G2): *“Não, os cientistas precisam de tempo para ter certeza das informações da tabela”;*

Além disso, os estudantes do G1 concordaram, entre si, que a tabela periódica ainda pode sofrer alterações com a descoberta de novos elementos químicos.

E3 (G1): *“Novos estudos podem mostrar elementos químicos novos”;*
E5 (G1): *“A ciência vai se atualizando, a tabela também pode mudar”;*

Quando os educandos assumem que a tabela periódica precisou de um longo período de tempo para ser construída, percebe-se que o contexto histórico dessa construção é valorizado por eles.

Ritter, Cunha e Stanzanni (2017, p. 373) consideram necessário “abordagens para Tabela Periódica mais dinâmicas e interativas, abordagens que problematizem o conhecimento e sua construção histórica”

Nesse sentido, acreditamos que a abordagem problematizadora da tabela periódica, possibilita a reflexão que a ciência é fruto de uma construção coletiva entre os homens e mulheres, que para Freire (2013b) são seres históricos e inconclusos que existem em uma realidade, sendo ela histórica e também inacabada.

Buscando uma associação com a temática e as problematizações desenvolvidas por cada grupo questionou-se: “qual a importância da tabela periódica de elementos para a sociedade e para a saúde?”

Os estudantes apontaram em suas falas a importância do conhecimento da tabela periódica para o desenvolvimento de novos remédios, experiências e testes:

E4 (G1): *“Pra mim, o conhecimento sobre a tabela ajuda a encontrar novos remédios”;*
E3 (G1): *“Novos experimentos são feitos e o conhecimento ajuda”;*
E12 (G2): *“Saber sobre os elementos que tem na tabela periódica com certeza ajuda nos testes químicos e da biologia também, pra buscar a cura de doenças”;*

Educandos do G2 afirmaram que os conceitos como símbolo e número atômico facilitam o entendimento sobre os elementos químicos atualmente.

E11 (G2): *“Os símbolos e seus números são importantes para ciência”;*

E13 (G2): *“O número atômico e tudo mais”;*

Além disso expuseram nos diálogos que as aulas sobre os elementos químicos e a tabela periódica mudaram as concepções sobre a importância desses conteúdos químicos, como mostram as falas:

E5 (G1): *“Antes eu via a tabela e não sabia pra onde ia. Não sabia o que significava e qual era a importância da tabela periódica. Eu não sabia qual era a composição da água mineral, e as aulas me ajudaram a aprender”.*

E9 (G2): *“É importante conhecer sobre os elementos químicos, com isso conseguimos ver o que tem em cada coisa que tomamos”;*

Esses dados evidenciam que abordagem problematizadora oportunizou aos educandos perceberem a importância dos conhecimentos sobre os elementos químicos e a tabela periódica diante de temas de sua realidade, como a saúde.

Através das falas dos educandos é observada a transitividade da percepção ingênua para aquela descrita por Freire (2018) como conscientização crítica, que revela a realidade mediante nossa ação e reflexão sobre o mundo, ou seja, em nossas práxis.

Quando os educandos assumem que as aulas com abordagem problematizadora os ajudaram a compreender a composição da água mineral ou a identificar os elementos químicos que existem nas substâncias que são ingeridas diariamente, eles assumem que o conhecimento científico os ajudou a realizar a leitura de mundo, a se enxergarem como sujeitos apropriados do conhecimento a partir de suas ações e reflexões sobre a realidade.

Buscando dar continuidade na organização do conhecimento com o intuito de levar aos educandos as conceituações envolvidas na tabela periódica, no 8º encontro foi realizada a abordagem discursiva e dialogada relacionada à Classificação Periódica com o auxílio da tabela periódica elaborada pelos

estudantes. Foi trabalhado o vídeo “História da tabela periódica”, disponível em <https://youtu.be/hvRnuMrDc14> e produzida pela PUC Rio. O vídeo mostrou a construção histórica da tabela periódica e os critérios de organização dela.

A aula com abordagem discursiva e dialogada nesta etapa teve como objetivo a sistematização do conhecimento e o desenvolvimento da conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Após a exibição do vídeo, os educandos demonstraram interesse em assistir novamente e solicitaram que a educadora enviasse o link para o grupo online da turma. Isso nos informa que abordagem histórica da tabela periódica apresentada no vídeo motivou os educandos a compreenderem o contexto que a ciência é desenvolvida.

Resultados semelhantes são apresentados no trabalho de Silva et al (2012, p. 199), onde a utilização de vídeos didáticos nas aulas de química para a abordagem histórica e contextualizada de conceito teve uma boa aceitação pelos alunos. Os autores apontam que os “vídeos representam um bom recurso didático ao ensino de conceitos e da história da química, desde que a seleção dos vídeos e a linguagem adotada sejam adequadas ao tipo de público-alvo a ser atendido”

Em seguida, foram trabalhados os conteúdos referentes aos períodos, grupos e propriedades físicas dos elementos da tabela periódica.

Os educandos se mostraram participativos no decorrer da atividade e expressaram comentários e dúvidas referente ao conteúdo apresentado.

Um educando percebeu que os períodos da tabela periódica são organizados em ordem crescente de número atômico, como demonstrado na transcrição:

E5 (G1): *“Então por isso os períodos seguem uma sequência”;*

Foi relacionado que os elementos químicos estão organizados em grupos específicos e os educandos teceram comentários a respeito e utilizaram as fichas elaboradas nos encontros anteriores:

E1 (G1): *“Nas fichas que fizemos a gente escreveu se o elemento era metal, não metal ou gás nobre”;*

E10 (G2): *“Por isso o Sódio é classificado como metal alcalino, como eu escrevi na ficha”;*

E9 (G2): *“Já o lodo é um não metal”;*

Observou-se que os educandos tiveram dificuldade em compreender a divisão da tabela periódica em termos de distribuição eletrônica:

E3 (G1): *“Difícil entender tantos detalhes”;*

E11 (G2): *“Essa parte aí já me complicou”;*

Com esses dados, é possível dizer que a abordagem conceitual da química se torna mais relevante aos educandos quando aliadas atividades práticas e contextualizadas, como a elaboração das fichas dos elementos químicos produzidas por eles em encontros anteriores.

As informações sobre a classificação periódica possibilitaram a compreensão de características dos elementos químicos pesquisadas e estudadas nos encontros anteriores, atingindo o objetivo do segundo momento pedagógico, a sistematização do conhecimento necessário para compreensão científica das problemáticas levantadas inicialmente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

A abertura ao diálogo pôde ser observada neste momento, pois além dos apontamentos feitos sobre os conceitos entendidos, foi possível observar que os educandos expressaram as dificuldades de compreensão em relação aos novos conceitos apresentados nas discussões.

Entende-se que para uma abordagem concentrada nos conceitos que os educandos tiveram mais dificuldades, é necessário a disponibilidade de tempo e espaço no currículo escolar da EJA. Tendo em vista que a aplicação dessa pesquisa se deu no final do semestre letivo dos educandos, não foi possível a realização de mais encontros para que esses conceitos pudessem ser trabalhados.

Finalizou-se o segundo momento pedagógico, com uma atividade remota, onde os educandos responderam um questionário que se dividiu em três grupos de afirmações: concepções acerca da Tabela Periódica, propriedades periódicas e Tabela Periódica e saúde, Quadro 9 (APÊNDICE H).

Quadro 9. Afirmações do questionário online e suas respectivas categorias

Nº	Afirmações	Grupos
A1	É preciso decorar a Tabela Periódica para utilizá-la.	Concepção sobre a Tabela Periódica
A2	A Tabela Periódica é fundamental para o estudo da Química.	
A3	Os conceitos relacionados à tabela periódica proporcionam uma melhor compreensão do meu dia a dia.	
A4	A Tabela Periódica está finalizada, ou seja, apresenta a organização de todos os elementos existentes, não havendo mais espaços para novos elementos	
A5	Os elementos químicos estão distribuídos na Tabela Periódica em ordem crescente do número atômico.	Propriedades Periódicas
A6	O número do período indica o número de elétrons da camada de valência	
A7	O grupo da tabela periódica indica o número de elétrons da camada de valência	
A8	O elemento químico Potássio é representado pela letra "P".	
A9	O número do período indica a quantidade de níveis eletrônicos dos átomos.	Tabela Periódica e Saúde
A10	O elemento químico F é responsável por dentes saudáveis e redução da cárie dentária	
A11	O Iodo atua no funcionamento da tireoide, síntese de proteínas.	
A12	Assim como os elementos químicos são essenciais à vida, alguns deles podem causar sérios prejuízos, como causar câncer.	

Adaptado de VIEIRA (1996) e VIANNA (2017)

A partir dos quatro níveis de concordância da escala Likert, são apresentados o quantitativo de cada afirmação na figura 22 e o nível de certeza dos educandos na figura 23.

A análise das respostas se deu a partir do grau de concordância das afirmações, logo tendo como base o eixo central da imagem (Figura 22), o lado esquerdo do eixo indica as discordâncias total e parcialmente (com o quantitativo de respostas indicados com sinal negativo) e o lado direito do eixo indica as concordâncias total e parcialmente.

Das doze afirmações avaliadas, três apresentam escala inversa (A1, A6 e A8), ou seja, eram esperadas discordâncias como respostas.

