

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Educação

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática



Dissertação

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA:
METODOLOGIAS ATIVAS COMO CATALISADORES EDUCACIONAIS NO
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Maria Aparecida Peres

Pelotas/RS

2024

Maria Aparecida Peres

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA:
METODOLOGIAS ATIVAS COMO CATALISADORES EDUCACIONAIS NO
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Robledo Lima Gil

Pelotas/RS

2024

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

P434a Peres, Maria Aparecida

Alfabetização científica e tecnológica [recurso eletrônico] :
metodologias ativas como catalisadores educacionais no ensino de
ciências nos anos finais do ensino fundamental / Maria Aparecida Peres ;
Robledo Lima Gil, orientador. — Pelotas, 2024.
103 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de
Pelotas, 2024.

1. Alfabetização científica e tecnológica. 2. Metodologias ativas. 3.
Ensino de ciências. I. Gil, Robledo Lima, orient. II. Título.

CDD 372.3

Maria Aparecida Peres

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: METODOLOGIAS ATIVAS
COMO CATALISADORES EDUCACIONAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Educação, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 11 de março de 2024

Banca examinadora:

.....
Prof.^a Dr.^a Prof. Dr. Robledo Lima Gil (Orientador) Universidade Federal de Pelotas – UFPel

.....
Prof.^a Dr.^a Caroline Terra de Oliveira (PPGE/UFPel)

.....
Prof.^a Dr.^a Rita de Cássia Morem Cossio Rodriguez (PPGECM/UFPel)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus**, pela minha vida, por me conceder saúde e determinação para a conclusão desse grande sonho.

A **minha filha Anna Carolina**, por todo o amor, paciência e compreensão por entender minha ausência durante todo o período desse trabalho. Tudo se torna mais leve e feliz com você.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Robledo Lima Gil**, pela ajuda e contribuições nesse trabalho, me ajudando a alcançar os objetivos propostos.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

PERES, Maria aparecida. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: METODOLOGIAS ATIVAS COMO CATALISADORES EDUCACIONAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.** 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

O presente estudo, intitulado *Alfabetização científica e tecnológica: metodologias ativas como catalisadores educacionais no Ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental*, tem como objetivo investigar as contribuições das Metodologias Ativas para o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências, no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental, utilizando, como meio de avaliação, os resultados observados no 9º ano de uma escola de rede pública municipal da cidade de Camaquã/RS. A questão que orientou esta pesquisa foi: “Quais as contribuições das Metodologias Ativas para o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências, no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental?” O contexto da investigação se concentrou com a turma de 9º ano da Escola Municipal Ensino Fundamental Boaventura Cardoso da Silva, na cidade de Camaquã, RS. Do ponto de vista metodológico, foi utilizada uma abordagem qualitativa; como método de intervenção a pesquisa de campo, uma vez que a autora desta dissertação faz parte do corpo docente da escola em análise, bem como da turma participante da atividade, a qual procedeu à observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem na realidade, à coleta e produção de dados referentes aos mesmos e, finalmente, à análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado. Os dados coletados a partir da aplicação do questionário de avaliação com questões sobre o Ensino de Ciências nos possibilitou identificar o nível de alfabetização científica dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. Os resultados permitiram concluir a importância de usar metodologias ativas na construção do planejamento didático e nos currículos, destacando-se entre estas: aprendizagem baseada em problemas; construção de pesquisa; realização de grupos de trabalho; construção de cartazes e maquete; divulgação e exposição das pesquisas realizadas, pelos alunos, para a comunidade escolar. Concernente à contextualização da relação do Ensino de Ciências com as Metodologias ativas e a ACT, observou-se que o Ensino de Ciências precisa desvincular-se dos métodos tradicionais de ensino e buscar vincular a união dos alunos com a grade curricular, partindo da proposta da participação ativa do aluno como protagonista do seu saber e vincular os temas da prática pedagógica com as questões sociais e ambientais.

Palavras-Chaves: Alfabetização Científica e tecnológica. Metodologias Ativas. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

PERES, Maria aparecida. **SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL LITERACY: ACTIVE METHODOLOGIES AS EDUCATIONAL CATALYST IN SCIENCE TEACHING IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION.** 2024. Dissertation (Master's in Science and Mathematics Teaching) – Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching, Faculty of Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2024.

The present study, entitled *Scientific and technological literacy: active methodologies as educational catalysts in science teaching in the final years of elementary school*, aims to investigate the contributions of Active Methodologies to the development of the Scientific and Technological Literacy process in Science teaching, in the context of the Final Years of Elementary School, using, as a means of evaluation, the results observed in the 9th year of a municipal public school in the city of Camaquã/RS. The question that guided this research was: "What are the contributions of Active Methodologies to the development of the Scientific and Technological Literacy process in Science teaching, in the context of the Final Years of Elementary School?" The context of the investigation focused on the 9th grade class at Escola Municipal Ensino Fundamental Boaventura Cardoso da Silva, in the city of Camaquã, RS. From a methodological point of view, a qualitative approach was used; field research as an intervention method, since the author of this dissertation is part of the teaching staff of the school under analysis, as well as the class participating in the activity, which proceeded to observe facts and phenomena exactly as they occur in reality, at collection and production of data relating to them and, finally, the analysis and interpretation of these data, based on a consistent theoretical foundation, aiming to understand and explain the researched problem. The data collected from the application of the evaluation questionnaire with questions about science teaching enabled us to identify the literacy level of students in the 9th year of elementary school. The results allowed us to conclude the importance of using active methodologies in the construction of didactic planning and curricula, highlighting among these: the flipped classroom, gamification, problem-based learning. Concerning the contextualization of the relationship between science teaching and active methodologies and ACT, it was observed that science teaching needs to detach itself from standard methods and seek to link the union of students with the curriculum, based on the proposal of active participation of the student as the protagonist of their knowledge and linking the themes of pedagogical practice with social and environmental issues.

Keywords: Scientific and technological literacy. Active Methodology. Science teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Respostas da 1º pergunta do teste de avaliação	52
Figura 2 – Respostas da 2º pergunta do teste de avaliação	52
Figura 3 – Respostas da 3º pergunta do teste de avaliação	53
Figura 4 – Respostas da 4º pergunta do teste de avaliação	53
Figura 5 – Respostas da 5º pergunta do teste de avaliação	54
Figura 6 – Respostas da 6º pergunta do teste de avaliação	54
Figura 7 – Respostas da 7º pergunta do teste de avaliação	55
Figura 8 – Respostas da 8º pergunta do teste de avaliação	55
Figura 9 – Respostas da 9º pergunta do teste de avaliação	56
Figura 10 – Respostas da 10º pergunta do teste de avaliação	56
Figura 11 – Respostas da 11º pergunta do teste de avaliação	57
Figura 12 – Respostas da 12º pergunta do teste de avaliação	57
Figura 13 – Respostas da 13º pergunta do teste de avaliação	58
Figura 14 – Respostas da 14º pergunta do teste de avaliação	58
Figura 15 – Respostas da 15º pergunta do teste de avaliação	59
Figura 16 - 1º Aplicação questionário de alfabetização.....	59
Figura 17 - Trabalho de Ciências: Matéria e química.....	61
Figura 18 - Trabalho onde a Química está presente – grupo 1.....	62
Figura 19 - Grupo 1- Demócrito e Aristóteles.....	63
Figura 20 - Grupo 1 na construção do trabalho.....	63
Figura 21 - Modelo Dalton e Thonson	64
Figura 22 - Pesquisa Grupo 2	64
Figura 23 - Modelo Rurherfor e Bohr.....	64
Figura 24 - Pesquisa e participação dos alunos.....	64
Figura 25 - Elaboração da Maquete “Modelos atômicos”	66
Figura 26 - Maquete Modelos atômicos	66
Figura 27 - Exposição na Mostra de Conhecimento “Conectando saberes”	70
Figura 28 - Capa do Ebook	71
Figura 29 - Ebook - Plano de Aula Modelos atômicos.....	72
Figura 30 - Exposição maquetes e mostra final de conhecimentos	74

SUMÁRIO

Memorial Descritivo	9
1 Introdução.....	12
1.1 Justificativas da Pesquisa	13
1.2 Problemáticas e hipóteses	14
1.3 Objetivo Geral	14
1.4 Objetivos Específicos	14
2 Fundamentação Teórica	16
2.1 Ensino de Ciências.....	16
2.2 Perspectivas e desafios do Ensino de Ciências.....	19
2.3 Pedagogias críticas no Ensino de Ciências.....	22
2.4 Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)	27
2.4.1 Contexto histórico de formação.....	28
2.4.2 Conceitos e dimensões	30
2.5 Metodologias Ativas	37
2.5.1 Metodologias Ativas para o Ensino de Ciências.....	39
3 Metodologia	46
3.1 Delineamento e contexto da pesquisa	46
3.2 Contexto da pesquisa.....	47
3.3 Sujeitos da pesquisa	48
3.4 Coleta dos dados da pesquisa	48
3.5 Análise dos dados da pesquisa.....	49
4 Resultados e Discussões	51
4.1 Processo de coleta e análise das respostas do questionário dos estudantes....	51
4.2 Produção educacional – Ebook alfabetização científica e tecnológica.....	70
Considerações Finais	75
Referências	77
Apêndices	84
APÊNDICE A – PLANO DE AULA	84
APÊNDICE B – TESTE DE ALFABETIZAÇÃO DOS ALUNOS.....	87
APÊNDICE C – DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO	95

Memorial Descritivo

Minha trajetória na Educação foi sendo moldada desde a época de estudante, pois, sempre fui uma aluna relativamente dedicada aos estudos e me inspirava nos professores, em especial as minhas professoras que atuavam na área das Ciências, acredito que me influenciaram decisivamente na escolha da minha área de atuação, já que sempre me inclinei a seguir esse caminho como escolha profissional.

Em 1998 ingressei no curso de Ciências Licenciatura Plena com Habilitação em Biologia na Faculdade de Formação de Professores e Especialistas em Educação da minha cidade de Camaquã/RS, concluindo o curso em 2001. Durante toda a faculdade fui bastante comprometida e envolvida nos estudos acadêmicos e também procurava estar engajada em cursos de extensão, e eventos que eram oferecidos pela faculdade e em outros cursos que me oportunizassem melhorar meus conhecimentos na área em que me habilitava. Em 2000 enquanto cursava a faculdade fui convidada para trabalhar como estagiária de supervisão educacional na Secretaria Municipal de Educação de Camaquã, a princípio fiquei preocupada se conseguiria conciliar o curso e o trabalho, porém assumi o desafio, pois, seria uma ótima oportunidade de estar em contato com os assuntos da Educação, além de experienciar situações que contribuiriam grandemente para minha formação profissional na Educação.

Em 2001, mesmo antes de concluir o curso, comecei a lecionar Ciências para turmas de 5ª série na Escola Municipal de Ensino Fundamental Osvaldo Aranha, sendo que foi uma experiência bastante desafiadora já que ainda não havia me formado, porém, acredito que foi uma vivência sem igual e que me possibilitou amadurecer em muitos aspectos, principalmente acadêmicos, pois, pude aplicar na prática os conhecimentos obtidos na faculdade.

Logo após a conclusão da faculdade, em 2002, ingressei no curso de Especialização em Diagnóstico Genético e Molecular na Universidade Luterana do Brasil em Canoas/RS. Busquei me aprofundar nos estudos da Genética, pois, foi na área da Biologia em que tive especial interesse durante o curso. Nessa época a Genética era um assunto bastante em alta, pois, vivenciávamos o lançamento do Projeto Genoma que objetivava mapear o DNA humano. Entre outros objetivos a intenção era buscar um maior contato com práticas laboratoriais, tendo em vista que sentia a necessidade de aprimorá-las.

Meu trabalho de Conclusão de Curso foi baseado em uma análise de caso de

uma doença relacionada a um erro inato do metabolismo, chamada “Doença do Xarope do Bordo”, o qual meu orientador Dr. Moacir Wajner é especialista na área e no tratamento dessa doença no Brasil. Sendo esse o meu primeiro trabalho de apresentação para uma banca avaliadora, além do momento ter sido de insegurança e nervosismo, foi bastante satisfatório no sentido do alívio e orgulho de ter obtido o título de especialista em Diagnóstico Genético e Molecular.

Em 2002 fui aprovada em 1º lugar no concurso público do magistério para Ciências em Camaquã, e assumi na mesma vaga em que era contratada, no Curso de Educação de Jovens e Adultos da EMEF Osvaldo Aranha.

Em 2004 aprovei no concurso público de Chuvisca, RS, cidade vizinha de Camaquã, lá lecionei Ciências e Matemática, além de ter atuado como vice-diretora e diretora. Em 2012 solicitei minha exoneração em decorrência de ter sido aprovada e nomeada no Concurso Público do Magistério Estadual em minha cidade, onde atuo em uma escola de ensino médio como professora de Biologia até os dias de hoje.

Em 2013 fui convidada para atuar como Supervisora Educacional na Secretaria Municipal de Camaquã, nesse cargo pude vivenciar uma vasta experiência na educação municipal, estando em contato com uma diversidade de situações em relação à educação. Nesse mesmo ano, 2013, conclui minha especialização em Orientação Educacional, e logo iniciei também a especialização em Supervisão Educacional, pois, já atuava como supervisora educacional na SME em Camaquã, concluindo essa especialização em 2015.

Em 2017 assumi como Secretária Adjunta a pasta da Educação Municipal, onde atuei até 2019 quando assumi também o cargo de Secretária Adjunta da Secretaria Municipal de Administração e Planejamento. Em 2020 solicitei meu retorno ao meu cargo de professora e então voltei à docência de Ciências, logo no início do ano letivo de 2020 houve a pandemia e começamos as aulas à distância e/ou remotas.

Com meu retorno à sala de aula no Ensino de Ciências achei que precisava estudar mais sobre novas possibilidades no ensino dentro da área, e sempre almejei fazer o mestrado, porém devido a residir no interior e trabalhar 60 horas, realizar esse sonho se tornava uma realidade distante para mim. Em 2021 ainda estávamos em estado de pandemia e com aulas reduzidas, foi então que soube que o mestrado de Ensino de Ciências da UFPEL seria oferecido através do ensino remoto, fato que me encorajou a fazer a seleção para o Mestrado em Ciências da UFPEL. Resolvida a tentar, enviei minha proposta de pré-projeto, junto a todos os documentos solicitados,

participei da entrevista e fui selecionada.

Cursando as disciplinas do curso pude adquirir muitos aprendizados que com certeza me fizeram repensar muito sobre minha prática principalmente no Ensino de Ciências, ao longo do curso refleti muito sobre como direcionava minhas práticas em aula e isso me possibilitou transformar bastante meu olhar em relação aos conteúdos, habilidades e competências que seriam contribuição na vida de meus alunos.

Ao longo de minha trajetória profissional mesmo com um ritmo intenso de trabalho, sempre procurei participar de formações, cursos de aperfeiçoamento, e me manter atualizada dos assuntos que permeiam a Educação e a prática pedagógica para principalmente atender meus alunos da melhor forma possível.

1 Introdução

A concepção de ciência e tecnologia se tornou relevante nos diversos setores da sociedade, quer acadêmico, empresarial ou social, o que indica a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) nos dias atuais, uma vez que, no mundo globalizado, exige-se focalizar as ações que vão além e aproximam o conhecimento científico e tecnológico dos cidadãos, favorecendo a chamada apropriação social e política do conhecimento (SAVIANI, 2017).

Nesse sentido, educação científica envolve a alfabetização e a formação dos cidadãos, pois não basta dar-lhes o conhecimento científico, deve-se também orientá-los sobre as concepções da ciência, a sua neutralidade e todas as questões de nível epistemológico que possam estar relacionadas com os meios sociais em que vivem (OLIVEIRA et al., 2020). Com isto, educação, nos dias contemporâneos, envolve os processos que vão além da conduta curricular e que se relacionam com o aporte da ciência e da tecnologia na formação de uma sociedade transformadora. E isto se deve a uma evolução histórica da humanidade.

Todavia, aos diversos modelos e cotidianos escolares, a educação científica – em níveis básicos e avançados – ainda se prevalece por um modelo onde o docente é visto como figura absolutista (WAGNER, 2021; RIBEIRO et al., 2022). Professores e a própria equipe pedagógica, especialmente devido ao despreparado em relação à formação continuada e na área do Ensino de Ciências Naturais e Matemática, continuam desenvolvendo um modelo vertical de ensino onde o docente figura como polo ativo e os educandos, em suas cadeiras e mesas, assumem-se apenas como coadjuvantes em seu processo de ensino-aprendizagem (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013; PILATI, 2018; KNECHTEL, 2014). Isto reduz e, ao mesmo tempo, retira a autonomia do educando em reconhecer as dimensões sociopolíticas ligadas com o ensino.