A Figura 23 descreve o nível de certeza em uma escala de baixa, média e alta certeza e o quantitativo de educandos respectivamente.

ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES

■ (1) Discordo Totalmente ■ (2) Discordo Parcialmente
 Figura 22: Análise das respostas do questionário online do 9º encontro.

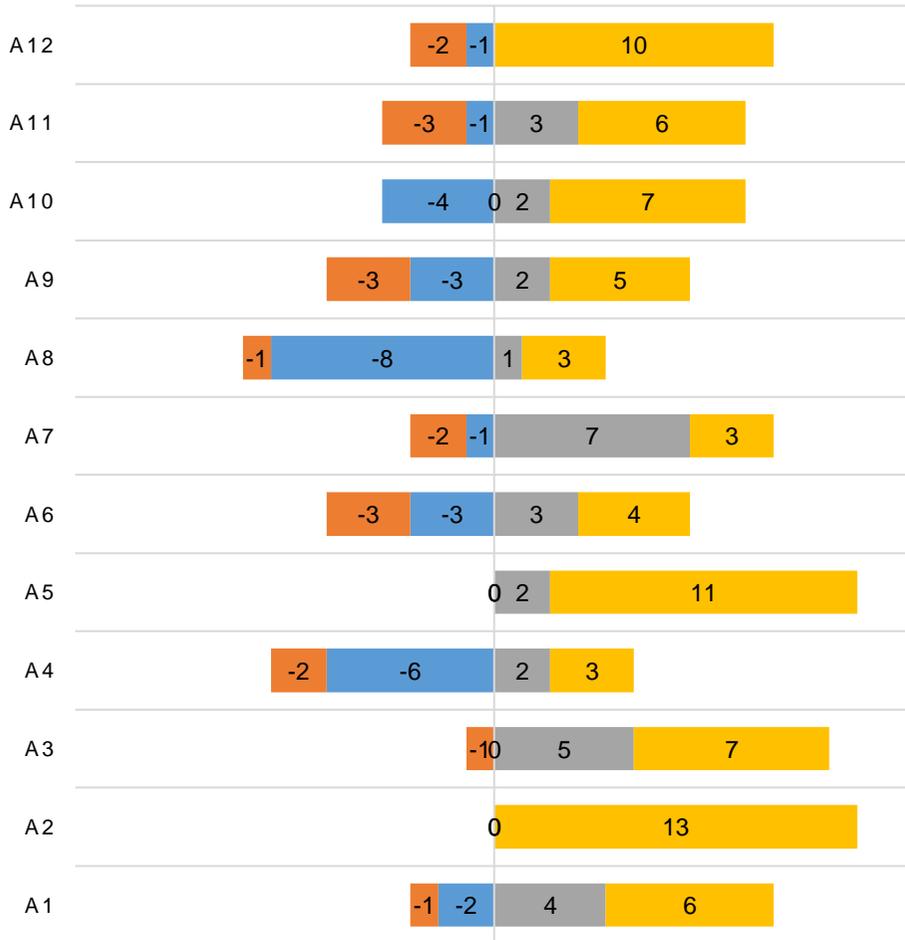


Figura 22. Análise das respostas do questionário online do 9º encontro.

NÍVEL DE CERTEZA DAS AFIRMAÇÕES

■ Nível de certeza BAIXO ■ Nível de certeza MÉDIO ■ Nível de certeza ALTO
 Figura 23: Análise do nível de concordância nas respostas do questionário online do 9º encontro.

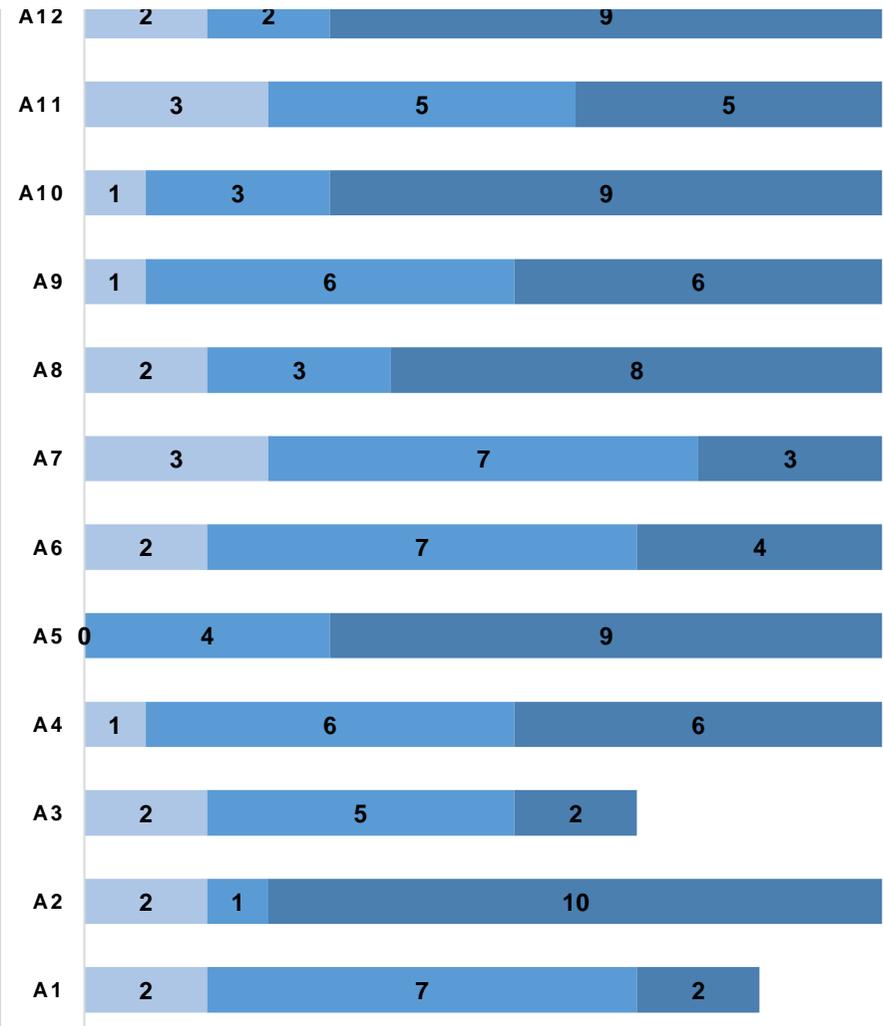


Figura 23. Análise do nível de concordância nas respostas do questionário online do 9º encontro.

No grupo “Concepções sobre a Tabela Periódica”, em relação a A1, apesar de ser uma das afirmativas de escala inversa, observou-se que 10 dos estudantes concordam parcialmente ou totalmente com médio grau de certeza em sua maioria, que há uma necessidade de decorar a tabela periódica.

Esses dados nos informam que a afirmação em A1, ainda é uma concepção arraigada entre os estudantes da EJA, não só neste conteúdo, mas de forma geral na disciplina Química, que é vista como uma ciência que prioriza a memorização, regras, fórmulas e cálculos (OLIVEIRA; LIMA; SILVA, 2018).

Mas não podemos desmerecer os educandos, mesmo em pouco quantitativo, dois educandos discordaram parcialmente e totalmente desta primeira afirmação, para eles a abordagem problematizadora pode ter gerado reflexões que as informações compartilhadas em sala de aula sobre a tabela periódica não precisam ser memorizadas.

Percebe-se que a mudança dessas concepções ocorre de forma gradual, mas são mudanças possíveis dentro do ensino de química. Tornando relevantes trabalhos que busquem desmistificar a ideia de que a química é uma ciência decorativa, dessa forma há uma necessidade de posicionamentos e ações que busquem o distanciamento da concepção bancária da educação denunciada por Freire (2011).

Em relação a A2, os 13 educandos, ou seja, todos concordam totalmente, com alto grau de certeza, que a tabela periódica é fundamental para a Química.

O ensino da tabela periódica de forma problematizada possibilita a compreensão desse conteúdo de forma crítica, o que pode ter levado os educandos a reconhecerem a importância do estudo desses conceitos dentro da química como disciplina escolar e como ciência. Para Ritter, Cunha e Stanzani (2017, p. 373) “o conteúdo Tabela Periódica vai muito além de saber sua função, pois nela estão implicados o papel do cientista e o das pesquisas e as relações entre critérios estabelecidos por essas pesquisas”.

Na A3, o maior quantitativo, 12 educandos concordam totalmente e parcialmente, com médio grau de certeza que os conceitos relacionados a tabela periódica proporcionam uma melhor compreensão do dia a dia.

Buscamos desenvolver a conscientização crítica dos educandos a partir da abordagem problematizadora, nesse sentido, entendemos que as

associações estabelecidas entre o cotidiano e os conceitos científicos são indícios de que essa conscientização pode ter sido alcançada.

Dentro da perspectiva freiriana da educação, a vida cotidiana deve ter um lugar de importância na fundamentação dos currículos escolares. Menezes e Santiago (2014) enfatizam que os conteúdos, quando problematizados de forma dinâmica e dialógica, com os temas e situações de nossas vidas, potencializam a análise crítica da realidade e oportunizam a emancipação dos sujeitos.

Além disso em A4, 8 educandos discordam parcialmente e totalmente, com alto nível de certeza, que a tabela periódica está finalizada, logo reconhecem que há avanços científicos e descobertas de novos elementos químicos.

Os dados apontam para indícios de uma concepção crítica em relação a tabela periódica e sua construção histórica, logo o conhecimento construído na abordagem proposta nesta pesquisa, pode proporcionar a compreensão que a ciência não é uma verdade pronta e acabada.

Para Menezes e Santiago (2014):

Os elementos político-pedagógicos da educação libertadora e os fundamentos da prática dialógica contribuem para estabelecer uma relação dialética entre o currículo e o contexto histórico, social, político e cultural, ou seja, para superar a concepção técnico-linear de currículo e tratá-lo na dimensão da totalidade em que os diferentes contextos, num processo dinâmico, se relacionam e se influenciam (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 60).

No grupo “Propriedades Periódicas”, as afirmações investigaram a compreensão dos estudantes a respeito dos conhecimentos conceituais relativos à tabela periódica.

Na A5 todos os 13 educandos concordam parcialmente e totalmente, com alto nível de certeza, que os elementos químicos estão distribuídos em ordem crescente de número atômico na tabela periódica.

O que nos informa que os conceitos específicos da tabela periódica, como a sua organização em função do número atômico podem ser desenvolvidos a partir de uma abordagem problematizadora.

Podemos considerar, para este caso, que o desenvolvimento das atividades no decorrer da “organização do conhecimento” proporcionou a

conceituação necessária para o entendimento sobre elementos químicos e sua organização na tabela, através das trocas de conhecimento entre a educadora e os educandos, ou seja, pela dialogicidade os conhecimentos conceituais puderam ser construídos de forma coletiva.

Muenchen (2010) aponta, em seu estudo, que o aspecto mais significativo da transposição da perspectiva freiriana a partir dos 3MP é a estruturação da proposta curricular ser baseada em atividades educativas que rompem com a abordagem meramente conceitual, ou seja, o ponto de partida para aprendizagem do conteúdo são os temas extraídos da realidade dos educandos, e não os conceitos.

Em relação a A6, sendo uma das pertencentes a escala inversa, afirma que o número do período indica o número de elétrons da camada de valência.

Os resultados apontam uma divisão de concordância, com médio nível de certeza, onde seis educandos discordam parcialmente e totalmente da afirmação, e os outros sete participantes concordam parcialmente ou totalmente, logo não há uma homogeneidade em relação a essa afirmativa.

Durante a abordagem da classificação periódica com base na distribuição eletrônica, foram observados apontamentos feitos pelos educandos em relação a dificuldade de compreensão desses conceitos, então o resultado obtido na A6 era esperado.

Outro fator levado em consideração na análise, é por se tratar de uma afirmação com escala inversa, ou seja, a formulação da frase foi feita com o intuito de perceber a discordância dos educandos, pois o número do período na tabela periódica não indica o número de elétrons da camada de valência, e sim a determinação de qual das sete camadas da distribuição eletrônica estão situados esses elétrons.

Dessa forma, os dados obtidos nos informam que ainda pode haver dificuldades de compreensão dos conceitos relacionados à distribuição eletrônica aplicados a tabela periódica. Como discutido anteriormente, a falta de tempo no semestre escolar da EJA, neste caso, impossibilitou o desenvolvimento de mais atividades que pudessem sanar essas dificuldades.

Na A7 a maioria, 10 educandos concordam parcialmente ou totalmente, com médio nível de certeza que o grupo da tabela periódica indica o número de elétrons na camada de valência.

Nesta afirmação percebemos que estes educandos souberam associar corretamente os conceitos de distribuição eletrônica, mas somente esses dados não podem nos dizer se de fato os educandos se apropriaram desse conhecimento, tendo em vista as dificuldades apontadas por eles durante a aula em relação aos conceitos envolvidos nessa afirmação e em outra questão.

Na A8, de escala inversa, nove educandos discordam parcialmente com alto nível de certeza, que o elemento químico Potássio é representado pela letra “P”.

Esses dados apontam que as atividades propostas nesta pesquisa podem ter levado os educandos a compreensão, que para este elemento químico sua simbologia não será representada pela letra inicial do nome.

Na A9 houve também uma divisão de concordância dos participantes, onde sete concordam parcialmente ou totalmente, com alto nível de certeza que o número do período indica a quantidade de níveis eletrônicos dos átomos, e outros seis discordam parcialmente ou totalmente a afirmação.

Esses dados nos informam que a compreensão dos conceitos envolvidos na afirmação pode não ter sido alcançada por todos e seguem a mesma análise para A6.

Através dessas informações é observado que, em relação aos conhecimentos conceituais envolvidos no estudo das propriedades periódicas, os dados apontam indícios da compreensão dos conceitos “número atômico e simbologia aplicados a tabela periódica”. Isso nos informa que possivelmente a abordagem problematizadora da tabela periódica a partir das temáticas levantadas pelos educandos, pode ter contribuído para a aprendizagem desses conceitos.

Porém os dados obtidos nesse grupo de afirmações, também nos informam das dificuldades de compreensão dos conceitos que envolvem distribuição eletrônica na organização da tabela periódica. Essa dificuldade já tinha sido apontada pelos próprios educandos em momentos anteriores e pôde ser enfatizada através das respostas obtidas no questionário.

Ressaltamos que a compreensão ou não dos conceitos citados nesta discussão não são o foco principal da abordagem desenvolvida, mas sim resultados obtidos através do ensino de química na perspectiva dialógica e

problematizadora, a qual busca muito mais que avaliar aquisição dos conceitos ensinados.

Para Muenchen (2010, p. 128) a perspectiva dos autores dos 3MP, “os conceitos deixam de ter um fim em si, passando a constituírem-se em meios, ferramentas para compreensão de algo mais amplo, isto é, dos temas socialmente relevantes”.

No grupo de afirmações sobre a “Tabela Periódica e Saúde”, buscou-se investigar qual a escala de concordância da importância dos elementos químicos à saúde.

Na A10, nove educandos concordam totalmente com alto nível de certeza que o elemento Flúor, de símbolo F, é responsável por dentes saudáveis e redução de cáries dentárias.

Sendo uma informação discutida em ambos os grupos no decorrer da organização do conhecimento, os educandos trazem a sala de aula saberes baseados em suas vivências cotidianas que a presença desse elemento químico associado a saúde bucal é bastante difundida. Logo, a concordância na afirmação já era esperada, como mostram os resultados.

Na A11, nove educandos concordam totalmente com alto nível de certeza, que o elemento químico iodo atua no funcionamento da tireoide, na síntese de proteína.

Assim como a afirmação anterior, os conhecimentos sobre o elemento químico iodo foram apresentados e associados à saúde durante as aulas desenvolvidas, dessa forma, a concordância com a afirmação já era esperada.

Porém, nestas duas últimas afirmações, observamos que para quatro educandos essa informação pode não ter sido alcançada como um conhecimento construído nas aulas desenvolvidas. Dessa forma, optaram pela discordância na afirmação.

Na A12, 10 educandos concordam totalmente com alto nível de certeza, que assim como os elementos químicos são essenciais à vida, alguns deles podem causar sérios prejuízos, como causar câncer.

As afirmações analisadas no grupo “Tabela periódica e Saúde” foram conhecimentos apresentados e discutidos na abordagem problematizadora com base nas que foram levantadas inicialmente pelos educandos.

Observa-se que os dados apontam indícios de uma compreensão de que os elementos químicos estão associados à saúde, além disso, nos informam que abordagem desenvolvida pode ter levado aos educandos a reflexão crítica dos benefícios e malefícios dos elementos químicos no organismo humano.

Os resultados obtidos com a aplicação desse questionário, nos possibilitaram realizar uma leitura sobre a percepção dos educandos em relação aos conhecimentos desenvolvidos no segundo momento pedagógico, sobre suas concepções da tabela periódica, as propriedades e a relação com a temática saúde.

Buscamos, através da organização do conhecimento, promover um diálogo problematizador das situações inicialmente levantadas pelos educandos, trazendo aproximações entre os conhecimentos sobre os elementos químicos e a temática saúde.

Através do ensino dialógico e problematizado buscamos despertar nos educandos pensamentos e questionamentos que não visam avaliar o nível de compreensão dos conhecimentos estudados, mas sim desafiá-los a compreenderem que esses conhecimentos podem ser utilizados no enfrentamento de situações cotidianas (MUENCHEN, 2010).

Dessa forma, “o trabalho desenvolvido a partir dos 3MP com o objetivo de problematizar, a partir do diálogo, o mundo da vida dos educandos” organizado nesta etapa pode auxiliá-los na reflexão no terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018, p. 56).

3.3 Aplicação do Conhecimento

No terceiro momento pedagógico intitulado “Aplicação do Conhecimento” foi solicitado aos estudantes que elaborassem um texto dissertativo respondendo a seguinte questão: “Qual a importância dos elementos químicos para a saúde humana?”.

Nesta atividade, além da retomada de questões trabalhadas na Problematização Inicial, buscando identificar a apropriação de conceitos científicos pelos estudantes, mais do que isso buscou-se articular esses conhecimentos com situações significativas envolvidas com a temática Química e Saúde.