Pensando nisto, esta pesquisa busca avaliar a efetiva produção da ACT no processo de Ensino de Ciências, usando as Metodologias Ativas como um catalisador das reações educacionais. Nesse sentido, além das subseções desta introdução – que explicitam os objetivos, justificativas e hipóteses – esta pesquisa se divide em mais dois capítulos: o segundo apresenta o marco teórico, elencando conceitos essenciais; e o terceiro apresenta o aporte metodológico. A seguir, apresentam-se as justificativas da pesquisa.

1.1 Justificativas da Pesquisa

Cada vez mais, faz-se necessário rever e modificar as práticas educativas que se provam no espaço escolar, pois o ensino tradicional da forma como se apresenta já não mais atende as demandas dos sujeitos, sociedade e do mundo como um todo (SILVA, 2008). Com isto, hoje, a educação tradicional não contempla as necessidades vigentes no mundo moderno, haja vista que não possibilita que os sujeitos pensem e hajam de forma autônoma e protagonista (SILVA, 2008).

Nos dias atuais, o mundo necessita de sujeitos que consigam se perceber como autores de sua realidade de vida, que entendam que precisam atuar e agir frente a sua realidade, e que, quando movidos pelo conhecimento real, saibam reconhecer a importância da ciência e da educação para promover as mudanças necessárias na melhoria da qualidade de vida e da sociedade.

O Ensino de Ciências assume um relevante papel social na formação do aluno, desde os anos básicos e, conseqüentemente, deve, em sua produção, realizar o desenvolvimento de saberes práticos e teóricos que são pilares para a formação de sujeitos capazes de promover ações de transformação em sua realidade social, econômica e política. Todavia, como listado por Santos (2021) e Oliveira et al. (2020), os modelos de ensino atuais ainda ensejam pouca prática de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), reitando sempre modelos tradicionais que se baseiam na verticalização do ensino.

Visto isso, o desenvolvimento de abordagens metodológicas que envolvam os estudantes como sujeitos ativos de suas aprendizagens para que possam, de alguma forma, vivenciar experiências efetivas de educação (social, política e científica), hoje, não mais é apenas um modo de progressão educacional, mas se formaliza como um instituto de necessidade que busca reduzir o perecimento de fundamentos do objetivo do ensino-aprendizagem: a integração do indivíduo intelectual e cognitivamente capaz na sociedade. Assim, estudos que enfoquem em trazer a visibilidade e aplicabilidade dessas abordagens são importantes para (a) o crescimento científico na área e (b) a reprodução dos benefícios destas vertentes pedagógicas. Tão logo, esta pesquisa se justifica por contribuição social, pedagógica e acadêmica à luz do desenvolvimento das Metodologias Ativas em prol da produção de uma Alfabetização Científica e Tecnológica nos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para tanto, sua problemática encontra-se logo abaixo.

1.2 Problemáticas e hipóteses

A problemática central se encontra em torno do uso das Metodologias Ativas como um meio de produção da Alfabetização Científica na Educação Brasileira. Para tanto, busca-se responder o seguinte questionamento: “Quais as contribuições das Metodologias Ativas para o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências, no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental?” Para a resolução deste, outros problemas também são assumidos; a saber: “A Alfabetização Científica e Tecnológica é dimensão vista na sala de aula de Ciências?”, “Quais metodologias mais contribuem para a promoção da ACT em sala de aula?” e “A Pedagogia Crítica implica em uso na sala de aula de ciência?”.

Conforme a problemática central, tem-se as seguintes hipóteses: H_0 : a utilização de Metodologias Ativas no processo de ensino-aprendizagem evidencia uma maior efetividade de Alfabetização Científica e Tecnológica, proporcionando, ao educando, o reconhecimento dos meios sociais, naturais, econômicos e políticos em que vive; e H_1 : não há uma relação direta estabelecida para estas dimensões. As hipóteses são testadas de acordo com os objetivos da pesquisa, apresentados em frente.

1.3 Objetivo Geral

Esta pesquisa busca investigar as contribuições das Metodologias Ativas para o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências, no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental, utilizando, como meio de avaliação, os resultados observados no 9º ano de uma escola de rede pública municipal da cidade de Camaquã/RS.

1.4 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos compreendem:

- Contextualizar a relação entre o Ensino de Ciências, as Metodologias Ativas e a ACT;
- Avaliar o planejamento da proposta de Ensino de Ciências, baseada nas Metodologias Ativas, para a promoção da ACT;
- Analisar os resultados do processo de ensino e aprendizagem em relação ao desenvolvimento da proposta pedagógica baseada nas Metodologias Ativas para a construção da ACT.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Ensino de Ciências

Inicialmente, faz-se importante questionar: o que exatamente significa ensinar Ciências e/ou Ciências Biológicas? Em seu trabalho, Krasilchik (2000) considera que ensinar ciências significa introduzir o aluno a uma forma de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo, inclusive tendo tomado conhecimento dos conceitos, símbolos e convenções da comunidade científica.

Estes, baseando-se em Gomes e Zanon (2019), comparam o processo de estabelecer conhecimento científico ou o *fazer ciência* e o processo de adquirir conhecimento através do *aprender ciência* dos educandos, desde os pontos de vista empirista e não empirista. Para o empirista, fazer ciência significaria extrair o conhecimento que já está definido nas leis e princípios científicos que emergem dos fenômenos naturais; e aprender ciência seria absorver informações que já estão prontas nos discursos do professor, no livro, na lousa, nos fenômenos da natureza. Já o não empirista vê o fazer ciência como algo que decorre de interpretações da realidade que envolvem, além dos fatos objetivos, visões pessoais, especulação, expectativa, preferências estéticas e motivações dos cientistas (KRASILCHIK, 2000).

Nesta perspectiva, o aprender ciência é uma síntese pessoal ou reelaboração do que é mediado pelo docente e/ou tecnologias educacionais. Dentro disto, o docente precisa saber o que vale a pena ou não ensinar, reconsiderar suas estratégias a partir de sua prática, conhecer o que os educandos precisam e estabelecer uma relação dialógica com eles, buscando uma aprendizagem de qualidade, que não se baseie em processos de memorização e aprendizagem não funcional (GOMES; ZANON, 2019). Dessa forma, o educando estará desenvolvendo também sua própria aprendizagem.

Para que haja desenvolvimento de uma aprendizagem que se torne necessária ao docente que trabalha com Alfabetização Científica e Tecnológica, o mesmo precisa entender o significado de Ciência. Galian (2012, p. 3) pensa uma possível desmistificação da palavra, o que seria “pertinente à filosofia da ciência, e mais especificamente ao Ensino de Ciências com abordagem epistemológica”. Isto porque, o conhecimento científico é uma construção cultural naturalmente submetida à dinâmica das mudanças de paradigma. O autor deixa claro que:

Ao percebermos que há um papel de enorme relevância, na história da ciência, desempenhado pelas mudanças científicas, por concepções de mundo que foram contestadas e outras que foram defendidas, a imagem de uma ciência estática, dada ou inanimada é sem dúvida uma falácia a ser evitada na educação científica (GALIAN, 2012, p. 2).

Deve-se, portanto, procurar passar para os alunos de Ciências uma ideia sobre a diferença entre a demonstração e a comprovação científicas; e se manter isento de assumir como verdadeira a falta de maleabilidade do empirismo acadêmico, como se é apresentado por Galian (2012). Isto assume dizer que nem tudo em Ciência é de fato comprovado e que mesmo o conceito do que seria comprovação científica é também contestado pela epistemologia.

Fomenta-se com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que aborda a importância do letramento científico no Ensino de Ciências. Entende-se que os alunos do Ensino fundamental devem interpretar, compreender e formular ideias científicas em diversas situações e no cotidiano de suas ações. Para explicar o Ensino de Ciências, a BNCC usa o termo letramento científico, a mesma cita competências necessárias para o Ensino de Ciências da natureza, a saber:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde

individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p. 324).

Fica exposto mediante este novo documento educacional brasileiro, que a área das ciências da natureza tem o compromisso com o letramento científico. Aprender ciência, não é a finalidade última do letramento, “mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, p. 273, 2017). No Ensino de Ciências por meio da articulação de diversos campos do saber promove aos alunos ampliar seus conhecimentos sobre as produções científicas existentes ao longo da história, estabelecendo por si próprios novas formas de analisar o mundo.

Desta forma, alguns pontos de debate em torno do que seria ensinar Ciências e Biologia tem seu ponto de partida em questões que foram também levantadas por Galian (2012), como: existe um método científico? O conhecimento científico se desenvolve cumulativamente ou passa por rupturas? Demonstrações científicas afirmam conclusões definitivas? A observação empírica é um dado objetivamente à parte ou depende de elementos de teoria? Todos estes são fatores a se considerar quando se fala em Ensino de Ciências. Ademais, Galian (2012) sugerem que tais questões sejam pontos de debate, pois fundamentam a discussão contemporânea acerca da natureza da Ciência, merecendo ganhar espaço de problematização em salas de aula, nos anos iniciais.

Krasilchik (2000) propõe que o docente deve levar os alunos ao conhecimento enquanto constrói novos significados para si mesmo; isto, para o autor, seria um dos principais fundamentos de se *fazer ciência*. Para tanto, ele precisa vencer dificuldades que vêm desde sua formação inicial, e saber como usar o seu conhecimento científico, as tecnologias educacionais e as estratégias didáticas inovadoras e criativas para a produção de um Ensino de Ciências competentes.

Borges e Lima (2007) afirmam que a construção de conhecimentos para Ensino de Ciências começa durante a formação acadêmica, quando o professor desenvolve o hábito de refletir sobre a própria formação, não só aquela adquirida em sala de aula, mas aquela aprendida em suas pesquisas, leituras, discussões e participações em eventos. Muitas vezes, por falta deste hábito, os professores do ensino fundamental não desenvolvem habilidades através das quais estariam habilitados a ensinar os conteúdos de maneira contextualizada. O resultado disto é que os alunos continuam aprendendo ciência de maneira simplista e sem conexão com a realidade. Dentro

disto, os autores lembram que há uma urgência em se reorganizar a Educação Básica tendo como objetivo criar uma sociedade com as condições de vida harmoniosas e produtivas para todos (BORGES; LIMA, 2007).

No entanto, “na área das Ciências Biológicas, o ensino de Biologia se organiza, ainda hoje, de modo a privilegiar os estudos de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para a interpretação e a intervenção na realidade” (BORGES; LIMA, 2007, p. 166). Visando encontrar propostas e soluções para o tratamento dos conteúdos e dos procedimentos metodológicos, as autoras analisaram trabalhos apresentados no I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (I ENEBIO), realizado no Rio de Janeiro/RJ, em agosto de 2005 e sua pesquisa afirmou a eficiência de metodologias práticas, que utilizam tecnologias de aprendizagem (não necessariamente TICs) e aplicações práticas, baseadas no uso de ACT integral. Considerando as complexidades da definição do Ensino de Ciências, a próxima subseção realiza uma revisão sobre suas perspectivas à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) e também dos seus desafios contemporâneos, que são trabalhados no campo prático desta pesquisa.

2.2 Perspectivas e desafios do Ensino de Ciências

Bueno e Kovaliczn (2017) assumem que o Ensino de Ciências é rodeado por arcabouço de grandes desafios e complexidades, isto porque, “fazer ciências no ensino básico é uma atividade que envolve a contextualização da necessidade de aprender e entender ao aluno, que, na maior parte das vezes, mostra-se desinteressado” (BUENO, KOVALICZN, 2017, p. 287). Diante dessa composição, é possível perceber que, na evolução de uso e significado da ciência na Educação do Brasil, o conteúdo de ciências passou por mudanças de objetivos e conteúdo. Aqui, portanto, traz-se uma análise geral sobre as suas visões contemporâneas.

A este ponto, a BNCC afirma, sobre o Ensino de Ciências para os anos do Ensino Fundamental II, que:

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. Portanto, ao longo do

Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania do indivíduo na sociedade (BRASIL, 2017, p. 321).

Como pode ser visto, o Ensino de Ciências enseja, sobretudo, uma perspectiva de visão de mundo, desatrelado do modelo tradicional de ensino – reprodutivo até os anos atuais – de memorização e não reconhecimento, por parte do aluno, dos usos das ciências naturais (BRASIL, 2017). O fundamento de ensinar ciências é, portanto, o de se comprometer a entregar ao aluno o conhecimento necessário para agir não só intelectualmente, mas social e conscientemente no meio em que vive. Isto fica claro nas posições da BNCC, que subscreve que o Ensino de Ciências deve garantir: “o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2017, p. 322).

Em suma, o Ensino de Ciências deve, de fato, desprender uma Alfabetização Científica e Tecnológica, tal como se evidencia na passagem, no texto da BNCC:

O processo investigativo deve ser entendido como um elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos educandos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem. Sendo assim, o Ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam: observar o mundo a sua volta e fazer perguntas; propor hipóteses; avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado); participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e com a comunidade em geral; desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, bem como coletiva e socioambiental, dentre outros (BRASIL, 2017, p. 322).

De acordo com esses objetivos de aprendizagem, insurgem inúmeras discussões sobre as metodologias adequadas e, principalmente, as possibilidades de aplicação de tais metodologias, haja vista que os cenários escolares no Brasil, devido à sua dimensão territorial e socioeconômica, são complementemente diferentes (BUENO, KOVALICZN, 2017). Isto incorre em dificuldades do Ensino de Ciências, em múltiplas formas, indo desde níveis estruturais até pedagógicos. A este caso, Borges e Lima (2007, p. 173) concluem que., com a preocupação por demandas aplicadas na

sociedade contemporânea dentro do Ensino de Ciências, os problemas relacionados com o ensino-aprendizagem dessa disciplina, nos anos base, podem ser resumidos em:

I) Necessidade de reorganização de conteúdos de sala, na busca de abandonar aqueles sem significação e eleger um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno a partir dos domínios legais determinados, contribuindo para o aumento da sua qualidade de vida e para a ampliação das possibilidades de interferir positivamente na comunidade da qual faz parte (BORGES; LIMA, 2007).

II) Necessidade de repensar as estratégias metodológicas e pedagógicas de sala de aula, visando à superação da aula verbalística, não funcional e incapaz de ensinar ao indivíduo componentes críticos, substituindo esta por práticas pedagógicas que são capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida (BORGES; LIMA, 2007).

Segundo os autores, estes dois pontos são dificuldades essenciais para que se produza um conhecimento qualificado, crítico e científico no Ensino de Ciências. Ao mesmo tempo, inferem uma necessidade de desenvolver estratégias de trabalho, pelos novos profissionais, na busca de mitigar os riscos de uma educação ineficaz. E daí surge, mais uma vez, a importância da atividade crítico-reflexiva do docente em entender os fundamentos da educação – e os seus pilares legais – e o porquê de sua existência e objetivos.

A esse sentido, Izaias (2016) quanto às estratégias metodológicas, sugere estar havendo pouca utilização das tecnologias educacionais, além do livro didático. Por tecnologia, o autor não relaciona, necessariamente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), mas propriamente, inovações nos campos de nível pedagógico de professores. Termina afirmando que fazer o uso de materiais diversos “é importante para que o professor qualifique o domínio do conteúdo e o aprendizado dos alunos, exercendo, assim, uma alfabetização científica e tecnológica” (IZAIAS, 2016, p. 295).

No entanto, uma atividade prática e o uso de tecnologias educacionais devem fazer parte de uma sequência didática que envolva outros tipos de estratégias de ensino, que vise uma alfabetização integral do nível de ciência, isto é, que comporte discussões sobre as aplicações das disciplinas na vida e no cotidiano do educando. Tal sequência deve procurar abranger aulas práticas bem como expositivas e também de experimentação, pois, em Ciências, tudo se apreende é a partir do contato com os mecanismos da vida. Lima (2021, p. 202) sugere que aulas práticas não sejam apenas

limitadas à observação do funcionamento e estrutura de roteiros de instruções, pois se elas forem organizadas da maneira mais favorável:

Podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes no processo de formação do pensamento científico e auxiliar na fuga do modelo tradicional de ensino, em que o aluno é um mero expectador e não participa no processo de construção do seu conhecimento. Elas têm as funções de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver habilidades e capacidade de resolver problemas e compreender conceitos básicos (LIMA, 2021, p. 202).

Sendo assim, baseando-se nas Orientações dos Currículos Nacionais para o Ensino Fundamental de que o Ensino de Ciências deve ser pautado na Alfabetização Científica e Tecnológica e nas três dimensões da mesma, definidas por Soares (1983), entende-se que as aulas práticas e críticas podem contribuir para a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, para a compreensão da natureza do método científico e, sobretudo, para o aluno entender as funções da ciência em sua vida e o porquê de sua aprendizagem (LIMA, 2021). Mas, para isto, cabe ao professor entender quais as diferenças entre os métodos tradicionais de ensino e a produção de metodologias – como é o caso das Metodologias Ativas – que contribuem para uma aprendizagem global do educando em ciências. Com isto, faz-se importante apresentar os conceitos que relacionam a Filosofia da Educação com o Ensino de Ciências e os motivos que fazem da ACT um componente essencial a aprendizagem do aluno. A próxima seção trabalha estes fundamentos.

2.3 Pedagogias críticas no Ensino de Ciências

Bueno e Kovaliczn (2017) estimulam à reflexão do significado da interface entre Filosofia e Educação. Para tanto, ela relembra as origens das duas palavras. *Educare* significa nutrir, amamentar e/ou cuidar; e *educere* é trazer para fora, modificar, tirar de. Ou seja, educar é nutrir a saída de um estado para a entrada em um outro. Por sua vez, *philos* significa gostar, apreciar, amar algo; e *sophia* é sabedoria. Desta forma, tem-se que filosofar é dar expressão ao prazer de estabelecer sabedoria.

Esta referida interface conduz o raciocínio à apreciação de dar um significado coerente e lógico ao processo educativo, que pretende resultar no desenvolvimento integral do ser humano. Bueno e Kovaliczn (2017, p. 14) citam o conceito de Filosofia de Luckesi (1994), segundo o qual “a filosofia é entendida como corpo de

conhecimento que se constitui pela busca do ser humano em compreender e dar sentido ao seu mundo, à realidade”. A partir deste esclarecimento é que se pode agir no mundo.

Desta forma, cabe à Filosofia da Educação examinar a essência do ser humano no momento em que ele desenvolve a ação educacional. Para Saviani (1980, p. 27), “a filosofia da educação só será indispensável à formação do educador, se ela for encarada como reflexão (radical, rigorosa e de conjunto) sobre os problemas que a realidade educacional apresenta”. O que corrobora com a análise realizada por Mühl e Mainardi (2017). Estes autores apresentam argumentações na forma de um conflito que eles percebem entre a Filosofia e a Pedagogia. Tão logo, os mesmos afirmam que:

[...] O que se pode perceber é que historicamente a filosofia apresentou poucas iniciativas voltadas para uma relação de proximidade com as questões teóricas e práticas da educação. As obras filosóficas, de modo geral, falam sobre a educação, mas não tratam da presença da filosofia na prática cotidiana dos pedagogos (MÜHL; MAINARDI, 2017, p. 11).

Mühl e Mainardi (2017) consideram que a Filosofia é ser importante aliada dos professores desde que todas as suas contribuições visem transformar problemas que enfrentam no cotidiano escolar na visão metodológica e o no objetivo do ensino. Esta precisa exercer função de intérprete e mediadora, entabulando conversações entre os saberes do mundo cotidiano educacional e os saberes provenientes de diferentes domínios da ação humana. Sugere-se reaproximação mesmo entre conhecimento e a condição humana, tendo como ponto de partida a vida concreta de educadores e educandos e a prática pedagógica que estes desenvolvem cotidianamente. Por sua vez, Mühl e Mainardi (2017, p. 19) consideram que a Pedagogia, não pode dispensar a Filosofia, como percebem que ocorre no Ensino de Ciências e humanidades nos anos de ensino básico, fundamental e médio:

O abandono da filosofia no campo da educação representa, em última instância, o abandono da pergunta sobre o sentido da existência humana e sobre o destino que queremos dar ao mundo. Significa abandonar questões que historicamente preocuparam a humanidade e que a levarem a construir todo o arcabouço de saberes que definimos como tradição. Significa eliminar o diálogo crítico com a ciência, com a política, com a ética e com o próprio senso comum. Significa, por fim, abandonar a pergunta sobre nossa origem e nossa destinação (MÜHL; MAINARDI, 2017, p. 19).

É a partir dos questionamentos e da crítica que são levantados pela Filosofia que diferentes correntes socio-filosóficas que fundamentam distintas tendências pedagógicas foram estabelecidas. Para definir tendências pedagógicas, Borges e Lima (2007) fazem uso dos dizeres de Barros et al. (2021), considerando-as como: “as diversas teorias filosóficas que pretenderam compreender a orientação da prática educacional em diversos momentos e circunstâncias da história humana”. Estas teorias são usualmente divididas em: liberais e progressivas, com três subdivisões bem importantes.

Saviani (2017), nesse sentido, assume para a perspectiva pedagógica, baseada nesse modelo liberal e progressistas, três subdivisões centrais: a) as pedagogias não-críticas da Educação enquanto redenção da sociedade; b) as teorias crítico-reprodutivistas da Educação enquanto reprodução da sociedade; e c) pedagogias críticas da Educação como meio de transformação da sociedade. Estas, segundo seus significados e graus de propagação no meio educativo, dão uma ideia do estado em que a consciência de si mesmo do ser humano está na atualidade. Sobre elas, Barros et al. (2021, p. 51) resumizam:

A tendência redentora propõe uma ação pedagógica otimista, do ponto de vista político, acreditando que a educação tem poderes quase que absolutos sobre a sociedade. A tendência reprodutivista é crítica na compreensão da educação na sociedade, porém pessimista, não vendo qualquer saída para ela, a não ser submeter-se aos seus condicionantes. Por último, a tendência transformadora, que é crítica, recusa-se tanto ao otimismo ilusório, quanto ao pessimismo imobilizador. A nós, tendo compreendido essas tendências, cabe, filosoficamente (criticamente), descobrir qual a tendência que orientará o nosso trabalho. O que não podemos é ficar sem nenhuma delas, pois, como dissemos, quando não pensamos, somos pensados e dirigidos por outros

É importante assumir que não há, necessariamente, um modelo de pedagogia correto, haja vista que este depende da organização social e dos resultados que são esperados para a educação (BARROS et al., 2021). Todavia, consoante o objetivo crítico desta pesquisa – que é avaliar a noção da ACT no Ensino de Ciências – é necessário validar que as Pedagogias Não-Críticas de Educação não insurgem em validade, pois estas fundamentam a compreensão da sociedade como um todo orgânico e harmonioso, dentro do qual indivíduos que destoam são marginalizados, o que não ocorre na população e educação brasileira, amplamente miscigenada e divergente, tal como afirmam Bueno e Kovaliczn (2017, p.199):

Para estas tendências pedagógicas, cabe a Educação contribuir com a ordem e o equilíbrio e promover a coesão social. A educação é considerada algo externo à sociedade, sendo esta, portanto, forma ingênua de perceber o processo de ensino, pois as diferenças sociais, econômicas, tecnológicas, de aprendizagem e de visão de mundo são desconsideradas, focando num modelo de ensino tradicional e verticalizado, ou até mesmo doutrinário, à luz do conhecimento do professor. Países latino-americanos, por exemplo, e grande parte dos países capitalistas, não conseguiriam evoluir dentro de um sistema de ensino não crítico.

Com isto, pode-se entender que as Pedagogias Não-Críticas difundem a ideia de igualdade de oportunidades, mas não levam, de fato, em conta, a desigualdade de condições entre os educandos, a sociedade em que vivem, os modelos de visão econômica e as diferenças de cultura (BUENO, KOVALICZN, 2017). Nesse mesmo sentido, não buscam convalidar, ao longo do processo de ensino, a atividade científica, crítica e tecnológica como pilar de desenvolvimento do aluno. Assim sendo, a aplicação da vertente filosófica mais adequada para as hipóteses dessa dissertação se relaciona com as Pedagogias Críticas da Educação.

As Pedagogias Críticas da Educação consideram a existência de diferentes interesses das classes sociais e, como consequência, a necessidade de envolver o desenvolvimento cognitivo-intelectual do aluno com a evolução do seu pensamento crítico – em relação ao mundo que vive e como atua nele (BUENO, KOVALICZN, 2017). Essa é a base de uma abordagem de ensino baseada em Alfabetização Crítica como um motor de ignição para a educação transformadora. Ao mesmo tempo, é também o campo de atuação em que se encontra a produção das Metodologias Científicas como alicerce para desenvolvimento da autoaprendizagem do aluno (BORGES; LIMA, 2007). Por isto, esta pesquisa também contribui para entender a eficácia dessa pedagogia no Ensino de Ciências.

Pedagogias Críticas da Educação entendem que o processo educacional faz parte da sociedade e não é redentor, nem salvador, mas um meio para a mesma realizar o seu projeto/atingir propósito. Tais abordagens têm uma posição otimista em relação ao processo de ensino-aprendizagem e focam na superação de pedagogias tradicionais. Nesse sentido, estas pedagogias buscam eliminar as dicotomias que existem entre o conceito de trabalho intelectual e de trabalho manual, teoria e prática, dando condições às classes populares de se emanciparem e também de entenderem as funções das ciências sociais, da natureza e exatas para compor as relações do homem com a natureza (BORGES; LIMA, 2007).

No campo fundamentado da ACT e das Metodologias Ativas, utiliza-se a Pedagogia Libertadora Crítico-Social. Esta, fomentada numa larga escala por Freire (2014), é presente na sociedade de modo não-formal, porém muitos professores aplicam alguns de seus pressupostos no ensino escolar. Critica direto as relações do homem com a natureza e os outros homens, visando transformá-la (FREIRE, 2014).

Entre tantas correntes educacionais críticas, tem-se a pedagogia crítica de Paulo Freire, sua teoria desenvolve a compreensão que as formas tradicionais de ensino funcionam para alienar os sujeitos. Isto é, correlacionando ao ensino tradicional, que os professores seriam os detentores do conhecimento e o aluno o sujeito oprimido em apenas escutar as reproduções dos conteúdos.

Por sua vez, a pedagogia crítica freiriana pauta-se na capacitação dos estudantes e professores a desenvolverem uma compreensão crítica consciente de sua relação com o mundo. Juntamente, a esta concepção vincula-se a ideia das metodologias ativas, que vem a protagonizar o aluno dentro do processo de construção do ensino e aprendizagem.

Para tanto, utiliza artifícios tecnológicos e os meios político-sociais para compreender o mundo. Ao mesmo tempo, faz uso de conteúdos extraídos da prática de vida dos educandos, nunca de fora, por *invasão cultural*, ao acreditar que o mais importante é despertar a forma de viver a experiência e não os conteúdos em si, isto é, a sua aplicabilidade. Seu método do diálogo engaja os sujeitos educador-educando, mediatizando o diálogo. Não se trata do professor trabalhar para o aluno, mas com o aluno, em prol do desenvolvimento de ambos (FREIRE, 2014).

Esta pedagogia aborda conteúdos escolares, não de maneira desvinculada da realidade dos sujeitos, mas com problemas que podem ser vivenciados por este, como buscando uma Alfabetização Científica e Tecnológica, que implica na capacidade do indivíduo de compreensão sobre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente, sendo este um indivíduo social e cultural do meio (BUENO, KOVALICZN, 2017).

A escola, desta forma, faz parte do campo social e atua como um agente de transformação no contexto de vida do aluno. Torna-se um meio para que este acesse os seus objetivos de vida e não os fins do seu desejo pessoal (FREIRE, 2014). Uma aula começa com constatação da realidade pelos educandos, em seguida há a interação com conteúdos propostos e então a síntese. O docente busca despertar no aluno a crença nas suas possibilidades de ir longe, incentivando a participação ativa.

Baseia-se numa aprendizagem significativa o que implica na produção da ACT, como pode ser visto na BNCC, que será melhor explicada no próximo tópico.

A educação Freiriana, torna-se uma forma de ação que une “as linguagens da crítica e da possibilidade, além de representar a necessidade de um comprometimento por parte dos educadores em tornar o político mais pedagógico”. Para alcançar uma educação libertadora, elucida-se:

[...] a pedagogia libertadora de Freire [...] gira em torno de uma idéia central de „práxis” (ação consciente) em que os estudantes e professores tornam-se sujeitos que sabem ver a realidade, refletir criticamente sobre a realidade e assumir uma ação transformadora para mudar essa realidade (VICENTINI, VERÁSTEGUI, 2015, p. 8).

Assim, a práxis dos educadores e as atividades dos alunos vem ao encontro do proposto pelas pedagogias críticas, bem como pela metodologia ativa. Uma vez, que as duas recorrem a ideia da liberdade de participação dos sujeitos na pesquisa sobre os conhecimentos do mundo, e não somente uma autoridade imposta de conhecimento.

2.4 Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)

A ACT se tornou um slogan educacional internacionalmente bem reconhecido, um chavão, um bordão e um objetivo educacional contemporâneo. “Representa o que o público em geral deve saber sobre a nova ciência” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 129), e implica na apreciação da natureza, objetivos e limitações gerais da ciência, juntamente com compreensão das ideias científicas mais importantes” (SASSERON; CARVALHO, 2008).

O termo é considerado sinônimo de compreensão pública da ciência e, embora seja usada no Brasil, a primeira frase é mais comumente usada na Grã-Bretanha, com “*la culture scientifique*” sendo usada na França, posteriormente. No Brasil, foi apenas ao início dos anos 2000 que o termo começou a ganhar popularidade. A seguir, apresenta-se seu contexto histórico.

2.4.1 Contexto histórico de formação

Historicamente, este termo foi cunhado no final da década de 50 e apareceu impresso pela primeira vez quando Paul Hurd o usou em uma publicação intitulada *Science Literacy: Its Meaning for American Schools* (ANDREAZZI, 2019). No entanto, o interesse e a preocupação com elementos do conceito de letramento científico (ou seja, a ideia de que o público deve ter algum conhecimento de ciência) remontam pelo menos ao início deste século (ANDREAZZI, 2019). Como a ênfase da revisão desta seção é a Alfabetização Científica e Tecnológica em um contexto contemporâneo, o foco é apenas nos anos seguintes ao final da década de 1950. Um breve panorama histórico desse período é útil para contextualizar a discussão da ACT como conceito geral para a educação.

O ímpeto para o interesse pela ACT durante o final da década de 1950 foi através da preocupação da comunidade científica americana com o apoio público à ciência para responder ao lançamento soviético do Sputnik. Texeira (2013) afirmou que, à época, “o progresso na ciência dependia em grande medida da compreensão pública e do apoio a um programa sustentado de educação e pesquisa científica” (TEIXEIRA, 2013), por meio de uma guerra entre nações.

E mais ou menos nessa época, os americanos – novamente estimulados pela corrida espacial – ficaram preocupados se seus filhos estavam recebendo o tipo de educação que lhes permitiria lidar com a sociedade de crescente sofisticação científica e tecnológica (CARVALHO, 2015). Aumentar o nível de Alfabetização Científica e Tecnológica entre americanos foi visto como estratégia para abordar efetivamente ambas as preocupações acima, e, assim sendo, as conclusões alcançadas sobre ACT como um conceito naqueles anos eram apenas baseadas em fatores de guerra (TEIXEIRA, 2013).

Ao longo dos anos e do desenvolvimento de uma série de direitos fundamentais e coletivos, o mundo foi percebendo outras aplicações. Dado o importante contexto dual de apoio à ciência e ao Ensino de Ciências, os autores começaram a promover vários aspectos associados à ACT. Soares (1985) caracterizou os anos de cerca de 1969 a 1980 como o período de legitimação do conceito. Nesse, os indivíduos que defendiam a Alfabetização Científica e Tecnológica nem sempre forneceram definição clara do que eles queriam dizer com esse conceito, mas já sabiam da importância do conceito para o desenvolvimento da sociedade.

Este período inicial foi assim seguido por um período de interpretação séria (DEMO, 2014), em que múltiplos e diversos significados de Alfabetização Científica e Tecnológica se tornaram aparentes. Várias tentativas de consolidar o termo como um conceito foram feitas, mas, somente após, com o período de interpretação adicional, é que se obteve uma definição clara do assunto (DEMO, 2014). Carvalho (2015) afirma que, nesse período, a ACT passou a representar um conceito guarda-chuva para significar abrangência nos propósitos do Ensino de Ciências nas escolas, isto é, um modelo de aprendizagem, ensino e qualificação baseado na integração de fatores pedagógicos e metodologias.

O período do final dos anos 1970 e início dos anos 1980 foi caracterizado por infinidade de novas definições e interpretações variadas de Alfabetização Científica e Tecnológica (TEIXEIRA, 2013), e começou a se perceber que, de fato, a ACT buscava a “compreensão da ciência por meio do mundo e a compreensão do mundo por meio da ciência, de forma complementar” (TEIXEIRA, 2013, p. 28). Logo, nos anos 2000, o conceito já ganhou respaldo sobre tecnologia, sociedade e conhecimento (em suas múltiplas áreas), tal como se é observado nos dias atuais e como é trabalho ao longo da próxima subseção.

Torna-se importante compreender a distinção entre alfabetização científica e letramento científico quando abordamos esse assunto. O termo letramento surge a partir da década de 80, em vista de entender as complexidades e dificuldades em relação à leitura. Compreendemos com Soares (2017), a alfabetização como a ação de ensinar ou aprender a ler e escrever. Sobre a diferença entre alfabetização e letramento, trazemos Soares (1998, p. 47):

Alfabetizar e letrar são duas ações distintas, mas não inseparáveis, ao contrário: o ideal seria alfabetizar letrando, ou seja: ensinar a ler e escrever no contexto das práticas sociais da leitura e da escrita, de modo que o indivíduo se tornasse, ao mesmo tempo, alfabetizado e letrado.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, alfabetização e letramento são mais do que ensinar a ler e escrever, mas utilizar esses processos em seu cotidiano. Por isso, segundo Soares (2003b), a sala de aula precisa ser um ambiente alfabetizador, com jornais, livros, histórias e materiais variados que auxiliem os alunos a desenvolver essas habilidades.