Logo, investigou-se neste momento, através da escrita dos estudantes, aspectos que evidenciassem conhecimentos construídos nos momentos anteriores, tanto no nível de compreensão de conceitos, mas principalmente o desenvolvimento da criticidade dos estudantes diante das problematizações realizadas, como expressam os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011):

A meta pretendida nesse momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais. [ressaltam ainda] É o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisa ser explorado. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202).

Desta forma, os textos foram inicialmente examinados em seus detalhes, buscando identificar as contribuições que as problematizações dos momentos pedagógicos anteriores tiveram, na compreensão dos estudantes acerca da temática e sua relação com os conceitos científicos abordados sobre a Tabela Periódica.

A partir dos dados obtidos as categorias e subcategorias emergiram conforme o Quadro 10.

Quadro 10. Categorização dos dados obtidos a partir do texto dissertativo escrito pelos estudantes.

Categorias	Subcategoria	Unidades de análise
Críticidade	Utilidade	E1 (G1): “A tabela periódica é uma ferramenta fundamental para a vida da humanidade. Com a tabela periódica é possível fazer vários cálculos, a composição exata das medicações que o médico precisa dar a um paciente”.
	Cotidiano	E2 (G1): “Com os estudos apresentados em sala de aula sobre a tabela periódica, foi possível observar que os elementos químicos são de grande importância nas nossas vidas porque eles compõem o nosso organismo. São necessários para o seu correto funcionamento além de estarem presentes em muitos aspectos do nosso cotidiano”. E9 (G2): “Hoje tudo que estamos comprando para a gente levar pra dentro de nossas casas tem um produto químico, nas verduras, na carne, nos remédios, na construção de uma obra no cimento, na pintura, nos perfumes, nas joias, produtos de limpeza, tudo tem que ter um pouco de química”.
	Corpo humano	E5 (G1): “[...] o cálcio é essencial para os ossos já o sódio elemento do sal de cozinha pode trazer danos ao coração quando usado em excesso”. E8 (G2): “Além de tudo os elementos químicos são essenciais para o bom funcionamento do nosso organismo”. E13 (G2): “[...] o ferro é importante para o coração”.
Conceitos	Representações	E1 (G1): “Aprendi a composição da água. A água é formada por dois elementos químicos o hidrogênio e o oxigênio. Para formar uma molécula dessa substância é necessário dois átomos de hidrogênio e apenas um de oxigênio, que se ligam H-O-H”. E4 (G1): “[...] moléculas formadas por elementos químicos presentes na tabela periódica”. E12 (G2): “Os elementos químicos importantes para o ser humano são o oxigênio, carbono, hidrogênio e nitrogênio, principalmente em forma de água”.
	Informações	E3 (G1): “Os elementos possuem seus números e propriedades escrita na tabela que nos ajuda a estudar”. E13 (G2): “Na tabela periódica encontramos o número atômico e as siglas dos elementos químicos que formam as substâncias”

Na categoria “**Criticidade**” os dados foram divididos em três subcategorias, que destacam na escrita dos educandos concepções críticas em relação a temática e o conteúdo desenvolvido.

A subcategoria “Utilidade” reúne dados que nos informam sobre a visão formada pelos educandos que a tabela periódica é uma ferramenta útil para a humanidade. Dessa forma, entendemos que a abordagem utilizada nesta pesquisa, pode proporcionar aos educandos a compreensão que o conhecimento científico é essencial para o desenvolvimento da sociedade em suas diversas esferas.

Gonzaga, Miranda e Ferreira (2020, p. 9) ao analisar sobre o ensino da tabela periódica na educação básica, apontam que “se faz necessário um olhar mais crítico na abordagem do conteúdo em sala de aula, para que o aluno se sinta motivado e estimulado a aprender Química”.

A subcategoria “Cotidiano” apresenta trechos da escrita de alguns educandos sobre suas percepções da presença dos elementos químicos nas situações vivenciadas cotidianamente. Com base nesses dados, observamos que o conhecimento científico desenvolvido a partir da abordagem problematizada pode contribuir para a formação do pensamento crítico diante da realidade.

As abordagens dos conhecimentos químicos associados ao cotidiano tem sido foco de pesquisa no ensino de ciências, inclusive na modalidade EJA, nesse sentido Lima, Paula e Messeder (2017, p. 83) destacam que essa associação “vai muito além do aspecto conceitual”, gerando a possibilidade de abranger os campos sociais, ambientais e até mesmo políticos, de modo que desperte um entendimento mais complexo do que uma simples exemplificação do cotidiano, e sim por meio dos contextos problematizados que proporcione aos educandos a percepção da química em sua realidade.

Os dados da subcategoria “Corpo humano” mostram as concepções dos educandos em relação aos elementos químicos presentes no organismo humano.

Observa-se que os educandos se apropriaram, em sua escrita, dos elementos químicos para fazer as associações com aspectos relacionados ao corpo e a saúde humana, informações que também foram observadas no decorrer das atividades anteriores, sendo conhecimentos construídos a partir da

bagagem de saberes populares dos educandos. Nesse sentido, Moura (2017) destaca que esses saberes devem ser valorizados nas estratégias didáticas no ensino de química da EJA.

Foram investigados, nos textos, aspectos que pudessem ser considerados como contribuições acerca da aprendizagem de conceitos químicos, e após análise, alguns trechos apontam a utilização de certos conceitos científicos que foram trabalhados nas aulas com abordagem problematizadora e mostram que a aprendizagem desses conceitos pode ter sido alcançada.

A partir disso, criou-se a categoria “**Conceitos**” e os dados foram divididos em duas subcategorias.

A subcategoria “Representações” destaca a utilização dos conceitos químicos na escrita dos educandos, como por exemplo, molécula, substâncias e elementos químicos.

É observado que a partir da abordagem problematizadora uma aproximação da compreensão de conceitos submicroscópicos. Melo (2015, p. 44), ao pesquisar sobre a transição entre os níveis de compreensão da química (macroscópico, submicroscópico e representacional), traz reflexões em relação a abordagem temática. Para o autor “o entendimento dos estudantes sobre os constituintes das substâncias” pode ser facilitado a partir da abordagem de temas onde os educandos percebam a presença desses conceitos, possibilitando a construção de conhecimento nos três níveis de compreensão.

Na subcategoria “Informações” foram observados a utilização de conceitos químicos que estão presentes no estudo da tabela periódica, como os número atômico, os símbolos e as propriedades dos elementos químicos.

Nos encontros anteriores esses conceitos foram os mais discutidos entre os educandos, logo os resultados obtidos eram esperados. Percebe-se que as estratégias utilizadas para abordagem desses conceitos proporcionaram a percepção da tabela periódica como uma ferramenta onde as informações sobre os elementos químicos estão organizadas. Nesse aspecto a literatura que a tabela periódica é importante para a compreensão de vários conceitos químicos.

Podemos dizer que os conceitos científicos, na abordagem problematizadora, assumem um papel fundamental, pois, possibilitam aos

estudantes alcançar uma consciência crítica transitiva e reflexiva sobre a temática desenvolvida, superando os conhecimentos iniciais.

Os estudantes da EJA são indivíduos que trazem muitos saberes à sala de aula, mas muitas vezes acham que não possuem conhecimento, característica apontada nas obras de Paulo Freire (2013b), como a desumanização causada pela relação entre oprimidos e opressores.

Freire (2013b) destaca que a educação libertadora possibilita a emancipação dos sujeitos oprimidos, tornando-os responsáveis pela sua própria formação como homens e mulheres.

De acordo com essa visão, outra característica foi observada na escrita dos estudantes, neste caso, relacionada a emancipação que a abordagem problematizadora demonstrou desenvolver com os educandos, os quais apontam que passaram a ter mais conhecimento, o que para eles era algo que não possuíam, como neste trecho:

E1 (G1): “[...] não tinha conhecimento da tabela periódica, passei a conhecer com a professora de química na escola, através da tabela periódica podemos ter vários conhecimentos. Aprendi a composição da água”;

E9 (G2): “[...] hoje entendo a importância de cada um, que antes não sabia, espero aprender cada vez mais”;

E11 (G2): “Eu pretendo aprender cada dia mais, não vou parar de aprender a tabela periódica e a classificação periódica dos elementos”.

Freire (2011) enfatiza que os homens e mulheres são seres inacabados, inconclusos e de contínua relação com o mundo. Observa-se, com esses dados, que os educandos da EJA se encontram em transformação da consciência, não imediata, mas de uma mudança gradual entre as concepções do senso comum (ingênua) e uma concepção crítica, não só em relação a temática desenvolvida, como também em relação a eles mesmos como seres humanos em busca de conhecimento sobre a realidade e dos fenômenos que os cercam.

É importante destacar que o aspecto humanizador descrito nas obras de Freire não se reduz apenas a apropriação dos conceitos, mas através de um ensino problematizado são incluídos outros elementos para a compreensão crítica da realidade, como destaca o autor (2018):

A conscientização implica, pois, que ultrapássemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica. [...] a conscientização não está baseada sobre a consciência, de um lado, e o mundo, de outro; [...] ao contrário, está baseada na relação consciência-mundo (FREIRE, 2018, p. 15).