A alfabetização seria uma prática do letramento com o objetivo do sistema convencional da escrita. Em relação ao letramento delinea-se “é o estado ou a condição de quem sabe não apenas ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita” (SOARES, 2017, p. 47).

Entende-se que a alfabetização e o letramento não são processos opostos, mas também não significam a mesma coisa, e sim os dois complementam-se. O cenário tecnológico e o avanço no cenário digital conduziu os sujeitos a novas formas de leitura e escrita, ou seja, uma construção de leitura tecnológica construída no tecer das teclas seja do celular, dos tablets, dos notebooks. Assim, em vista de relacionar o cenário tecnológico com a educação, sugeriram os termos alfabetização científica e letramento científico.

Compreende-se com Chassot (2016, p. 70) que a alfabetização científica é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. A alfabetização científica proposta pela autora propõe avaliar criticamente os conteúdos ensinados pelas disciplinas de ciências. O Ensino de Ciências deve transformar-se em uma linguagem, que conduza os alunos no conhecimento e entendimento sobre o mundo.

Em relação ao letramento científico entende-se a capacidade de empregar o conhecimento científico para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre questões científicas. Entre suas competências define-se: identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, utilizar evidências científicas (BRASIL, 2010).

2.4.2 Conceitos e dimensões

Entende-se Alfabetização Científica e Tecnológica, segundo Chassot (2018, p. 129), como “o conhecimento básico e as habilidades necessárias para um indivíduo participar em processos democráticos”. Esta é a competência que faz com que o educando tome suas decisões incluindo sempre a responsabilidade pela ciência e tecnologia, através do conhecimento e das habilidades intelectuais promovidas em seu sentido cognitivo-crítico.

Alfabetização matemática, de letras, de biologia, de química, de comunicação, letramento, dentre outros, todos surgiram após a definição de Alfabetização Científica

e Tecnológica (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Apesar dos estudos, não há como se definir, com clareza, o conceito comum de Alfabetização Científica e aqui, ao se adotar a perspectiva de Chassot (2018), também se assume a perspectiva da ACT à luz da Pedagogia Crítica, tal como se é demonstrado ao longo desse estudo, em face dos seus objetivos e não apenas do seu conceito formal de realização.

À concepção crítica, Alfabetização Científica e Tecnológica é a capacidade de viver de maneira satisfatória em harmonia com cultura e meio ambiente. Gil-Pérez (2005) entende que seu objetivo é desenvolver um talento que capacita as pessoas a pensar logicamente em possíveis problemas pessoais, políticos ou econômicos de suas vidas. Chassot (2018) entende que esta inclui a compreensão de conceitos científicos que apoiam a produção cultural e econômica do indivíduo, melhorando o seu o processo de tomada de decisão.

Assim, na visão crítica, a ACT é o emprego de habilidades, atitudes, valores e conhecimentos que, associados à ciência, promovem pensamento crítico, resolução de problemas e processos de tomada de decisão, tornando o aluno um aprendiz ao longo de toda a sua vida. Para Vitor e Silva (2017), constitui, assim, o conhecimento que uma pessoa precisa para compreender as questões públicas, de nível social, econômico, biológico e interativo. Essa não é conteúdo especializado de especialistas, mas, mais o conhecimento geral como discurso político (VITOR; SILVA, 2017). É um meio de desenvolver a visão crítica do aluno por via de áreas de conhecimento irreconhecíveis inicialmente.

É uma mistura de fatos, vocabulário, conceitos, história e filosofia. A BNCC foi uma resposta para incluir o que os alunos devem saber para serem cientificamente alfabetizados. Esta resposta incluiu o seguinte: estar ciente de algumas das maneiras importantes pelas quais a matemática, a tecnologia e as ciências dependem umas das outras; conhecer o mundo natural e respeitar sua unidade; ter capacidade para formas científicas de pensar; compreensão de alguns dos principais conceitos e princípios da ciência; saber que ciência, matemática e tecnologia são empreendimentos humanos e saber o que isso implica sobre seus pontos fortes e fracos; e ser capaz de usar o conhecimento científico e as formas de pensar para fins pessoais e sociais (BRASIL, 2017). Todas estas são competências que ensinam, diretamente, no que se vê como fundamento e objetivo da ACT.

Nesse horizonte, existem cinco pressupostos principais que compreendem a identificação de padrões de conteúdo que constroem a ACT: todos precisam usar a

informação científica para fazer escolhas que surgem todos os dias; todos precisam ser capazes de se engajar de forma inteligente no discurso público e no debate sobre as questões importantes que envolvem áreas de ciência e tecnologia; todos merecem compartilhar o entusiasmo bem como a satisfação que podem advir da compreensão e aprendizado sobre o mundo natural; cada vez mais empregos exigem habilidades avançadas, exigindo que as pessoas sejam capazes de aprender, raciocinar, pensar criativamente, tomar decisões e resolver problemas; e, para acompanhar o ritmo dos mercados globais, o Brasil deve ter cidadãos igualmente capazes (BRASIL, 2021). Estes pressupostos potencializam a necessidade de desenvolver a ACT como componente de Pedagogia Crítica na escola. E, a este sentido, também se percebe que existem inúmeras subdimensões da dessa, haja vista que esta abrange inúmeras áreas. Em frente, analisam-se estas.

Vinturi et al. (2014) subdivide a estrutura da ACT em três amplificadas dimensões: alfabetização científica cultural, alfabetização científica funcional e, por fim, verdadeira alfabetização científica. Para o autor, na alfabetização científica cultural, um indivíduo pode reconhecer nomes, datas, lugares e palavras. Já em contrapartida, um indivíduo alfabetizado funcionalmente científico pode escrever e ler conceitos científicos bem como discutir um artigo científico usando termos científicos. Em terceiro, a verdadeira ciência da alfabetização, que é o nível mais alto de Alfabetização Científica, contém todas as iniciativas científicas. Uma pessoa que se vê neste nível está ciente de conceitos e teorias importantes, de como eles são desenvolvidos e as razões deles serem aceitos na sociedade. Reconhece suas aplicabilidades e também promove indagações sobre sua existência (VINTURI et al., 2014).

Em geral, todos os porta-vozes separados da ciência concordam com a noção de ACT, mesmo sem seus múltiplos significados. Ressoa em cada uma a ideia de que o indivíduo cientificamente alfabetizado toma decisões informadas sobre questões científicas atuais, tanto para o bem-estar pessoal e coletivo, quanto social, e possui um conhecimento científico suficiente para avaliar criticamente o material científico apresentado na mídia. Para tanto, este ocorre em alfabetização nas diversas áreas científicas, tais como Biologia, Química, Física, Geologia, dentre outras disciplinas.

Nesse contexto, no campo da Biologia, a BNCC assume a ACT como a notória e vigente capacidade de ler um artigo científico em uma revista ou ouvir um comentário em um noticiário ou televisor e ter a capacidade de conduzir uma

discussão ética, crítica e democrática quanto às temáticas (BRASIL, 2017). Esta compreende, ao educando, saber o suficiente sobre ciência para julgar uma história que está sendo contada de maneira justa e precisa. Trata-se de desenvolver as habilidades de questionamentos e indagação sob o que se é contado e como se é contado (SAVIANI, 2017).

Em relação à Alfabetização Científica e Tecnológica na Química, a discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) compreende que o objetivo deste ensino é reproduzir uma consciência setorizada no educando. A este caso, este deve entender que a Química alimenta uma indústria que se traduz mais diretamente em produtos que as pessoas usam e impacta diretamente suas vidas. Mais importante ainda, os cidadãos cientificamente engajados em Química ajudam a sociedade a lidar com a responsabilidade compartilhada e recursos gerenciados de forma justa (SILVA, 2008). “Letrar os educandos em química é um alerta sobre as relações do homem com o meio ambiente” (SILVA, 2008, p. 144), reproduzindo os objetivos que foram e estão limitados para o milênio. Somente a ACT direta em Química pode fornecer uma plataforma de aprendizado para que os alunos desenvolvam habilidades em redação e leitura técnica, análise de dados, pensamento analítico e trabalho em equipe sobre horizontes de alimentação, do meio ambiente, de industrialização, poluição e outros recursos utilizados pelo homem.

No horizonte da Alfabetização Científica e Tecnológica em Física, para Barrelo Júnior (2010), esta identifica no aluno a possibilidade de abordar as relações lineares entre como a ciência e tecnologia, e como estas afetam as pessoas individualmente e globalmente. Os autores evidenciam que o ato de alfabetizar em Física é desprender no aluno o conhecimento máximo sobre a natureza, as relações humanas e todas as interferências físicas que pode auxiliá-lo a tomar escolhas informadas, que se geram a partir da compreensão de suas múltiplas possibilidades e dimensões dentro dos momentos de ensino (BARRELO JÚNIOR, 2010).

Além disto, Silva (2008) também compreende que a ACT deve ser a porta-voz principal da Física e da Química em qualquer nível de educação ou ensino, pois são fontes autorizadas de informações que conduzem múltiplos e amplos benefícios da humanidade. Tanto Silva (2008) quando Barrelo Júnior (2010) concordam com todo o letramento dessas disciplinas também necessidade de letramento em matemática, um complemento para sua atividade. Cabe entender, portanto, que a Alfabetização

Científica e Tecnológica, como se foi observado em conceito, aplica-se em um contexto panorâmico, sensibilizado nas ciências técnicas, mas também sociais.

Cabe correlacionar, portanto, que são inúmeras as áreas que englobam todo o aporte da ACT, e aqui se focou só e somente nas dimensões que estão sob a égide curricular do Ensino Fundamental II, onde se encontra todo o enfoque de nível desta pesquisa (9º ano). Com isto, cabe avaliar as premissas e benefícios em face do ensino e aprendizagem. E coletivamente falando, a educação científica bem como comunidades científicas compartilham suposição de que o ambiente de aprendizagem centrado no aluno, no qual os alunos se relacionam melhor com o conteúdo por meio de amplos métodos contextuais, aumentará a motivação do aluno para aprender. A conexão e aplicação do assunto ao mundo real é vital para melhorar a Alfabetização Científica, sendo uma parte fundamental da evolução deste instituto (SCARPA, 2009; SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011; PILATI, 2018; KNECHTEL, 2014).

De forma sucinta, John Dewey defendia a ciência como um estudo intelectual legítimo com base no poder que dava aos indivíduos para agir de forma independente. O autor afirmou que qualquer coisa natural a ciência pode ser simples ao especialista, mas, para fins educacionais, trata-se do conhecimento da condição da ação humana e da sua necessidade de evolução, sem de significativa importância (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011; KNECHTEL, 2014).

Ao discutir o ensino e a aprendizagem qualificada da ACT, Pilati (2018) afirma que continuar a ensinar ciências aos alunos como disciplinas autônomas os prepara inadequadamente para uma vida bem-sucedida no século XXI. Esta autora propõe que as práticas contemporâneas de educação incluam sempre as origens históricas de conceitos científicos e o impacto econômico na sociedade. Para que a educação autêntica ocorra, ela precisa ser ensinada de maneira mais humanista, pois a atividade humana é de natureza sociocultural (Pilati, 2018), e somente Alfabetização Científica e Tecnológica é capaz de compor estas necessidades.

Scarpa (2009) relaciona o objetivo de ensinar e aprender quando afirma que o objetivo da ciência é compreender os fenômenos do mundo natural. No Ensino de Ciências, o principal objetivo, para o autor, é levar os alunos a um estado de espírito em que compreendam alguns dos fenômenos clássicos e recentes que os cientistas explicaram. A explicação permite compreender o mundo natural em que vivem e, tão logo, permite que os educandos vivenciem o mundo a partir de uma perspectiva de

nível intelectual aprimorado, que influenciam nas decisões que estes tomam ao longo de toda a sua vivência (SCARPA, 2009).

Na maioria dos sistemas educacionais, a educação científica é parte integrante da oferta total de educação dentro de uma escola. Pode-se argumentar que diferentes disciplinas devem abranger diferentes domínios educacionais, ou talvez subdomínios. Por exemplo, as artes da linguagem abrangeriam o desenvolvimento de habilidades de comunicação, a matemática, lógica, as ciências sociais ensinariam aprendizagem cooperativa e valores sociais e, por fim, o Ensino de Ciências forneceria habilidades psicomotoras e também a resolução de problemas (KNECHTEL, 2014; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

No entanto, essa suposição não é realista dentro da perspectiva brasileira porque educandos normalmente selecionam uma variedade de caminhos diferentes da aprendizagem, por não diagnosticarem a sua necessidade social e cotidiana. Assim, mesmo que a educação científica esteja *presente* na escola, a Alfabetização Científica fica pouco evidente. Compreende-se com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que a alfabetização científica expressa-se mediante o desenvolvimento de competências e habilidades argumentativas, que permitem ao estudante questionar a ciência e a tecnologia no contexto em que vive e por sua vez está relacionada à educação em ciências (BRASIL, 1998). A literatura evidencia que educação científica e alfabetização científica estão estritamente relacionadas, contudo existem lacunas nas propostas teóricas de alfabetização científica e as reais ações e propostas desenvolvidas em sala de aula no Ensino de Ciências (VITOR; SILVA, 2017).

Ao reconhecer que a Alfabetização Científica e Tecnológica faz parte da oferta educativa nas escolas, espera-se que o ensino de disciplinas científicas promova o desenvolvimento de competências e de valores, como as resoluções de problemas sociocientíficos, por exemplo (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013; KNECHTEL, 2014; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Mas, como visto ao longo da área de justificativas desta pesquisa, este não é um cenário dentro da educação geral do Brasil, em que escolas do campo e, inclusive, centros de ensino em grandes áreas urbanas não tem a estrutura e o nível de qualificação necessário para os seus docentes. Assim, propostas de aplicação de

Alfabetização Científica são, de fato, evidentemente importantes, tal como se faz ao longo da produção prática aqui desenhada.

Considerando isto, é importante definir as 3 dimensões que devem repassar as propostas metodológicas baseadas em ACT: o nível de atividade adequado (este nível pode ser interpretado como práticas relacionadas à ciência para fornecer aos alunos práticas de aprendizagem para resolver problemas, como o que a sociedade imaginaria como uma área de necessidade); o nível de ação (esse nível enfatiza a divisão do trabalho e envolve aprendizado cooperativo e trabalho em grupo).

O objetivo é que cada membro do grupo leve em consideração o que é melhor para todo o grupo quando apresentado a um problema ou tarefa em mãos); e o nível de operações (diz respeito às técnicas/rotinas que podem incluir planejamento e procedimentos para a execução das ações relacionadas à resolução de problemas) (KNECHTEL, 2014; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Assim sendo, todas as práticas que são fomentadas pela ACT devem conter, necessariamente, o reconhecimento de uma atividade curricular, as ações que se buscam investigar ao decorrer e, por fim, as operações (problemáticas cotidianas) que deverão ser utilizadas para reproduzir os conhecimentos dos educandos.

Esta abordagem de tripé para melhorar a ACT coloca o aluno na posição de um aprendiz. Nesse caso, abordar todas as necessidades não é impulsionada por considerações de conclusão de um plano curricular ou preparação para exame, mas relacionada à relevância no sentido educacional e na visão de mundo do aluno. Sasseron e Carvalho (2011) compararam a teoria da atividade a uma corda com fibras e fios. A corda representa a comunidade de prática ou a própria sociedade, as pessoas envolvidas são o fio; e, os vários conhecimentos e habilidades detidos pelos indivíduos são todos os tecidos de fibras.

Todavia, como apresentado, há inúmeras dificuldades de prover este instituto em sala de aula, e um dos componentes que se mostram possivelmente eficazes nos dias atuais, à sua reprodução, são as chamadas Metodologias Ativas, amplamente difundidas na literatura após os anos 2000. Visando auxiliar na discussão de todo o aspecto prático desta pesquisa, a próxima seção trabalha os conceitos e aplicações dessas ferramentas pedagógicas dentro da Alfabetização Científica em inscrição ao Ensino de Ciências.

2.5 Metodologias Ativas

O termo '*aprendizagem ativa*' se evidencia como um procedimento de ensino e aprendizagem que visa romper com o modo do ensino tradicional, que fomenta que a construção do conhecimento gira em torno do professor, o qual transmite, em sala de aula para alunos que se ocupam com anotações ou mesmo com alguma distração, uma informação definida, que desconsidera a aprendizagem crítica. Esta ocorre por meio do que se chama de Metodologias Ativas, isto é, "um agrupamento metodológico que rompe com liames institucionais da aprendizagem tradicionalista" (SASSERON, 2008, p. 146).

A concepção tradicional de ensino é chamada de educação bancária por Freire (2014), que desenvolveu os termos Educação Bancária e Educação Problematicadora no livro "Pedagogia do Oprimido", de 1968. O educador afirma que o termo – bancário prediz que o professor vê o aluno como um banco, no qual deposita o conhecimento, e a Educação Problematicadora é uma maneira de estimular os alunos a questionarem essa situação, pois se redefinem os papéis de protagonismo no processo de ensino-aprendizagem (FREIRE, 2014).

Nesse viés, delinea-se diferentes concepções sobre as metodologias ativas, mas alguns pontos em comum são citados, como o exposto por Freire (1987, p. 38) que o objetivo é "estimular que o aluno seja centro e sujeito de sua própria aprendizagem, podendo construir, de forma presente e atuante, um trajeto de autonomia e libertação no seu aprender". Assim, interligado a definição da metodologia ativa temos a autonomia do sujeito e a Educação problematicadora, problematizados por Freire.

Importante destacar no surgimento das Metodologias ativas os escritos de Freire. Nessa relação da educação bancária, o professor tem a palavra e o conhecimento, sendo o principal sujeito do cenário do ensino, cabendo ao aluno a posição de "depósito de conteúdo" das narrações proferidas pelo professor. Essa prática caracteriza o que Freire chama de ideologia da ignorância (FREIRE, 1987). Pois os alunos não são convidados a conhecer, mas a memorizar conteúdos narrados (FREIRE, 1987, p. 40).

Entende-se que a educação bancária está a serviço do opressor e dominador, contudo a educação problematicadora segue outro viés, servindo a libertação. Nesse cenário, os alunos passam a ser protagonistas da sua educação:

O educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os 'argumentos de autoridade' já não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas. [...] O objeto cognoscível, de que o educador bancário se apropria, deixa de ser, para ele, uma propriedade sua, para ser a incidência da reflexão sua e de seus educandos (FREIRE, 1987, p. 39-40).

Nesse sentido, a pedagogia da problematização freiriana dialoga com as práticas de ensino-aprendizagem. Em que como exposto na pedagogia de Freire, nas metodologias ativas segue-se a mesma linha sobre o ensino, que se deve promover o pensamento crítico e atitudes autônomas por parte dos alunos. Entre os princípios da pedagogia libertadora, compreende-se que a educação é um ato político, esta deve ser uma busca permanente em favor das classes oprimidas, lutas pela liberdade e igualdade. Por sua vez, o ensino fundamentado nas metodologias ativas conduz a liberdade dos alunos em pensar e construir sua visão crítica sobre as coisas.

Tanto na pedagogia problematizadora como nas metodologias ativas é considerada a construção de conhecimento pelos aprendizes, em que o importante para o desenvolvimento educacional é a ação, a participação e a criticidade por parte dos alunos.

A Metodologia Ativa foi desenvolvida, inicialmente, pelos professores Charles Bonwell e James Eison em seu livro de 1991 – *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. O método destaca a reflexão do papel do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem, provocando mudanças nas práticas em sala de aula que estão, por muitas vezes, enraizadas no modelo tradicional de ensino. Aqui, os autores entenderam que o protagonismo na sala de aula deve ser pautado pelas visões dos educandos, encontrando-se, o professor, como um mediador da produção do seu conhecimento e não como fornecedor de informações. Para os autores, é por meio destas metodologias que o aluno reconhece as aplicações do que aprende no seu cotidiano e, ao mesmo tempo, entende, reconhece as noções sociais e políticas que estão ligadas com todo o processo de ensino (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

No método tradicional, ligado com as Pedagogias Não Críticas, o ensino segue uma estrutura previamente definida: após certa quantidade de aulas expositivas, uma avaliação é aplicada para averiguar o que os alunos supostamente aprenderam e se tem uma composição de nota (OLIVEIRA et al., 2020). Já no modelo de pedagogia

que segue as Metodologias Ativas, a participação ativa dos educandos é um dos caracteres avaliadas e assume um protagonismo no processo dentro do ensino e aprendizagem: não se avalia tão somente a aprendizagem, mas a contextualização da aprendizagem, os traços subjetivos do conteúdo, as inferências dos alunos e, inclusive, sua própria autoavaliação ao desenvolvimento do que conteúdo (OLIVEIRA et al., 2020). Como resultado, educandos fazem mais do que ler, escrever, mas discutem ou se envolvem com os problemas trazidos para a sala de aula.

Considerando tal entendimento, existem diversificadas estratégias de ensino baseadas em Metodologias Ativas que podem ser empregadas para o envolvimento ativo do aluno no processo de aprendizagem. Algumas são as discussões em grupo, problemas resolução de problemas, estudos de caso, as dramatizações, a redação de diários e grupos de aprendizagem estruturados (NASCIMENTO, 2021; RIBEIRO et al., 2022; WAGNER, 2021), mas muitas outras são evidentes a partir da necessidade do professor e do educando.

Nesse horizonte, os benefícios de usar tais atividades incluem habilidades de pensamento crítico aprimoradas, maior retenção e absorção de novas informações, melhor motivação e aprimoramento de habilidades interpessoais. As Metodologias Ativas, assim, envolvem os alunos direta e ativamente no processo de educação em si. Isso significa que, em vez de simplesmente receber informações verbalmente e visualmente, alunos recebem, participam e fazem (NASCIMENTO, 2021; RIBEIRO et al., 2022; WAGNER, 2021).

Metodologias Ativas exigem que o aluno encontre oportunidades para falar e ouvir de forma significativa, escrever, ler e refletir sobre o conteúdo, ideias, questões e preocupações de um assunto acadêmico, como assume Izaias (2016). Isto implica em maior possibilidade de inferir, aos estudantes, a Alfabetização Científica dentro das áreas competentes. Para tanto, existem ferramentas metodológicas (no campo de atividade do aluno) que se aplicam diretamente dentro do Ensino de Ciências. Estas são trabalhadas na próxima subseção, em nível conceitual e de aplicabilidade, a partir da literatura consultada.

2.5.1 Metodologias Ativas para o Ensino de Ciências

Pesquisas e evidências práticas apoiam enfaticamente a afirmação de que os alunos aprendem melhor quando se envolvem com o material do curso e participam

ativamente em seu aprendizado. Nesse sentido, Metodologias Ativas incluem várias formas para se integrar na sala de aula, e umas das formas mais conhecidas, a sala invertida, também chamada de *Flipped Classroom*, um modelo de metodologia ativa que surgiu na década de 90 a partir de pesquisas realizadas nas universidades americanas de Harvard e Yale, tem significativa implicação para o caso do Ensino de Ciências, pois o seu dinamismo e autodidatismo são fundamentos essenciais para a construção crítica da aprendizagem docente (ELIAS; GONÇALES, 2020).

A sala invertida se propõe a desenvolver habilidades científicas e, ao mesmo tempo, práticas metodológicas e pensamento crítico no Ensino de Ciências, pois inclui o aluno como protagonista, otimiza o tempo do professor e produz conteúdo prático a partir de debates avançados desenhados através do conhecimento adquirido pelo aluno (RAMOS; TAVARES, 2017). O professor, na sala invertida, torna-se aluno; já o aluno, professor (ELIAS; GONÇALES, 2020).

Desenvolvem-se, nesta, habilidades capazes de propor comunicações inovadoras, tornando o ensino mais interessante, prático e significativo, a partir dos usos cotidianos da ciência. No mais, suas características também possibilitam maior tempo e espaço para desenvolver habilidades diversas como autonomia, capacidade a gerenciar problemas, senso crítico, coletividade e criatividade, pois o papel do professor é apenas indagar um problema, que deve ser constituído de avaliação pelo educando, individual ou coletivamente (RAMOS; TAVARES, 2017).

Na Sala de Aula Invertida, no Ensino de Ciências, como afirmado por Gomes e Silva (2016), o aluno é responsável por ter escolhas, decidir o tema proposto, organizar e administrar seu tempo e tem autonomia para realizar o processo no próprio tempo. Este aluno decide o formato que administra e atribui possibilidades no seu julgamento de aprendizagem. É responsável, inclusive, pela aprendizagem coletiva, em muitos casos, o que aumentam o senso crítico, a responsabilidade individual e, principalmente, o senso de pertencimento do aluno no ambiente de sala de aula de ciências (GOMES; SILVA, 2016).

Outra metodologia aplicada ao Ensino de Ciências é o Estudo de Caso. Um estudo de caso é uma atividade de aprendizagem ativa na qual os alunos leem um conjunto de dados, cenário ou aplicativo predefinido. Este pode ser acompanhado por uma lista de perguntas que pedem aos alunos que reflitam sobre a informação e formulem uma resposta a ela. Tal abordagem é extremamente flexível devido à gama de possibilidades que um estudo de caso pode ter. Como assumem Alvarenga, Do

Carmo e Branco (2018, p. 130): “as narrativas são chamadas casos e estimulam educandos a se questionarem como e por que da ocorrência de determinados fenômenos, além de refletirem sobre possíveis maneiras de solucionar problemas específicos”. Há, de fato, múltiplas formas de trabalhar os estudos de caso e por isto têm relevância com demasiado significado nas aulas de ciências.

Nos últimos anos, uma metodologia que surgiu foi a Gamificação na Educação, que se entende pelo uso ou aplicação de elementos de design de jogos em atividades de aprendizagem na busca de trazer a atenção e competência científica do Ensino de Ciências para o aluno. Seu objetivo é motivar os alunos criando uma experiência de aprendizagem envolvente que possa manter estes focados na sala de aprendizagem, mas e sua aplicação ainda está em seus estágios emergentes, exigindo mais estudos abrangentes com resultados. Todavia, não se pode desconsiderar as suas aplicações, especialmente em ambientes onde a Tecnologia de Informação e Comunicação ainda não ganhou efetiva profundidade (MARTÍNEZ PAZ; MENOCAL, 2021). No Brasil, a literatura em ciências ainda está evoluindo em passos lentos no uso da gamificação, mas já expressa passos embriológicos significantes, como o estudo de Wagner (2021) que expressou maior interatividade de alunos com a prática científica quando usada esta pedagogia de formação.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABJ) ou Aprendizagem Baseada em Problemas (APB) também são metodologias ativas emergentes na área de ciências, tanto no ensino básico quanto superior. Para Oliveira et al. (2020), estas são produzidas por meio de atividades em grupo focadas em capturar a atenção dos alunos através de problemas do mundo real ou de projetos que desenhem desenvolver na sociedade e no local onde vivem. Assim, promovem desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica por meio de resolução de problemas diretos, que contextualizam-se com a realidade que é vivenciada pelo aluno.

No caso do uso dessas para o campo das ciências, os docentes colocam o seu aluno a trilhar um caminho que vai aprofundar seu conhecimento em algum assunto; contudo, ao mesmo tempo que ele desenvolve habilidades que vai precisar em um futuro breve, como pensamento crítico, colaboração e comunicação. É o caso de uma solução de conflitos relacionados com o meio ambiente e poluição de uma classe do Ensino Fundamental. Os alunos identificam os problemas, realizam pesquisas e, ao mesmo tempo, avaliam possibilidades de solução, trazendo questões críticas e lógicas

para o conteúdo definido pela BNCC (BRASIL, 2017). Este modelo de Metodologia Ativa pode ser agrupado com as demais apresentadas.

Para Oliveira et al. (2020), é a motivação que implica diretamente na abordagem da aprendizagem baseada em projetos no Ensino de Ciências. Isto porque desenvolve-se no aluno sentimento de independência e engajamento devido a forma como as atividades trabalham a construção do seu conhecimento. Não apenas se conhece ou se entende um assunto, mas soluções relacionadas com estes são definidas através do trabalho coletivo. Assim, o aluno deve tomar decisões, buscando complementar seu conhecimento sobre o tema com recursos tecnológicos, textos, entrevistas, dentre outros recursos, exercendo uma Alfabetização Crítica.

Outras metodologias também são observadas, como *Just-in-Time*, *Storytelling* e *Design Thinking*. Estas também trabalham a autonomia do aluno na área de ciências e as implicações críticas relacionadas com o ensino e com a pedagogia libertadora e funcional.

Nesse viés outras metodologias ativas são citadas, e que surgem ao longo de pesquisa sobre Ensino de Ciências. Uma mensuração dos resultados é também inspecionada para qualificar os potenciais de ação das Metodologias Ativas como agentes de transformação político-pedagógica crítica no Ensino de Ciências.

A iniciar, traz-se a pesquisa de Ribeiro et al. (2022) que, ao conduzirem uma revisão sistemática sobre o uso de *Just-in-Time* no Ensino de Ciências, assumiram que esta “contribuiu de forma positiva para a aprendizagem dos estudantes, o planejamento do professor e a dinâmica de sala de aula” (RIBEIRO et al., 2022, p. 1) dinamizando todo o processo de ensino dos ambientes pesquisados. Os autores também entenderam, com a análise de 34 publicações, que o uso de *Just-in-Time* enriquece o debate e traz informações adicionais para a aprendizagem do aluno, qualificando cognitivamente e criticamente o seu aprendizado, ao melhorar a análise da criticidade do estudante. É importante entender que, como visto, Alfabetização Crítica enseja explicitamente num aprendizado crítico-construtivo e, portanto, esta metodologia se mostra apropriada a alinhar a visão da sala-de-aula com o que se espera na BNCC.

Outro estudo relevante é o de Martínez Paz; Menocal (2021), que enfoca no uso da Gamificação como Metodologia Ativa de formação de Alfabetização Científica. Seu estudo assume que o uso desta metodologia pode fornecer ao profissional da educação novas ferramentas para promover a aprendizagem autônoma. Na mesma

visão, o estudo de Wagner (2021) conclui que a Gamificação traz para os educandos maior engajamento e motivação dos estudantes, melhorando toda a sua concentração em sala de aula e sobre os conteúdos aplicados pelo professor, haja visto que auxilia na compreensão dos motivos de se aprender ciência.

É importante salientar que esta Metodologia Ativa é bastante setorizada quando aplicada apenas na tecnologia, mas o uso da Gamificação pode assumir diversas aplicações em produção da ACT a partir dos materiais com uma maior acessibilidade (WAGNER, 2021). O que se importa entender é que se trata de uma metodologia que ganha a atenção do educando no processo de ensino. Isto fica evidente no estudo de Santos et al. (2021), que afirma a Gamificação:

Permite explorar diversas habilidades e promove constante aperfeiçoamento dos educandos. Pode ser desenvolvida com diversas atividades, portanto, não apresenta limitações, sendo necessário, constantemente, um olhar crítico do professor para avaliar se as atividades propostas se adequam com as características da turma. Logo, a atividade por ser sistêmica, estimula o raciocínio, criatividade e engajamento dos aprendizes. Tais características são fundamentais para desenvolver e potencializar o Ensino de Ciências e Biologia, devido a sua abrangência e importância para a sociedade (SANTOS et al., 2021, p. 21).

Em frente, uma terceira metodologia que implica em benefícios para a área da ACT é trabalhada em Loaiza e Osorio (2018). Esta pesquisa apresentou os resultados de um trabalho de desenvolvimento do pensamento crítico em Ciências Naturais com alunos do ensino médio da Instituição Educacional Boyacá por meio do uso da Metodologia Ativa de *Design Thinking*. Objetivou avaliar tanto evolução quanto desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico, como analisar informações, inferir implicações, propor soluções alternativas para problemas e argumentar uma posição a partir do uso de *Design Thinking*.

Como conclusão, compreendeu-se que a habilidade de deduzir as implicações em uma situação problemática e específica estabeleceu correspondência entre os sujeitos envolvidos com a Metodologia Ativa, melhorando o alcance de alunos de uma formação adequada. Visão próxima foi observada em Nascimento (2021, p. 1), que afirma que “embora existam diversas dificuldades para inserção dessa metodologia, os trabalhos apontam que para professores e estudantes, quando esta metodologia é aplicada, os resultados são considerados satisfatórios”. Isto porque “a utilização do *Design Thinking* como metodologia ativa no ensino das ciências da natureza pode

contribuir para a construção de um conhecimento de forma criativa e até inovadora” (NASCIMENTO, 2021, p. 1).

Dentro deste viés, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) também é uma das metodologias protagonistas na produção literária nos últimos anos. Três estudos, com aplicação no Ensino de Ciências, trouxeram contribuições significativas em relação a esta. O primeiro deles é de Malheiro e Diniz (2008) que traz que o uso de ABP implica em maior motivação dos alunos e, principalmente, dos professores em ciências e biologia. É importante seu resultado, pois, como afirma Gil-Pérez (2005), um dos fatores que mais implica na ausência de ACT é a desmotivação de docentes para desenvolver programas didáticas que contribuam com a visão de mundo do aluno na área de ciência. O segundo deles é o de Lima et al. (2021) que também remontou que o método APB melhora o clima/cultura de sala de aula, trazendo os indivíduos para discussões que são de relevância para seu cotidiano. No mesmo sentido, o estudo de Izaias (2016) afirma que esta proposta metodológica:

Apresenta contribuições positivas em relação à aprendizagem de ciências, à conscientização na tomada de decisão e a mudança de postura atitudinal, possibilitando uma melhor qualificação para o mercado de trabalho, razão destacada para escolha dos estudantes em ingressar na Educação de Jovens e Adultos (IZAIAS, 2016, p. 6).