Com base na análise dos textos produzidos pelos estudantes, as contribuições tanto em relação à formação crítica sobre a temática desenvolvida como os indícios de aprendizagem de conceitos químicos mostram que a abordagem problematizadora da tabela periódica na EJA, é uma possibilidade para não só despertar o interesse dos educandos pela ciência, mas em contribuir na compreensão e leitura de mundo dos educandos, desenvolvendo um ensino de química dialógico e com a participação de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa surgiu com o intuito de promover um ensino de química com mais proximidade da realidade dos educandos EJA, pois diante da vivência dessa pesquisadora, observou-se que os estudantes dessa modalidade são indivíduos que trazem a sala de aula muitas informações com base nos seus saberes construídos ao longo da vida.

Encontrou-se nas ideias de Paulo Freire a humanização do ensino e a reflexão que conhecimentos não estão somente nos livros, mas também nas experiências trazidas a escola e através delas o conhecimento científico pode ser desenvolvido por meio do diálogo entre educador e educando.

Com isso, por meio da transposição da perspectiva freiriana idealizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) foram desenvolvidas atividades problematizadoras a partir dos 3MP.

Foram encontradas algumas dificuldades ao longo da pesquisa, principalmente pela coleta de dados ter sido realizada em um momento atípico que a humanidade está vivendo, uma pandemia de um novo vírus, a qual causou grandes mudanças no comportamento e na estrutura cotidiana das pessoas.

Primeiramente, conhecer os educandos e seus contextos foi necessário ainda no 1º momento pedagógico, logo o levantamento preliminar da realidade nos proporcionou essa aproximação.

Em relação aos aspectos pessoais e profissionais, esses educandos não se encaixam em um perfil único e padrão, apresentam uma pluralidade de características, como por exemplo, as variadas faixas etárias, presença significativa de mulheres e poucos homens, em seu contexto familiar a maioria das pessoas concluíram apenas o ensino fundamental e médio, porém é relatado pelos educandos que aqueles que possuem filhos, os incentivam a dar continuidade a sua escolaridade, justamente por eles carregarem consigo as consequências e as marcas de não terem concluído seus estudos na idade dita como regular.

Observamos que esses educandos fazem parte do mundo do trabalho, vivenciando também o desemprego dentro desse universo, e têm como motivação a conclusão das etapas de sua escolaridade em busca de melhores ofertas de trabalho.

Percebemos que o retorno dos educandos aos estudos por meio da EJA, proporciona o fortalecimento de sentimentos e expectativas após a conclusão do ensino médio.

Em relação aos aspectos educacionais, foi possível identificar que os educandos se sentiram motivados a retornar aos estudos, principalmente por indicação de outros estudantes que já passaram por essa modalidade e por verem na EJA a possibilidade de conciliação dos afazeres diários e os estudos com a oferta das aulas noturnas.

Esses educandos estavam afastados dos estudos a pelo menos 5 anos e muitos a mais de 10 anos, devido a diversas dificuldades, mas a que mais se estabeleceu em comum foi a necessidade de trabalhar para ajudar financeiramente a família, e que ainda sim se sentiram motivados seja pela busca de um emprego melhor ou a necessidade de obter um certificado.

Inicialmente poucos educandos apontaram a química como uma disciplina de maior afinidade e demonstraram ter dificuldade principalmente por terem o primeiro contato com a disciplina somente na EJA.

Além disso, a percepção dos educandos em relação ao ensino nas escolas nos mostra duas visões, que por um lado a educação ainda é vista com precariedade, necessitando mudanças no acesso e permanência à um ensino de qualidade, e por outro lado a conformidade da educação que é oferecida e os educandos assumem se sentirem os unidos responsáveis pelos seus estudos.

Em relação aos aspectos culturais, observamos que neste caso, encontramos indivíduos que assumem terem interação com a leitura e possuem o acesso, mesmo que limitado à internet por meio do celular, características que se aproximam de grande parte da população brasileira segundo as informações do IBGE de 2018 (BRASIL, 2021b).

Através dessa investigação preliminar pudemos chegar a temática saúde como sendo um dos assuntos que mais chamam atenção dos participantes, possibilitando dessa forma a abordagem do conteúdo químico escolhido com base no contexto e nos interesses dos educandos.

A partir da investigação dos conhecimentos iniciais acerca da Tabela Periódica foi possível identificar a concepção dos educandos em relação aos conceitos que estão envolvidos no estudo desse conteúdo e também a

percepção dos aspectos cotidianos em que esses conhecimentos podem ser aplicados ou interpretados dentro da temática saúde.

Com isso podemos perceber que inicialmente os educandos possuíam poucos conhecimentos conceituais relacionados aos elementos químicos e conseqüentemente sobre a classificação deles na tabela periódica.

Considera-se que tanto o levantamento preliminar inicial da realidade, como dos conhecimentos iniciais funcionaram como uma investigação do universo vocabular dos educandos, e contribuíram para o desenvolvimento da problemática inicial atrelada a temática de interesse.

Em busca de desenvolver a problemática inicial com a participação de todos os envolvidos do processo de ensino e aprendizagem, a roda de conversa sobre o tema Química e Saúde proporcionou espaço para que os educandos expressassem seus saberes populares, suas experiências de vida e cotidiana.

O 2º momento pedagógico possibilitou que o conhecimento fosse organizado de forma coletiva e dialógica, pois a abordagem problematizadora abriu espaço para a promoção de um ensino em que o educando participa da construção do conhecimento.

Os conceitos científicos puderam ser abordados com base nas temáticas levantadas por cada grupo de estudantes, proporcionando um ensino mais próximo da realidade e auxiliando na compreensão dos fenômenos envolvidos nas situações colocadas pelos educandos.

As atividades propostas, como a leitura de rótulos, identificação da composição dos produtos e elaboração das fichas de informações dos elementos químicos, se mostraram como possibilidades estratégicas que favorecem a interação entre os educandos, desperta o senso de curiosidade e promove a visualização dos novos conhecimentos adquiridos através de experiências práticas.

Consideramos ainda que o ensino problematizado da tabela periódica, a partir dos diálogos promovidas durante a segunda roda de conversa, contribuiu para a reflexão que a ciência é fruto de uma construção humana, pois os educandos expressaram compreender que o desenvolvimento da ciência envolve da participação de diferentes indivíduos e culturas.

A partir da abordagem problematizadora da tabela periódica, percebemos que os conhecimentos conceituais mais desenvolvidos e expressos em

diferentes momentos pelos educandos, foram os relacionados a constituição das substâncias, como por exemplo, os conceitos de elementos químicos e moléculas, assim como os conceitos que a tabela periódica nos fornece, tais como os números atômicos, os símbolos e as propriedades.

Porém, mesmo que os educandos assumam a importância do conteúdo para o estudo da química, ainda se visualizam concepções errôneas sobre a tabela periódica como por exemplo, a ideia de que ela precisa ser decorada. Tal observação ainda é vista no ensino de química justamente pelo pensamento difundido que esta ciência prioriza a memorização de regras e fórmulas.

Ressaltamos que a proposta de ensino da tabela periódica desta pesquisa, não teve como foco somente a assimilação de conhecimentos científicos, mas sim a compreensão deles a partir da abordagem problematizadora das temáticas de interesses dos educandos.

Por fim no 3º momento pedagógico podemos perceber quais as contribuições que um ensino, praticado de forma dialógico-crítica da pedagogia problematizadora de Freire, possibilitou para a abordagem da Tabela Periódica.

Na aplicação do conhecimento, foi possível observar que o ensino problematizado desenvolvido nessa pesquisa trouxe contribuições no que diz respeito a formação de um pensamento crítico dos estudantes, como também contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos científicos, mas além disso mostrou que a partir dessa abordagem os educandos puderam compreender que são responsáveis pela construção de sua aprendizagem e sentem o desejo de mais conhecimento, característica que vai de encontro com a ideia de emancipação do sujeitos a partir da educação.

Com base no exposto, considera-se que o ensino de química desenvolvido a partir da perspectiva da Educação Problematizadora de Paulo Freire, trouxe contribuições para o ensino de jovens e adultos, ao aproximar os conhecimentos químicos à realidade dos educandos, assim como proporcionar reflexões sobre a ciência como construção humana e que seu desenvolvimento envolve a participação de diferentes contextos socioculturais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJALA, M. C. **Aluno EJA: motivos de abandono e retorno escolar na modalidade EJA e expectativas pós EJA em Santa Helena – PR.** 44 f. Monografia de Especialização – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2011.

ALBUQUERQUE, B. A.; BARROSO, M. T.; BATISTA, I. S. Três momentos pedagógicos para o ensino de ácidos graxos e gorduras, na educação de jovens e adultos. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 5091-5096, 2017.

ALIOTO, M. R.; CALEFI, P. S.; REIS, M. J. Educação Problematizadora no Ensino de Química: A Indústria Sucoalcooleira como Tema Gerador de uma Sequência Didática em uma Escola Pública de Sertãozinho – SP. **Revista Iluminart**. n. 15, p. 157-174, 2017.

ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. Uma estratégia de jogo na educação básica: o uso da história dos elementos químicos e da tabela periódica de Mendeleev para discutir conceitos contemporâneos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1 (abr. 2019), p. 177-196, 2019.

ANDRADE, R. A.; SIMÕES, A. S. M. Drogas: uma proposta de metodologia da problematização no Ensino de Química. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 5-24, 2018.

ANJOS, L. C. G.; MENON, A. M.; BERNARDELLI, M. S. O Sabor da Tabela Periódica: Integrando Conceitos de Nutrição Com o Ensino de Química. **Química Nova na Escola (online)**, v. 41, p. 275-285, 2019.

AQUINO, G. B.; SANTOS, E. P.; SILVA, B. C. F. Tabela Periódica e Notações Químicas: Análise Das Dificuldades Discentes na Compreensão da Linguagem Química. **VI Colóquio Internacional - Educação e Contemporaneidade**, Sergipe, 2012.

ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. Os Três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos: algumas potencialidades. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 51-69, 2018.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BARBOZA, A. K. A. **A (Inter) Relação da matemática e a química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/1758/Monografia%20final_Ane.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=A%20Matem%C3%A1tica%20%C3%A9%20amplamente%20utilizada,2011%3B%20WALVY%2C%202008> Acesso 14 fev. 2021.

BELEZA, J. O.; NOGUEIRA, E. M. L. Contexto Histórico da Educação de jovens e adultos no Brasil. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar - RECH**, v. 4, n. 2, p. 107-126, 2020.

BALIZARIO, M. R. J.; PINHEIRO, M. G. S.P. Diretrizes e programas da educação de jovens e adultos no sistema público estadual de ensino do Amazonas (2010–2014). **Revista Eletrônica Mutações**, v. 8, n. 14, p. 177-181, 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto editora, 1994.

BONENBERGER, C.; SILVA, J.; MARTINS, T. L. C. Uso do tema gerador fumo para o ensino de química na educação de jovens e adultos. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis - SC, 2007.

BONFIM, D. D. S.; COSTA, P. C. F.; NASCIMENTO, W.J. A Abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no Estudo de Velocidade Escalar Média. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.13, n.1, p. 187-197, 2018.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. Brasiliense, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. – 4. ed. – Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020a. Conteúdo: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/1996 – Lei nº 4.024/1961.

BRASIL. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matrículas na Educação de Jovens e Adultos caem; 3,3 Milhões de Estudantes na EJA em 2019**. 2020b. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/matriculas-na-educacao-de-jovens-e-adultos-cai-3-3-milhoes-de-estudantes-na-eja-em-2019/21206>. Acesso em 28 jan 2021.

BRASIL; Ministério Da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Alinhamento da Educação de Jovens e Adultos (EJA) às diretrizes apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e outras legislações relativas à modalidade**. Texto de Referência. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2020-pdf/166421-texto-referencia-dcn-s-eja-1/file>>. Acesso em: 18 jan. 2021a.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Acesso à Internet e a televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**. Disponível em: < <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>. Acesso em: 08 fev 2021b.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1, p. 155-177, 2016.

BRITO, J. M. S.; A Singularidade Pedagógica do Ensino Híbrido. **EAD EM FOCO**, v. 10, p. 13, 2020.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9. ed. Nova Jersey: Pearson Education, 2005.

BUDEL, G. J.; GUIMARÃES, O. M. Ensino de Química na EJA: Uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano. **Anais do 1º Congresso Paranaense de Educação em Química**, p. 31-40, 2009.

CAETANO, L. R. **Construção do conhecimento químico por estudantes da EJA na perspectiva da situação de estudo**. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Pampa, 2016.

CAMPOS, C.; CUNHA, M. B. **Transformando a Tabela Periódica em uma Atividade Investigativa para o Ensino Fundamental**. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_cien_artigo_claudio_campos.pdf>. Acesso em 10 set 2020.

CÉSAR, E. T.; REIS, R. C.; ALIANE, C. S. M. Tabela periódica interativa. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p. 180-186, 2015.

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?** 2ª ed. Canoas: EdULBRA. 2004.

COSTA JUNIOR, W. J. F. **Drogas psicoativas no ensino de química: uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para a EJA (Educação de Jovens e Adultos)**. 136 f. Dissertação (mestrado) – UFAM / Instituto de Química / Programa de Pós-Graduação em Química – PPGQ, 2018.

COSTA, A B. D. C; CONCEIÇÃO, A. P. S. O PROCESSO DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): AS VOZES DOS CIDADÃOS DA RESISTÊNCIA. **Revista Internacional de Educação de Jovens e Adultos**, v. 2, n. 3, p. 93-112, 2019.

COSTA-BEBER, L. B.; MALDANER, O. A. Níveis de significação de conceitos e conteúdos escolares químicos no ensino médio: compreensões sobre ligações químicas. **VIDYA**, v. 29, n. 2, p. 18, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: Luciana de O. Da Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, P. S. Educação de jovens e adultos: o papel da afetividade no processo de ensino aprendizagem. **SEMOC-Semana de Mobilização Científica**. Universidade Católica do Salvador. 2020. Disponível em: <<http://ri.ucsal.br:8080/jspui/handle/prefix/3001>>. Acesso em 10 fev 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo. Cortez. 2011.

DELIZOIKOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. S. Paulo, Faculdade de Educação da USP. Tese de doutorado. 1991.

FEHLBERG, E.; VARGA, G.; COSTA, L. A. A utilização de laboratórios virtuais no ensino de química para a educação de jovens e adultos. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 2, 2016.

FERRARI, P.C. **Tempos Contemporâneos na Formação Docente a Distância. – Uma Introdução à Teoria do Caos**. 135 f. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, USFC. Florianópolis, 2008.

FERREIRA, E. A.; GODOI, T. R.; SILVA, L. G. M.; SILVA, T. P.; ALBUQUERQUE, A. V. Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de Química: auxílio nas aulas sobre tabela periódica. **Anais I ENECT / UEPB. Campina Grande: Realize Editora**, 2012.

FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 4, p. 349-359, 2016.

FIALHO, N. N.; FILHO, R. P. V; SCHMITT, M. R. O uso de mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 267-275, 2018.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FRANCO, M. V. A.; DANTAS, O. M. A. N. A. Pesquisa Exploratória: Aplicando Instrumentos de Geração de Dados – Observação, Questionário e Entrevista. XIII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), 2017.

FREIRE, A. M. A. Paulo Freire: sua vida, sua obra. **Educação em Revista**. Marília-SP: UNESP, v.2, n.1, p.2-13, 2001. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/educacaoemrevista/issue/view/66>>. Acesso em: 21 de novembro de 2020.

FREIRE, P. **Conscientização**. Cortez Editora, 2018.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança [recurso digital]: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Editora: Paz e Terra, 2013a.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Editora: Paz e Terra, 2013b.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora: Paz e Terra, 2011.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2009.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. A Mudança na Concepção de Currículo do Ensino Médio balizada pela Abordagem Temática em uma Escola Pública Estadual do RS. **Ágora**. Ano 6, p. 1-16, 2015.

GIL, A. C. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L. Ensino do tema tabela periódica na educação básica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 105, 2020.

GOUVEIA, D. S. M.; SILVA, A. M. T. B. A FORMAÇÃO EDUCACIONAL NA EJA: DILEMAS E REPRESENTAÇÕES SOCIAIS. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 3, p. 749-767, 2015.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

GURGEL, J. P. L.; SOUZA, K. S. Uma reflexão sobre a aprendizagem da solubilidade a partir da experimentação. **Scientia Plena**, v. 16, n. 8, 2020.

IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry. Periodic Table of Elements, 2021. Disponível em: < <https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/>>. Acesso em 03 fev 2021.

LACERDA JUNIOR, J. C.; HIGUCHI, M. I. G. Ler para Ser: a leitura na perspectiva freirena. **Reflexão e Ação (versão eletrônica)**, v. 25, p. 101-118, 2017.

LAMBACH, M.; MARQUES, C. A.; SILVA, A. F. G. Limites e Avanços no Uso da Concepção Freiriana em Curso de Formação de Professores de Química da EJA. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 65-81, 2020.

LAMPE, L.; SILVA, V. S.; SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A. Oficinas temáticas com base nos Três Momentos Pedagógicos: uma proposta de ensino a partir do cotidiano. In: **IV Congresso de Ensino de Graduação - CEG - 4ª SIIPE - UFPel**, Pelotas, 2018.

LEÃO, M.F.; OLIVEIRA, E. C.; GUERRA, C. V.; DEL PINO, J. C. Estudo dos alimentos na educação de jovens e adultos e o ensino de química. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 7, n. 17, p. 350-368, 2020.

LEITE, V. C. **Educação problematizadora de Paulo Freire na perspectiva de licenciandos em Química**. 256 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

LIMA, J. F.; PAULA, T. P.; MESSEDER, J. C. Uma Investigação Sobre o Ensino de Tabela Periódica Na Educação de Jovens E Adultos (EJA). **EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS** (UFRGS), v. 12, p. 80-94, 2017.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2015.

LYRA, D. G. G. **Os três momentos pedagógicos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos da rede pública de Goiânia, Goiás: o caso da Dengue**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: Grupo Gen-LTC, 2011.

MELO, M. S. **A transição entre os níveis - macroscópico, submicroscópico e representacional: uma proposta metodológica**. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MENEZES, M. G.; SANTIAGO, M. E. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. **Pro-Posições**, v. 25, n. 3, p. 45-62, 2014.