A Sala de Aula Invertida é outra Metodologia Ativa em que pesquisas foram realizadas para aplicação no Ensino de Ciências. Gomes e Silva (2016, p. 1) expressam que esta “proporciona um ambiente de aprendizagem significativa, que não se resume em cópias e memorização de conteúdos repassados pelo professor, mas sim em aulas mais atraentes, dinâmicas e participativas, além de críticas e reflexivas”, em sua pesquisa de revisão narrativa.

Elias e Gonçalves (2020), propondo o uso dessa metodologia ao Ensino de Ciências técnico, traz que há considerável receptividade da metodologia pelos estudantes, que apontam potencialidades e limitações enxergadas ao longo do processo. Além disto, o autor apresenta que se observam “ainda ganhos consideráveis quanto ao aumento das interações, diálogos e discussões realizadas em sala” (ELIAS; GONÇALES, 2020, p. 1). Por fim, Ramos e Tavares (2017, p. 14) apresentam que, ao Ensino de Ciências, “a sala de aula invertida pode gerar contribuições importantes, em especial, quando aliada com a proposta do Ensino de

Ciências por Investigação que vem sendo considerado uma importante alternativa no ensino”.

Desta forma, pode-se entender que Sala de Aula invertida também se mostra como uma Metodologia Ativa que potencializa o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica, em seus múltiplos graus, dentro dos modelos de ensino. Esta metodologia pode se complementar com as demais, e vice-e-versa (ELIAS; GONÇALES, 2020; GOMES; SILVA, 2016).

Por fim, não se pode deixar de elencar as contribuições de outras metodologias, como a Pesquisa de Campo que, segundo o estudo de Mellati e Hussein (2017), elimina as objeções da aplicação prática das ciências e contribui para uma melhora efetiva do processo de ensino-aprendizagem; e também a *Storytelling* que, como assume Barros et al. (2021), projetam no processo de ensino-aprendizagem em ciências discussões humanísticas e sociocientíficas, aproximando o saber científico ao mundo real. Estas metodologias aqui apresentadas servem como base ao projeto pedagógico avaliativo que foi desenhado para esta dissertação, sobre o qual, a metodologia e os métodos de análise e produção são apresentados no próximo capítulo.

3 Metodologia

No que se refere à metodologia do trabalho, apresenta-se, nas linhas que seguem, o delineamento e o contexto da pesquisa, bem como aconteceu a coleta e a análise de dados.

3.1 Delineamento e contexto da pesquisa

O presente estudo tem características de cunho qualitativo e de natureza empírica, pois, tem por objetivo desenvolver uma pesquisa participante de campo.

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador no mundo. É um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo (DENZIN; LINCOLN, 2006). Destaca-se que “essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17).

Assim, a pesquisa qualitativa abrange o estudo do uso e a coleta de uma variedade de materiais empíricos, como “o estudo de caso; experiência pessoal; introspecção; história de vida; artefatos; textos e produções culturais que descrevem momentos e significados rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17). Por conseguinte, quem pesquisa nessa área apropria-se de uma grande variedade de práticas interpretativas interligadas, no intuito de conseguir compreender bem o tema que está ao seu alcance.

A partir das considerações de Denzin e Lincoln (2006), percebe-se, contudo, que cada prática garante uma visibilidade diferente ao mundo. Geralmente, há um compromisso no sentido do emprego de mais de uma prática interpretativa em qualquer estudo.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de campo, uma vez que a autora desta dissertação faz parte do corpo docente da escola em análise, bem como da turma participante da atividade, a qual procedeu à observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem no real, à coleta e produção de dados referentes aos mesmos e, finalmente, à análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado.

Delinea-se uma pesquisa de campo do tipo analítica-descritiva, em que analisou-se as respostas obtidas pelos questionários aplicados junto aos alunos, analisando as respostas e descrevendo-as. Conforme Gil (2008), o estudo de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica. É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade. Nesse sentido, mediante a atividade didática do Ensino de Ciências trabalhadas com os alunos, poder-se-á explicar a realidade da sua aprendizagem a alfabetização tecnológica.

Assim pensamos o trabalho de campo como um estreitamento entre a teoria e a prática possibilitando uma atividade de grande importância para a compreensão e leitura do espaço (TOMITA, 1999).

De acordo com esse tipo de metodologia mencionada foi possível investigar a caracterização da alfabetização científica e tecnológica, através da aplicação de intervenção pedagógica apoiada na abordagem de metodologias ativas voltadas para auxiliar no desenvolvimento da ACT no Ensino de Ciências de uma turma/grupo de alunos do 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal.

3.2 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Ensino Fundamental Boaventura Cardoso da Silva. Localizada na Rua São Paulo, S/N - Vila São Carlos, na cidade de Camaquã, RS.

Essa escola está situada em região onde se localiza o distrito industrial da cidade, com arredores caracteristicamente rural e cerca de 10 quilômetros distante da sede do município, onde boa parte dos alunos são provenientes da zona rural, e dependem do transporte escolar para chegar à escola, a outra parte dos alunos reside no bairro onde a escola se insere.

A escola conta hoje com 191 alunos, distribuídos entre 1º até o 9º ano, Educação Infantil, conta com sala de atendimento educacional especializado.

Com relação ao aspecto físico, a escola possui oito salas de aula; sala de diretoria e professores; refeitório, cozinha, almoxarifado, banheiros, quadra de esportes, parque infantil e pátio.

3.3 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram alunos do 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental da Escola Boaventura Cardoso, a turma é composta por 9 alunos, os quais mostram-se interessados, participativos, organizados e disciplinados.

De uma forma geral esses alunos apresentam algum tipo de defasagem na aprendizagem, e demonstram pouca apropriação de conhecimentos na área da Ciências, provavelmente ocasionado pelas mais diferentes causas: falhas no desenvolvimento de certas aprendizagens essenciais, falta de estímulo familiar ao estudo, pouca dedicação, falta de acesso aos conhecimentos científicos, aulas à distância no período da Pandemia do Covid-19, entre outros tantos motivos. Além disso, muitos alunos auxiliam as famílias no cultivo e/ou tarefas domésticas, causando prejuízos nos seus estudos.

Todos esses fatores contribuem para que esses educandos acabem se desmotivando frente ao Ensino de Ciências, parte porque não conseguem conciliar as tarefas e o estudo, talvez pelo desinteresse de acompanhar os conteúdos de Ciências pela forma como são apresentados, além das outras dificuldades enfrentadas, comuns a todos os alunos que residem no interior, fatores econômicos e sociais, climáticos, dificuldade de acesso aos meios digitais, entre outros.

3.4 Coleta dos dados da pesquisa

A pesquisa buscou identificar o conhecimento dos alunos em relação a produção de conteúdos e desenvolvimento da ACT mediante a inserção das práticas pedagógicas da docente. Para a coleta de dados da pesquisa utilizou-se de três momentos.

Vale ressaltar que, a participação ativa dos alunos se deu a partir da construção de conteúdos por parte deles mesmos, ou seja, quando estes tornam-se protagonistas da produção de conhecimentos. No momento em que os alunos tornam-se agentes da construção do conhecimento são necessárias ferramentas que permitam a estes estruturar a concepção dos conteúdos, assim, a proposta de trabalho se dá em torno do uso de tecnologias digitais para a composição do mesmo.

Os procedimentos de coletas seguiram os seguintes passos: a aplicação de um questionário na turma de 9º ano com questões de múltipla escolha, com o objetivo de

avaliar, a partir deste teste, o nível de alfabetização científica dos alunos sobre o conhecimento dos conteúdos de Ciências.

Para o segundo momento, aplicou-se atividades pedagógicas com conteúdos programados ao ensino de química, de forma a constituir duas atividades envolvendo as Unidades Temáticas: Matéria e Energia com a construção da atividade de “Modelos Atômicos” e “Tabela Periódica”. Planejamento este que aborda na sua construção as competências, habilidades e conteúdos programáticos transpostos na BNCC.

Os conteúdos sugeridos para os alunos do 9º ano foram: “Matéria”, “Átomos”, “Moléculas” e “Tabela Periódica”. No final a proposta foi a aplicação de um novo questionário, em vista de identificar o processo de alfabetização científica destes alunos, posterior à aplicação de propostas pedagógicas com o uso de metodologias ativas, como a gamificação aplicada as aulas e a aprendizagem baseada em problemas.

Para a realização de tais atividades os alunos utilizaram seus smartphones de uso pessoal, com o acesso à internet cedido pela escola. Foi definida como plataforma de suporte para a busca de materiais para a construção da pesquisa o Google, devido o mesmo ser parte do cotidiano dos alunos em buscas diversas e por apresentar uma infinidade de artigos e também por ter uma linguagem que vai do cotidiano ao acadêmico. Assim, permitindo que os alunos possam discernir qual destas se enquadra melhor na sua realidade e, qual delas é de melhor assimilação dentro do seu contexto de aprendizagem.

Nesse contexto, a pesquisa materializou-se em banner's e cartazes expositivos nos murais da escola e apresentação de maquetes à comunidade escolar sobre o conteúdo construído nas aulas, o qual foi estruturada a pesquisa inicial. Assim sendo, a coleta de dados envolveu os seguintes instrumentos: Relatórios das pesquisas, trabalhos individuais ou em grupo, registro diário da professora e observação direta em sala de aula.

3.5 Análise dos dados da pesquisa

Nossa pesquisa delineou-se como qualitativa, esta se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (MINAYO, 2014).

Em relação ao levantamento dos dados os mesmos se deram mediante estudo de campo. Isto é, atuação em sala de aula com o desenvolvimento de atividades didáticas com alunos do ensino fundamental na disciplina de ciências. A análise dos dados se deu por meio de análise descritiva. Como instrumento para a coleta dos dados utilizamos a aplicação de questionários de avaliação.

Para este processo, levou-se em consideração os dados obtidos nos diversos instrumentos de coleta de dados. A análise de dados descritiva é uma técnica utilizada para entender e interpretar informações essenciais a partir de conjuntos de dados. Por sua vez com a aplicação do questionário das avaliações iniciais foi possível coletar dados relevantes para analisar o nível de conhecimento dos estudos sobre o Ensino de Ciências.

A aplicação dos questionários possibilitou analisar o nível de alfabetização dos estudantes sobre o Ensino de Ciências, configurando uma linha de aplicação de metodologias e atividades didáticas em sala de aula por parte da professora-pesquisadora. Por meio dos dados coletados, pode-se analisar os sujeitos participantes da pesquisa, neste caso os alunos, identificando por suas respostas a necessidade de trabalhar com metodologias ativas na construção dos temas em sala de aula, e promover o envolvimento dos alunos na construção do seu saber por meios de pesquisas científicas e tecnológicas.

4 Resultados e Discussões

4.1 Processo de coleta e análise das respostas do questionário dos estudantes

Realizou-se um teste de alfabetização científica básico (Apêndice A) simplificado de conhecimento com a Turma do 9º do Ensino Fundamental. Este foi elaborado com questões afirmativas e negativas (V ou F) em vista de medir o nível de conhecimento dos estudantes sobre o tema a ser abordado em sala de aula. Tal teste foi aplicado em 8 alunos. As questões versaram sobre modelos atômicos, a ciência e a tabela periódica. Em um total elaborou-se 15 questões com afirmativas simples sobre as temáticas.

O Ensino de Ciências torna-se muito importante para o desenvolvimento cognitivo e o processo alfabetizador dos estudantes. Compreende-se que “o contexto no qual se encontra o Ensino de Ciências no Brasil é ainda mais agravante se consideradas as realidades específicas das escolas localizadas nas sociedades tradicionais, que só atendem estudantes dessas sociedades” (BAPTISTA, 2010, p. 680).

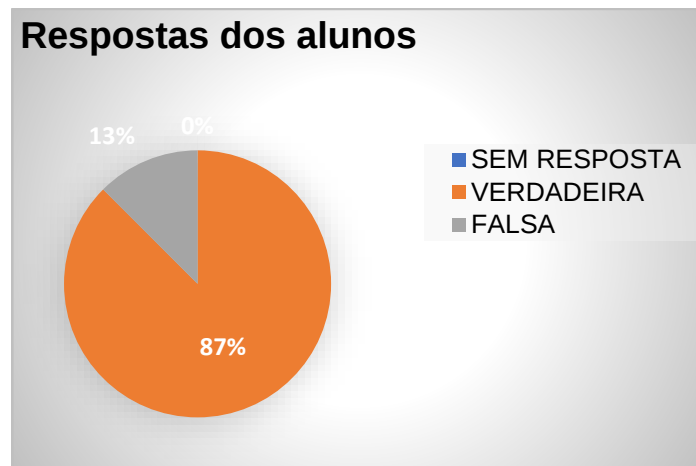
Pesquisas (SCHNETZLER, 1998; FURIÓ, Carlos; FURIÓ, Cristina, 2000), mostram que a construção dos conceitos Modelos Atômicos, Distribuição Eletrônica, Íons, Número Atômico e de Massa, Massa Atômica e Molecular, Isótopos, Isóbaros e Isótonos, Radioatividade, Ligações Químicas, Alotropia, Funções Orgânicas, representam uma das maiores dificuldades do processo de aprendizagem e Ensino de Ciências ou Química. Em que aponta-se como dificuldade a aprendizagem adquirida no ensino fundamental, principalmente no nono ano, devido a carga reduzida do Ensino de Ciências, bem como em alguns casos não haver o professor com formação específica na área para lecionar os conteúdos (MILÁRE, FILHO, 2010).

Nesse viés as atividades direcionadas aos estudantes do nono ano, versaram em trabalhar com modelos atômicos, com a alternativa da Alfabetização Científica e tecnológica, em vista de “um indivíduo alfabetizado científico e tecnologicamente seja capaz de argumentar, negociar e dialogar com outros indivíduos, de enfrentar situações diversas e concretas de maneira racional, além de saber conduzir a relação entre saber-fazer e poder-fazer”. O que percebe-se é que o Ensino de Ciências, não esteja vinculado a uma transmissão de conhecimento, e sim uma renovação de novas metodologias que venham a despertar a participação e interesse dos alunos.

Por sua vez, aplicamos as seguintes afirmativas com os estudantes:

A primeira afirmação seria () **As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.**

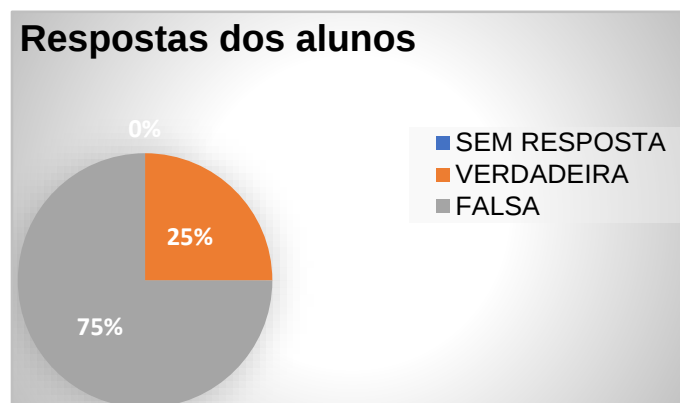
Figura 1 – Respostas da 1ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A segunda afirmativa questionava () **As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.** Os resultados das respostas dos alunos evidenciaram:

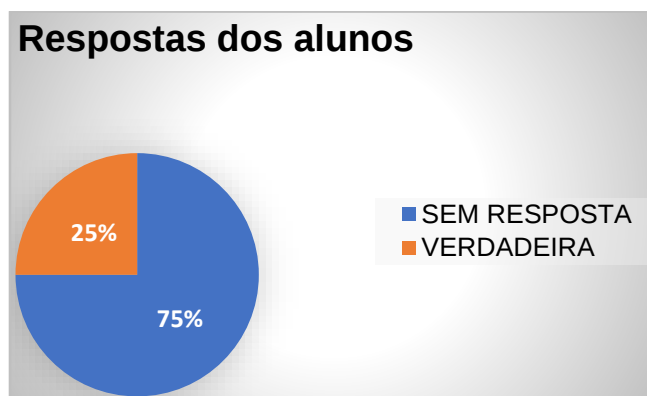
Figura 2 – Respostas da 2ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A afirmativa três indaga () **As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.**

Figura 3 – Respostas da 3ª pergunta do teste de avaliação

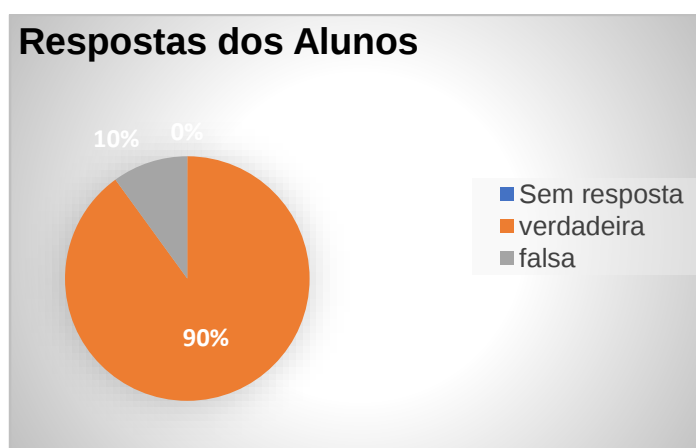


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Aqui evidenciou-se que os alunos desconhecem em sua maioria essa afirmativa, sendo que apenas dois estudantes consideraram a mesma verdadeira.