MERRIAM, S. B. **Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from "Case Study Research in Education"**. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St, San Francisco, CA 94104, 1998.

MILLI, J. C. L.; SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Análise Textual Discursiva na Investigação do Tema Gerador: Por Onde e Como Começar?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, p. 200-229, 2018.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORI, L.; CUNHA, M. B. Problematização: possibilidades para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 2, p. 176-185, 2020.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. G. S. B. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da Educação**, v. 5, n. 15, p. 24-35, 2015.

MOURA, A. M. **O papel das atividades experimentais no ensino de Química para Educação de Jovens e Adultos: Um olhar para valorização dos saberes populares**. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

MOURA, V. L. P. S.; SERRA, M. **Educação de jovens e adultos: as contribuições de Paulo freire**. Universidade Católica Dom Bosco, 2014.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 273 f. Tese. [Doutorado em Educação Científica e Tecnológica]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, n. 3, p. 199-215, 2012.

NASCIMENTO, S. M. **Educação de jovens e adultos EJA, na visão de Paulo Freire**. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paranavaí, 2013.

NETO, M. B. S.; ALMEIDA, S. N.; FEITOSA, Raphael Alves. Uso de objetos de aprendizagem para abstração no ensino de Química: estado da arte. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)**. v. 8 n. 2 (2018): Parcerias entre o Ensino de Ciências e Matemática - número especial. 2018.

NEVES, C. S.; AZEVEDO, A. R. S.; MEDEIROS, A.; MASCARENHAS, S. D. N. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DO CAMPO NO CONTEXTO AMAZÔNICO—reflexão sobre o desafio do respeito aos direitos educacionais dos cidadãos brasileiros. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 25, n. 2, jul-dez, p. 159-193, 2020a.

NEVES, A. S.; FREITAS, K. S.; AMORIM, A.; LEPIKSON, M. F. P. EJA na Perspectiva da Educação em Direitos Humanos: Implicações no Contexto Social. **Revista Mbote**, v. 1, n. 1, p. 001-019, 2020b.

NOGUEIRA, M. C. D.; SACHS, L. A Química do Cotidiano na Educação de Jovens e Adultos Mediante a Prática Social. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2_013_uenp_qui_artigo_marcia_cristhina_dejuli_nogueira.pdf> Acesso em: 01 fev 2021

OLIVEIRA, E. **Causa da evasão de alunos na educação regular e os motivos de sua volta para a EJA.** 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/218>>. Acesso em 10 fev 2021.

OLIVEIRA, F. V.; CANDITO, V.; GUERRA, L.; CHITOLINA, M. R. Aprendizagem baseada em problemas por meio da temática coronavírus: uma proposta para ensino de química. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, p. 110-123, 2020.

OLIVEIRA, F. M. F.; LIMA, G. S.; SILVA, I. S. CONHECENDO A TABELA PERIÓDICA: uma proposta lúdica na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 6668, 2018.

PADILHA, P. R. **50 olhares sobre os 50 anos da Pedagogia do Oprimido.** (Vários autores) 1. ed. -- São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2019.

PAULETTI, F. Entraves ao ensino de química: apontando meios para potencializar este ensino. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 5, n. 8, p. 98-107, 2012.

PEREIRA, C. S.; REZENDE, D. B. Representações sociais da química: como um grupo de estudantes da educação de jovens e adultos significa o termo "química". **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 369-374, 2016.

PITANO, S. C. A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social. **Inter-Ação**, v. 42, n. 1, p. 87-104, 2017.

POMBO, F. M. Z.; LAMBACH, M. As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 237-244, 2017.

RAMO, L. B. Metodologias para o Ensino de Química na modalidade EJA: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 2, p. 109-125, 2019.

RIBEIRO, M. T. D.; MELLO, I. C. Ensino de Química na Educação Básica – EJA: Algumas Dificuldades. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, 2010.

RICARDO, E. C. A Problematização e a Contextualização no Ensino das Ciências: acerca das ideias de Paulo Freire e Gérard Fourez. **IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, p. 1-12, 2003.

RITTER, M. S.; CUNHA, M. B.; STANZANI, E. L. Discutindo a classificação periódica dos elementos e a elaboração de uma Tabela Periódica interativa. Curitiba, **ACTIO**, 2017.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, p. 1-10, 2016.

RODRIGUES, I. A. **O uso das TICs como estratégia para promover o conhecimento em Tabela Periódica**. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.

ROMANO, C. G.; CARVALHO, A. L.; MATTANO, I. D.; CHAVES, M. R. M.; ANTONIASSI, B. Perfil químico: um jogo para o ensino da tabela periódica. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 3, p. 1235-1244, 2017.

SALDANHA, T. C. B.; NETA, M. S.; WEBER, K. C. A abordagem de medicamentos e automedicação em aulas de química no ensino médio. **XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355**, 2012.

SANTOS, G. L. Educação ainda que tardia: a exclusão da escola e a reinserção de adultos das camadas populares em um programa de EJA. **Revista Brasileira de Educação**, n. 24, p. 107-125, 2003.

SANTOS, H. F.; AMARAL, C. L. C. Experimentação investigativa: aprendizagem de conceitos químicos através da montagem parcial de uma estação de tratamento de água. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

SANTOS, J. S.; PEREIRA, M. V.; AMORIM, A. Os sujeitos estudantes da EJA: um olhar para as diversidades. **Revista Internacional de educação de jovens e adultos**, v. 1, p. 122-135, 2018.

SANTOS, J.; RODRIGUES-FILHO, G.; AMAURO, N. A educação de jovens e adultos e a disciplina de química na visão dos envolvidos. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 3, p. 244-250, 2016.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na escola**, v. 1, n. 1, 1995.

SILVA, R. S.; SOUZA, K. S. Momentos Pedagógicos e o Processo de Ensino-aprendizagem de Termoquímica. **EDUCA – Revista Multidisciplinar de Educação**. v. 07, p. 1602-1623, 2020.

SILVA, D.; MUNCHEN, S.; CARLAN, F. A.; DEL PINO, J. C. **Uma proposta diferenciada para o ensino de Tabela Periódica**. 33 EDEQ – Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório, 2013.

SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI FILHO, E. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do Ensino Médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. **Química Nova Na Escola**. Vol. 4, Nº 4, p. 189-200, 2012.

SOARES, F. A.; SELBACH, A. L.; PASSOS, C. G. Unidade temática sobre limpeza no ensino de Química: um exemplar da perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e325985250-e325985250, 2020.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação: Possíveis Relações Epistemológicas e Pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SOUSA, P. S.; SOLINO, A. P.; FIGUEIREDO, P.; GEHLEN, S. T. Abordagem Temática Freireana e a Práxis Curricular via Tema Gerador no contexto de um grupo de professores de Ciências. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia-SP. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2013.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C.; SCHMIDT, E. B. Interpretações fenomenológicas e hermenêuticas a partir da análise textual discursiva: a compreensão em pesquisas na educação em ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 4, n. 6, p. 311-333, 2016.

STAKE, R. E. Estudos de caso em pesquisa e avaliação educacional. **Educação e seleção**, n. 07, p. 5-14, 1999.

TRASSI, R. C. M.; CASTELLANI, A. M.; GONÇALVES, J. E.; TOLEDO, E. A. Tabela periódica interativa: "um estímulo à compreensão". **Acta Scientiarum**. v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VIANNA, N. S. **Concepções de tabela periódica: um estudo ao longo do ensino médio**. 46 f. Trabalho de Conclusão (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS. 2017.

VIEIRA, L. **Química, Saúde & Medicamentos**. Porto Alegre: Área de Educação Química, 1996.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

APÊNDICE B**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA REALIDADE**

1. Série/Turno: ____ 2. Idade: ____ 3. Sexo: M () F ()
4. Por que você escolheu a EJA para concluir seus estudos?
- () Porque foi indicado por um conhecido.
 - () Porque gostei da proposta.
 - () Vi nos meios de comunicação.
 - () Devido minhas condições atuais de vida social.
 - () Nenhum motivo em particular
 - () Porque era mais rápido de concluir os estudos.
 - () Outros: _____
5. Há quanto tempo parou de estudar?
- () Menos de 1 ano () Entre 1 a 5 anos
 - () 5 a 10 anos () Mais de 10 anos.
 - Outros: _____
6. Que dificuldades impediram você de continuar os estudos?
- () Necessidade em trabalhar para ajudar financeiramente a família.
 - () O cansaço do trabalho.
 - () Dificuldade de aprendizagem no ensino regular.
 - () Preguiça de estudar
 - () Não gostava de estudar
 - () Outros _____
7. O que fez você voltar a estudar?
- () Uma realização pessoal.
 - () Busca por um emprego melhor.
 - () Estimulo de outras pessoas.
 - () A necessidade de obter um certificado.
 - () Cobrança no trabalho.
 - () Outros _____

8. Na sua família quantas pessoas terminaram?

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Ensino Superior

Alguma delas fez EJA? Quantas? _____

9. Você gosta de ler?

Sim Não

10. Você tem acesso à internet?

Sim Não Outros: _____

11. Que meio de comunicação você utiliza para manter-se informado?

Revista Jornal

Livro Internet

Outros _____

12. Dos assuntos abaixo, quais lhe chamam mais atenção?

Saúde Política Esporte

Economia Cultura Ciências/Pesquisas

Outros: _____

13. Qual (is) disciplina (s) você tem mais afinidade?

Matemática Artes Química Português

Ensino Religioso Biologia História Filosofia

Ciências Inglês Sociologia Geografia

Física Outras _____

Por quê? _____

14. Qual sua expectativa com a conclusão da EJA? Pode marcar mais de uma opção.

Adquirir mais conhecimentos

Conseguir um emprego melhor

Não projeto nenhuma expectativa

Prestar um concurso público

- () Fazer uma faculdade
- () Fazer curso técnico
- () Somente concluir o ensino médio
- () Promoção no trabalho
- () Outros _____

15. Quais os momentos que você separa para estudar fora da escola?

- () Não tenho hábito de estudar fora da escola
- () No momento de almoço do trabalho
- () Aos finais de semana
- () Quando chego em casa da escola
- () Sempre que tenho algum tempo vago
- () Somente na Escola.

16. Qual seu horário de trabalho diário?

- () Manhã () Tarde
- () Manhã e tarde () Não trabalho atualmente
- () Outros: _____

17. Se você pudesse mudar a forma como se ensina nas escolas, o que mudaria? Dê sua sugestão/opinião.

18. Você tem dificuldades na disciplina de Química? Quais?

Obrigada pela participação!

APÊNDICE C**QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS INICIAIS**

1. (RODRIGUES, 2019) Você sabe o que é Tabela Periódica? Se sim, como você a define?

2) (RODRIGUES, 2019) Você acha que seja importante aprender o conteúdo da Tabela Periódica? Justifique sua resposta: () Não () Sim

3) (RODRIGUES, 2019) Existe alguma correlação do conteúdo Tabela Periódica com outros conteúdos de Química? Se sim, cite uma correlação ou o nome de um conteúdo correlato

() Não () Talvez sim () Sim

4) (RODRIGUES, 2019) Em que sequência crescente de número, os elementos químicos estão distribuídos na Tabela Periódica?

() Massa atômica () Elétrons () Número atômico () Colunas () Nêutrons

5) (RODRIGUES, 2019) A Tabela Periódica tem quantos períodos?

() 4 () 5 () 6 () 7 () 18

6) (RODRIGUES, 2019) Qual das opções abaixo não representa nome de grupo (ou família) da Tabela Periódica?

() Halogênios () Calcogênios () Gases nobres
() Metais brilhantes () Metais alcalinos terrosos

7) (RODRIGUES, 2019) Os períodos da Tabela Periódica são definidos como sendo:

- as colunas verticais as linhas horizontais as cores da tabela.
 os símbolos dos elementos todos os quadrados da tabela

8) O corpo humano poderia ser chamado de corpo químico, pois a partir da ingestão diária de alimentos e nutrientes são produzidas novas substâncias por meio das reações químicas que contribuem para a saúde do organismo, assim, somos o resultado de inúmeras interações entre as mais diferentes espécies químicas, entre elas **C, H, P, N, Ca, K**. Marque a alternativa que descreve corretamente o nome de cada símbolo químico.

- a) Cálcio, Hidrogênio, Potássio, Nitrogênio, Carbono e Criptônio
 b) Carbono, Hélio, Potássio, Sódio, Cálcio e Potássio
 c) Carbono, Hidrogênio, Fósforo, Nitrogênio, Cálcio e Potássio
 d) Carbono, Hidrogênio, Potássio, Nitrogênio, Cálcio e Fósforo
 e) Cálcio, Hélio, Fósforo, Sódio, Carbono e Potássio

9. Faça a associação entre as colunas: elemento químico **versus** importância para a saúde.

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> (1) Ferro | <input type="checkbox"/> () Gases intestinais |
| <input type="checkbox"/> (2) Sódio | <input type="checkbox"/> () Câncer |
| <input type="checkbox"/> (3) Oxigênio | <input type="checkbox"/> () Respiração |
| <input type="checkbox"/> (4) Flúor | <input type="checkbox"/> () Regula nervos e músculos |
| <input type="checkbox"/> (5) Potássio | <input type="checkbox"/> () Cáries dentárias |
| <input type="checkbox"/> (6) Mercúrio | <input type="checkbox"/> () Câimbras |
| <input type="checkbox"/> (7) Cálcio | <input type="checkbox"/> () Manutenção dos ossos |
| <input type="checkbox"/> (8) Zinco | <input type="checkbox"/> () auxilia o sistema imunológico |
| <input type="checkbox"/> (9) Magnésio | <input type="checkbox"/> () Pressão alta |
| <input type="checkbox"/> (10) Enxofre | <input type="checkbox"/> () Anemia |

10. Como você associa a Tabela Periódica a sua saúde?

Obrigada pela participação!

APÊNDICE D

QUESTÕES NORTEADORAS DA RODA DE CONVERSA 1

1. A Química da sala de aula se relaciona com sua vida? De que forma?
2. Vocês conseguem ver alguma relação entre a Química de forma geral e a saúde das pessoas? Qual ou quais?
3. Já vivenciaram alguma situação relacionada à saúde ou outra coisa em que precisavam entender um pouco de química?
4. Será que o conhecimento da tabela periódica de elementos pode ajudar ou melhorar de alguma forma a sua vida?
5. Que problemas gostariam de discutir relacionados à Química da saúde?
6. Conseguem lembrar-se de termos químicos e seus significados? Quais?

APÊNDICE E

ATIVIDADE EM GRUPO IDENTIFICANDO ELEMENTOS QUÍMICOS E A SUA QUANTIDADE RELATADA NAS BULAS DE REMÉDIOS E RÓTULOS DE ALIMENTOS

A partir dos rótulos organizados abaixo, completar a tabela:

Medicamento	Composição	Elementos químicos
Leite de Magnésia		
Sonrisal		
Tintura de Iodo		
Aspirina		
Sulfato Ferroso		
Barra de cereal		
Manteiga de cacau		
Minancura		
Pomada Hipoglós		
Soro fisiológico		

Fonte: Adaptado de Campos e Cunha, 2013.

Construir fichas onde deverão constar: as propriedades, por exemplo: metal, não metal, gases nobres, ponto de fusão, solidificação, líquido, sólido, cor, dureza, maleabilidade, número atômico, relação do elemento com a saúde.

A pesquisa poderá ser feita em livros ou sites.

APÊNDICE F

ORGANIZAÇÃO DAS FICHAS DOS ELEMENTOS QUÍMICOS E SUA ORDEM NA TABELA PERIÓDICA

Fonte: Adaptado de Campos e Cunha, 2013.

Discutir com os estudantes a organização da tabela periódica, questionando-os quanto à existência de uma organização para os elementos que eles têm em suas fichas. Registrar no quadro as opiniões dos estudantes e as formas de organização sugeridas pelos alunos.

Questionar se existe um critério para organização da tabela periódica como: será que o elemento químico pode encontrar-se nos estados físicos da matéria como líquido, sólido ou gasoso? Ou os elementos poderiam ser classificados por sua dureza, maleabilidade ou cor? São bons condutores de energia?

Montar a tabela proposta por eles.

Debater sobre a tabela organizada pelos grupos comparando as propostas de todos os grupos.

APÊNDICE G

QUESTÕES NORTEADORAS DA RODA DE CONVERSA 2

A tabela periódica de elementos é uma criação humana?

A tabela periódica foi construída em um curto espaço de tempo?

Qual a importância da tabela periódica de elementos para a sociedade e para a saúde?

APÊNDICE H

Analise as afirmativas e utilize a seguinte escala numérica para julgar as afirmações: **(1) Discordo Totalmente (2) Discordo Parcialmente (3) Concordo Parcialmente (4) Concordo Totalmente** e ainda indique o seu **nível de certeza** quando avaliou cada afirmação:

<u>Afirmação</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	Nível de certeza ALTO	Nível de certeza MÉDIO	Nível de certeza BAIXO
É preciso decorar a Tabela Periódica para utilizá-la.							
.A Tabela Periódica é fundamental para o estudo da Química.							
Os conceitos relacionados à tabela periódica proporcionam uma melhor compreensão do meu dia a dia.							
Os elementos químicos estão distribuídos na Tabela Periódica em ordem crescente do número atômico.							
O número do período indica o número de elétrons da camada de valência							
O grupo da tabela periódica indica o número de elétrons da camada de valência							
O elemento químico Potássio é representado pela letra "P".							
O número do período indica a quantidade de níveis eletrônicos dos átomos.							
A Tabela Periódica está finalizada, ou seja, apresenta a organização de todos os elementos existentes, não havendo mais espaços para novos elementos							
O elemento químico F é responsável por dentes saudáveis e redução da cárie dentária							

O Iodo atua no funcionamento da tiroide, síntese de proteínas.							
Assim como os elementos químicos são essenciais à vida, alguns deles podem causar sérios prejuízos, como causar câncer.							

Adaptado de VIEIRA (1996) e VIANNA (2017)

Observação: Devido as recomendações de distanciamento social, como medidas de prevenção contra covid-19, o instrumento de pesquisa foi adaptado para o formato online, o qual os estudantes responderam de forma virtual pelo link <https://forms.gle/cAHVNHqXfX8ycibHA>.