A quarta afirmativa indaga () **A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.** A maioria dos alunos respondeu de forma correta essa questão, em que apenas um aluno acreditou ser falsa.

Figura 4 – Respostas da 4ª pergunta do teste de avaliação

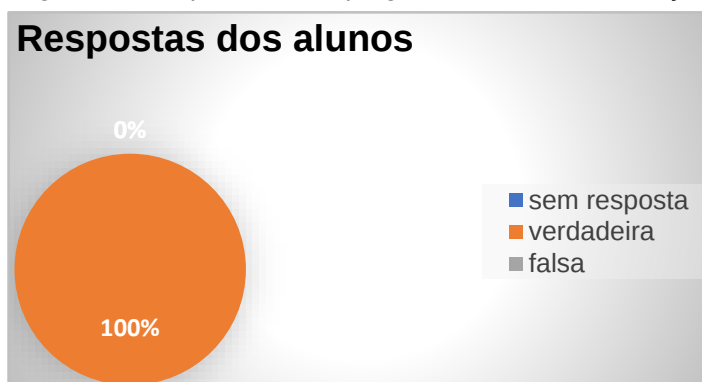


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

O quinto questionamento referia-se em () **A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.** Aqui todos os alunos responderam à questão de forma correta,

ocorrendo 100% de acerto nessa afirmativa. Nesse sentido indagou-se o que eles lembravam dos elementos e sobre a matéria.

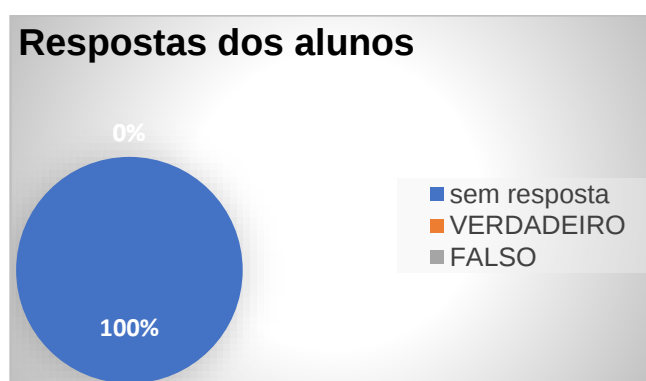
Figura 5 – Respostas da 5ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Na sexta afirmativa têm-se () **Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o Fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.** Nesta afirmativa nenhum aluno soube responder à questão, percebendo que eles poderiam estar trocando ideias e dúvidas entre si, pois todas as afirmativas foram com um ponto de interrogação, por não entender tal questão.

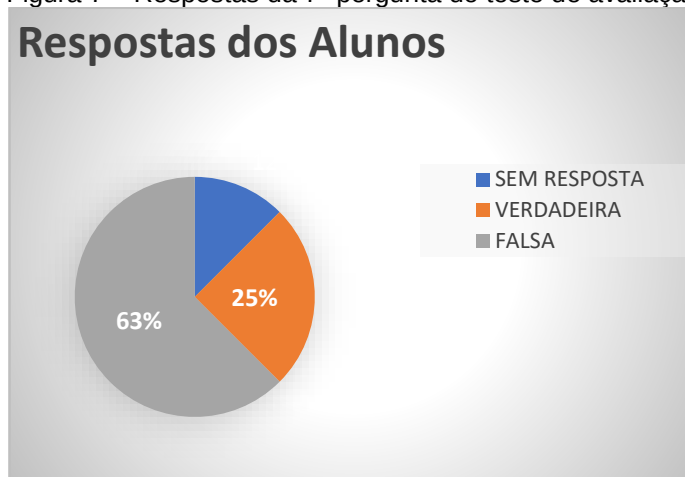
Figura 6 – Respostas da 6ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A sétima afirmativa refere-se "() **A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis**". Analisou-se que alguns alunos não souberam responder tal questão e a maioria considerou-a como sendo falsa, sendo a resposta correta verdadeira.

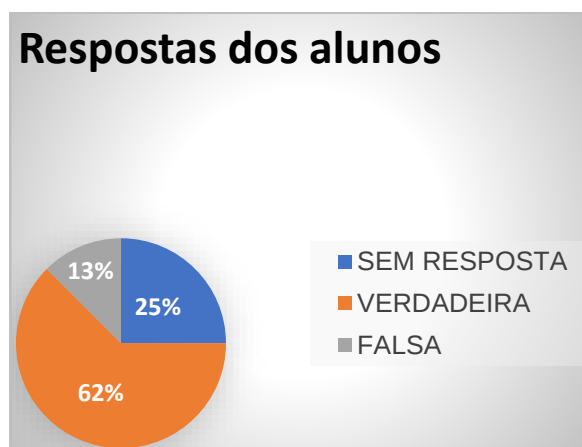
Figura 7 – Respostas da 7ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A oitava afirmativa referiu-se em responder () **Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.** A grande maioria considerou a questão como verdadeira, sendo um aluno respondendo-a como falsa e dois não souberam, assim a maioria acabou errando. Sendo necessário trabalhar essa questão. A resposta correta seria que a afirmativa é falsa, por sua vez a grande questão é indagar para o aluno que a considerou falsa, entrando assim em uma aula com debates e perguntas.

Figura 8 – Respostas da 8ª pergunta do teste de avaliação

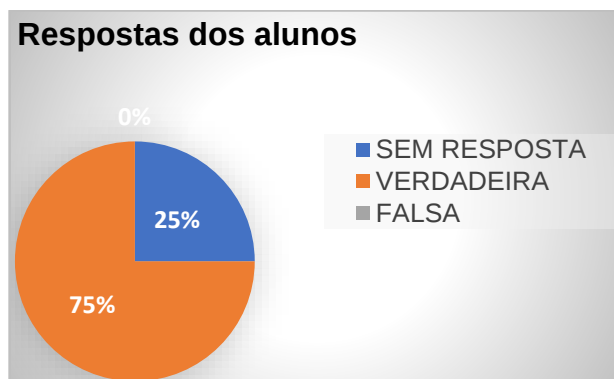


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A nona afirmativa conduzia em responder () **No modelo atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (Formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.** A

grande maioria dos alunos acertou essa afirmativa. Mostrando maior conhecimento em relação ao modelo de Rutherford.

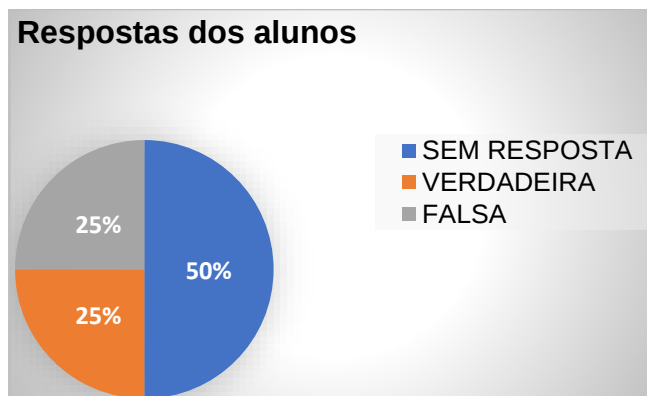
Figura 9 – Respostas da 9ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A décima afirmativa, versou () **O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.** Relativo as respostas dos estudantes obtivemos o seguinte resultado.

Figura 10 – Respostas da 10ª pergunta do teste de avaliação



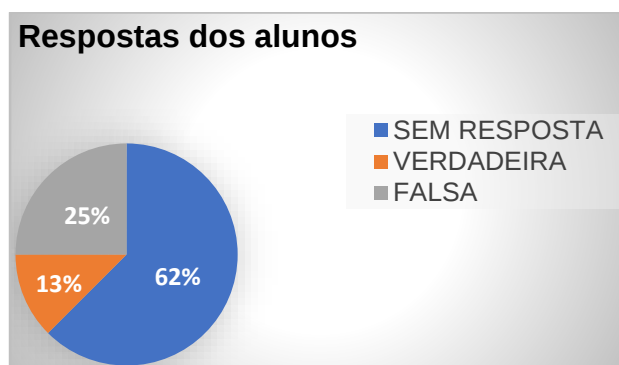
Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Aqui obtivemos muitas dúvidas, pois a maioria não soube responder e a outra metade disse que a afirmativa seria falsa, contudo, a questão é verdadeira. Aqui foi necessário rever o conhecimento sobre o átomo e o núcleo e as definições de prótons e nêutrons.

Em relação a décima primeira questão, () **A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley, em 1913. Henry**

Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.

Figura 11 – Respostas da 11ª pergunta do teste de avaliação

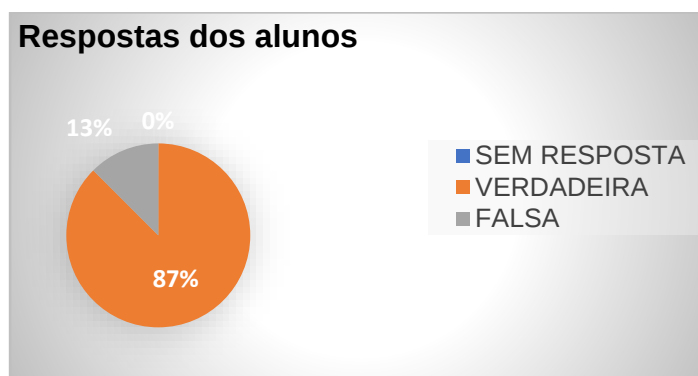


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Essas duas afirmativas 10ª e 11ª obtiveram o maior índice de alunos que não souberam responder. Sendo que dois responderam como sendo falsa, em que por sua vez apenas uma aluna acertou, pois, a afirmativa é verdadeira. Isto, discorre que os alunos não lembram e apresentam dificuldades sobre os elementos químicos e a tabela periódica.

A décima segunda afirmativa versou em saber () **As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.** A maioria dos alunos considerou verdadeira a afirmativa, sendo somente um considerando-a falsa.

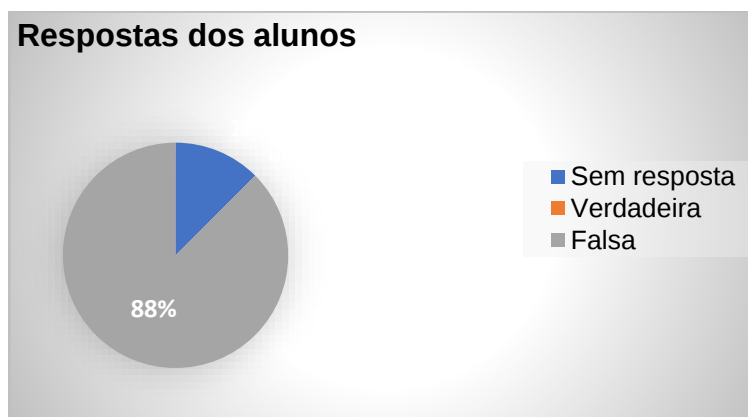
Figura 12 – Respostas da 12ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A décima terceira afirmativa versou sobre () **O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.** Por sua vez 7 alunos responderam como sendo falso, e um aluno não soube responder.

Figura 13 – Respostas da 13ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Posterior a aplicação dessa afirmativa percebeu-se que ela foi muito complexa, a grande maioria dos alunos realizou o chute ou colocou a resposta um do outro. Sendo necessário uma explicação melhor sobre o ácido, usando exemplos do seu cotidiano.

A décima quarta afirmativa versou sobre () **Densidade, ponto de fusão e ebulição são propriedades físicas da matéria.** A maioria dos estudantes considerou essa afirmativa como verdadeira. Alguns consideraram falsa, assim foi explicado o significado de densidade, ponto de fusão e ebulição de forma resumida.

Figura 14 – Respostas da 14ª pergunta do teste de avaliação

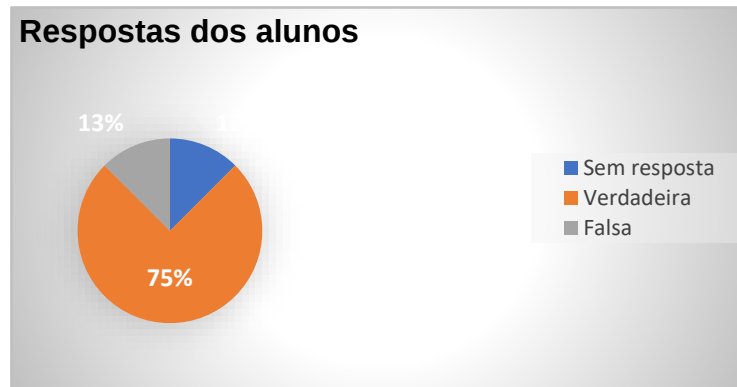


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A décima quinta afirmativa direcionou os estudantes a () **o átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.** Nesta afirmativa, a maioria dos

alunos acreditaram ser verdadeira, alguns não souberam responder e um aluno considerou falsa. Em tal afirmativa é sim verdadeira.

Figura 15 – Respostas da 15ª pergunta do teste de avaliação



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

A proposta inicial de conhecer sobre o nível de conhecimento dos estudantes, vem ao encontro do pensamento de Oliveira et al. (2020), em que a participação ativa dos educandos é um dos caracteres avaliados e assume um protagonismo no processo dentro do ensino e aprendizagem: não se avalia tão somente a aprendizagem, mas a contextualização da aprendizagem, os traços subjetivos do conteúdo, as inferências dos alunos e, inclusive, sua própria autoavaliação ao desenvolvimento do conteúdo.

Abaixo, os alunos respondendo o questionário:

Figura 16 - 1ª Aplicação questionário de alfabetização



Fonte: Acervo da Autora (2023)

Nesse sentido, a construção e aplicação dos planos de aulas expostos a seguir, visou o estudante como protagonista do seu saber, usando ferramentas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem das crianças, além de recursos tecnológicos e imagéticos para despertar o processo inicial da alfabetização.

Volta-se para um vínculo com a Alfabetização Científica e tecnológica, em que remonta-se que a ACT pode ser concebida sob duas perspectivas, a reducionista e a ampliada. Na perspectiva reducionista, a ACT reduz-se ao ensino de apenas conceitos, na visão ampliada, o aprendizado deve estar intimamente associado à compreensão crítica da situação real vivida pelo educando. Nesse viés a proposta de trabalhar com a matéria e os átomos envolveu uma releitura além dos conceitos, e sim um olhar crítico e cultural sobre o conteúdo.

Após a avaliação de conhecimento dos alunos realizou-se a elaboração e aplicação do plano de aula. O planejamento teve por tema: “Modelos atômicos” (Apêndice B). Nesse sentido, como forma de introduzir e sensibilizar os alunos à temática, realizou-se a apresentação de um vídeo para sensibilizá-los, intitulado “Toda Matéria”. Conforme a Base Nacional Comum Curricular, os alunos devem desenvolver um novo olhar sobre o mundo mediante questões que eles sejam estimulados e desafiados, possibilitando definir problemas, levantar críticas, questões, analisar e representar resultados (BRASIL, 2017).

Posterior a assistir o vídeo, decorreu-se a troca de ideias e de problemas levantados, em vista de debater sobre a importância de estudar a matéria e os átomos.

A seguintes questões foram apresentadas e debatidas:

- 1º Qual a importância de estudar sobre a matéria?
- 2º Vocês acreditam que tudo que tem massa ocupa lugar no espaço?
- 3º Citar exemplos de coisas que são matéria e coisas que são energia?
- 4º Onde podemos encontrar os átomos?

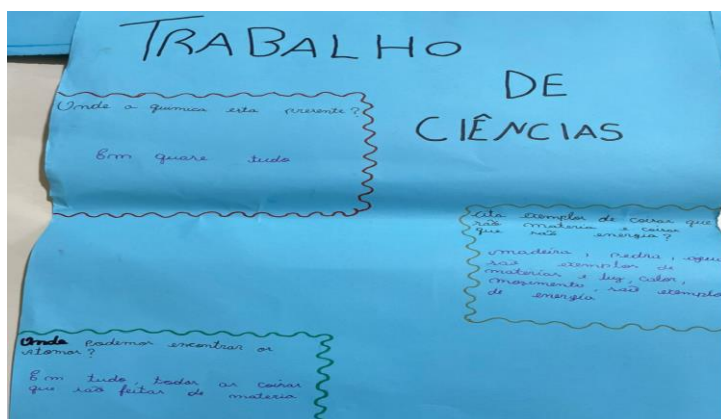
Tal perspectiva volta-se para o uso de uma metodologia ativa, que é a aprendizagem baseada em problemas, uma metodologia que necessita da criação de cenários no qual a aprendizagem seja estruturada de modo que os alunos compreendam a situação-problema e saibam aplicar diferentes recursos para contemplar sua resolução. Compreende-se com Melo et al. (2016, p.250):

É necessário que se haja uma investigação e reflexão sobre os possíveis fatores e determinantes para o problema, e assim se definirem os pontos-chave do estudo, investigando os estudantes para a busca de informações, analisando-as para se responder aos questionamentos, compondo, dessa forma, a teorização.

Contudo, nessa atividade proposta houve dificuldades de entendimento e interação entre os estudantes, pois devido seu nível de alfabetização científica, alguns não conheciam o que era átomo, não sabiam identificar os conceitos. Existem diversos desafios na rede pública de ensino, e as metodologias ativas não são a solução de todos os problemas da educação, pois, a instituição e nós educadores, devemos mostrar a importância de o aluno ser o protagonista do seu saber, tornar a escola um ambiente preparado para o ensino e aprendizagem, saindo do método tradicional de ensino e diferenciando a didática com novos recursos científicos e tecnológicos. (SILVA, 2008).

Em vista de promover a resolução dos problemas e de mediar o conteúdo para os alunos com maior dificuldade no processo de alfabetização, realizou-se a construção de uma pesquisa com grupos de trabalho para responder as questões, elaborando-se cartazes.

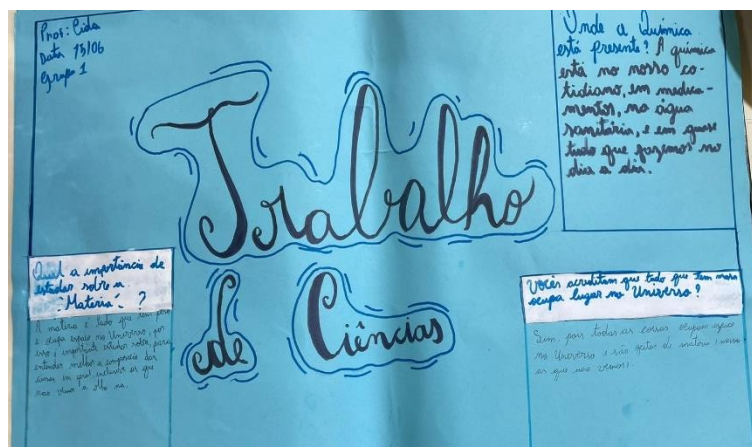
Figura 17 - Trabalho de Ciências: Matéria e química



Fonte: Acervo da Autora (2023).

Em relação à pergunta de exemplos de matéria e energia, foram citados a luz, o calor, os movimentos. O corpo humano é formado de átomos. Um exemplo e debate interligando o entendimento dos alunos, com situações da sua vida no dia a dia e também do seu próprio corpo.

Figura 18 - Trabalho onde a Química está presente – grupo 1



Fonte: Acervo da Autora (2023).

O grupo 1 também trouxe as respostas, entendendo que a química e a ciência, está presente nas nossas atividades diárias, e que a matéria é tudo que tem um peso e ocupa um lugar no espaço. Nesse sentido, começou a troca de perguntas e questionamentos com o auxílio da educadora, para entender quem ou o que tem um peso, quais os exemplos de objetos que ocupam lugar no espaço, quais as características da matéria.

Na segunda etapa do plano de aula revisitou-se o conhecimento dos alunos sobre os modelos atômicos, em que se trabalhou com a elaboração de três grupos de trabalho com a orientação da professora-pesquisadora. A turma foi dividida em três grupos de trabalho, a saber grupo 1: Pesquisa e elaboração de trabalho sobre Modelos atômicos propostos pelos filósofos; Grupo 2: Pesquisa e elaboração de trabalho sobre Modelo Atômicos de Dalton e Thomson; e, Grupo 3: Modelo atômico de Rutherford e Bohr.

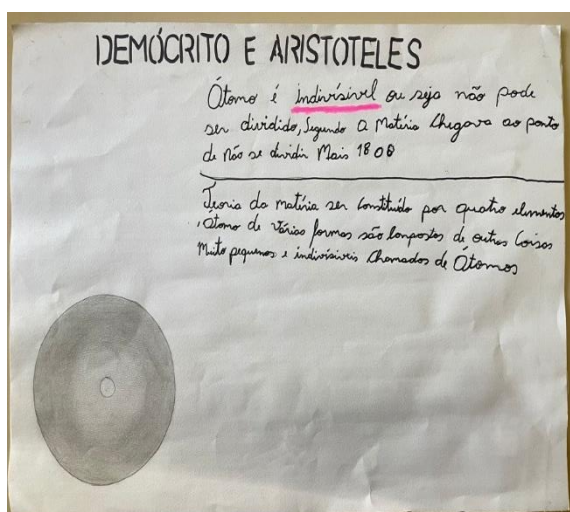
Compreende-se que um modo de ensinar ciências é mediante a pesquisa, etapa em que os alunos são incentivados a conhecer mediante diversas fontes o tema de estudo, em vista disso a proposta em trabalhar com grupos, e conduzir os alunos a pesquisar sobre os modelos atômicos, em livros, internet, artigos. Em que concorda-se com Calil (2009, p.140) “a pesquisa é um precioso instrumento que, se utilizado de forma consciente pelo docente, aumentará o nível de formação dos alunos, desenvolvendo o seu senso crítico e a sua capacidade de associar o aprendizado escolar com o cotidiano”.

Os alunos recorreram à pesquisa do livro didático da instituição escolar e a pesquisa online. Neste período alguns contratempos nas aulas aconteceram em decorrência de chuvas, as estradas se tornaram intrafegáveis e muitos alunos não conseguiram ter acesso à escola. O uso de novos recursos promoveu uma nova forma de aprender dos alunos, pois, sair do método de leitura e somente do falar do educador, proporcionou aos estudantes construir o material do conteúdo e aprender durante este processo. Em que se concorda com Valente et al. (2017, p. 464):

[...] estratégias pedagógicas para criar oportunidades e ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento.

As figuras 19 e 20 evidenciam a pesquisa e apresentação do grupo 1:

Figura 19 - Grupo 1- Demócrito e Aristóteles



Fonte: Acervo da Autora (2023).

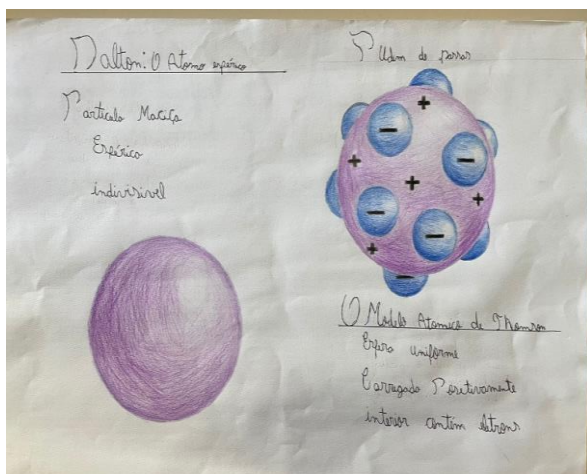
Figura 20 - Grupo 1 na construção do trabalho



Fonte: Acervo da Autora (2023).

As figuras 21 e 22 representam a pesquisa e apresentação do grupo 2, sobre o Modelo de Dalton e Thomson.

Figura 21 - Modelo Dalton e Thomson



Fonte: Acervo da Autora (2023).

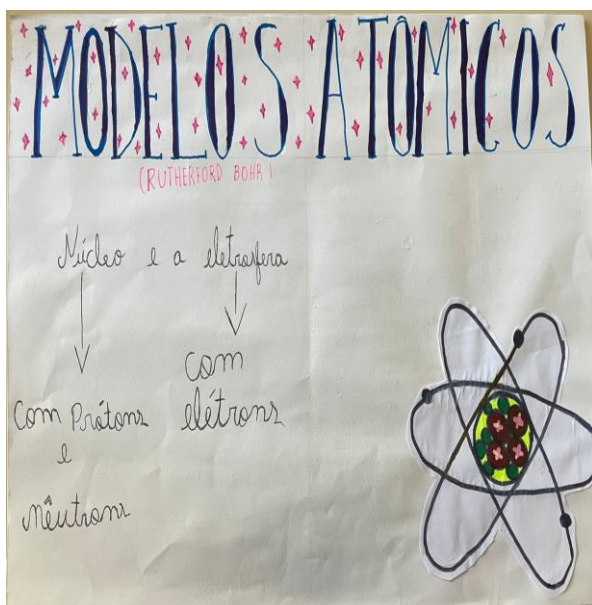
Figura 22 - Pesquisa Grupo 2



Fonte: Acervo da Autora (2023).

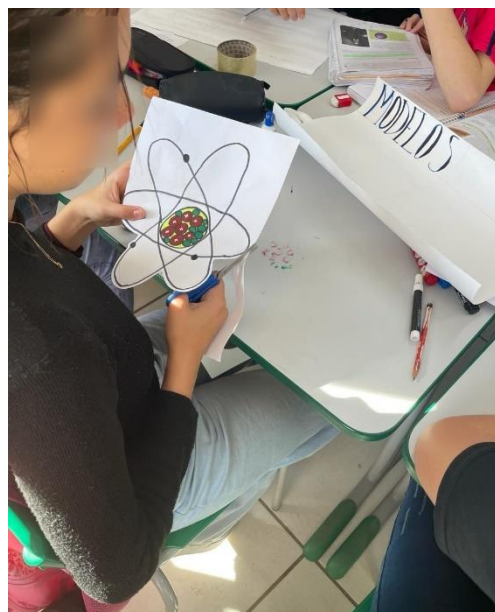
O terceiro grupo, apresentou o trabalho referente ao Modelo atômico de Rutherford e Bohr. Seguem as figuras 23 e 24: Modelo Rutherford e Bohr.

Figura 23 - Modelo Rutherford e Bohr



Fonte: Acervo da Autora (2023).

Figura 24 - Pesquisa e participação dos alunos



Fonte: Acervo da Autora (2023).

A figura 23 evidenciou a participação e envolvimento dos alunos em mostrar a teoria dos modelos atômicos proposto por Bohr, em que os alunos mostraram participação e criatividade na execução do trabalho, fazendo uso de pesquisa e demais objetos para construir o modelo, com o uso de cartolina, canetas coloridas e colagens.

Na perspectiva da ACT não basta apenas ter o conhecimento, por sua vez não se buscava com os questionários que os alunos apenas conhecessem ou não os conteúdos sobre Modelos atômicos, mas também de “argumentar, negociar, utilizar os saberes na defesa de seu próprio posicionamento, seja diante de uma situação, durante uma conversa ou numa tomada de decisão” (MILARÉ, FILHO, 2010). E nessa busca, sobre os modelos e os conceitos eles puderam apresentar e argumentar sobre a ideia de cada Cientista.

No conjunto da pesquisa, como são poucos alunos em sala de aula, alguns com dificuldades de aprendizagem e um portador de deficiência, os mesmos reuniram-se em um grande grupo, ajudando uns aos outros. Souza e Arroio (2013, p. 7) sugerem que é importante viabilizar nas aulas de química, “[...] a utilização de práticas que contemplem não somente a linguagem verbal, mas também o uso da linguagem visual, numérica, icônica, escrita, audiovisual, atividades práticas e etc.” Em vista disso, todos estudantes independentes das suas particularidades ajudaram na execução das atividades propostas de alguma maneira.

Para a elaboração final das maquetes, os mesmos uniram-se e construíram em conjunto para apresentação à professora e demais turmas da escola. Compreende-se que o Ensino de Ciências deve garantir: “o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica”. Nesse viés, nossa proposta de interação dos alunos, promoveu trabalhar com métodos inovadores, com metodologias ativas no Ensino de Ciências.

A proposta da elaboração da Maquete vem ao encontro da construção de uma nova metodologia, tornando o alunado o centro do conhecimento do saber. Conforme Cavalcanti (2008, p. 48):

O ensino é um processo dinâmico que envolve três elementos fundamentais: o aluno, o professor e a matéria. Os três elementos estão ligados, são ativos e participativos, sendo que a ação de um deles influencia a ação dos outros. O aluno é sujeito ativo que entra no processo de ensino e é com essa bagagem que ele conta para seguir no seu processo, de construção.

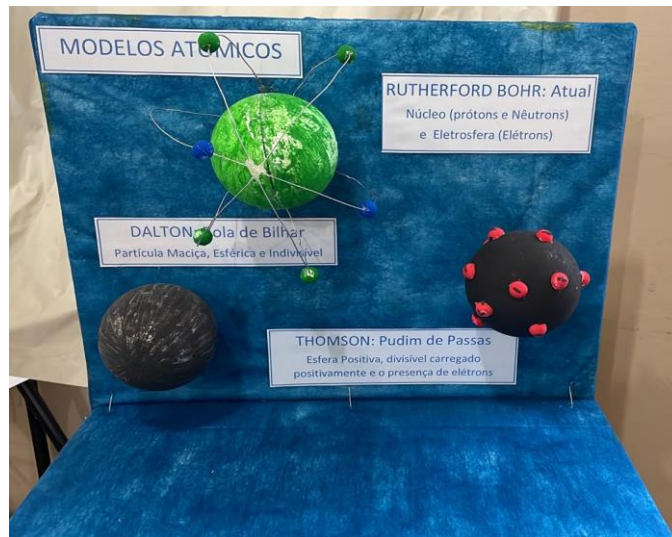
No processo final da construção da maquete os grupos se uniram para apresentar e construir, houve envolvimento e participação de todos, uns ajudando os outros. A figura 25 mostra os alunos na elaboração da Maquete “Modelos atômicos”:

Figura 25 - Elaboração da Maquete “Modelos atômicos”



Fonte: Acervo da Autora (2023)

Figura 26 - Maquete Modelos atômicos



Fonte: Acervo da Autora (2023)

Em análise da participação dos estudantes e na elaboração dos cartazes e da maquete, evidenciou-se fugir do ensino de aulas tradicionais e na alfabetização científica centrada em uma metodologia expositiva, introduzindo um espaço de modelo de pedagogia centrado nas Metodologias ativas, em que o foco foi que os

educandos participassem do processo de pesquisa dos conteúdos, tornando-se o protagonista do seu ensino, em que a pesquisadora e professora em questão atuou como mediadora.

Para encaminhamentos finais, retomou-se uma avaliação do conhecimento adquirido posterior as atividades com os estudantes, em que cada grupo escreveu seu conhecimento sobre os Modelos e realizaram entre eles a troca de informações.

Grupo 1 – Dalton

Alunos: D, M e R

“Nas Diversas combinações dos átomos, considerados partículas fundamentais, minúsculas, indestrutíveis e indivisíveis, estaria a origem da diversidade das substâncias”.

Grupo 2 - Thomson

Alunos: E M e W.

“Thomson acreditava propôs o modelo do pudim de passar do átomo, com elétrons carregador negativamente, inserido em uma “sopa” carregada positivamente”.

Grupo 3 – Rutherford

Alunos: J, M e W.

“No modelo atual de Rutherford o átomo é formado de um pequeno núcleo positivo contendo nêutrons e prótons rodeado por uma grande eletrosfera, que contém elétrons. Sendo que no núcleo está a maior parte da massa do átomo”.

Esse contexto final da retomada e troca de informações entre os grupos, promove o espaço de uma metodologia fundamentada em Problemas, pois eles entre si puderam trocar problemas, dúvidas e perguntas sobre cada pensamento do átomo, seus conceitos e aplicações na vida, com suporte mediado pela educadora.

Compreende-se que o Ensino de Ciências é repleto de fenômenos, os quais devem ser explorados, mediante estudo, pesquisa e prática, em vista disso optamos por esse sistema dos alunos pesquisarem nos livros e na internet o conteúdo sobre os modelos atômicos, práticas mediante elaboração de cartazes e maquete.

Por sua vez, reporta-se que a proposta inicial era trabalhar com dois planos “Modelos atômicos” e “Tabela periódica”, devido a instabilidades de horários, poucos

alunos e problemas com a pesquisadora em questão, a segunda parte não foi executada. A avaliação do nível de alfabetização científica do conhecimento prévio dos alunos foi realizada com 15 questões, entre as quais houve questões sobre a tabela periódica, pela nossa análise inicial dos testes a maioria dos alunos não souberam responder as questões, sem entender as afirmativas e sem conhecimento sobre o assunto, por fim realizou-se a reaplicação do mesmo teste de alfabetização para verificar se posterior as atividades de pesquisa e estudo eles estavam devidamente alfabetizados.

No que concerne à afirmativa 3 [V] As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos. Os alunos em ambas aplicações do teste não conseguiram responder a mesma, acontecendo pontos de interrogação por não entender a questão.

A afirmativa 6, foi reaplicada no teste final e a mesma refere-se em [V] Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o Fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand. Na comparação entre o primeiro teste e o segundo, percebeu-se que os alunos ficaram na dúvida, sendo 3 alunos que não entenderam a questão, dois alunos responderam verdadeiro e 2 responderam falso. Isso gerou, que alguns responderam no conhecido “chute”, pois também não tinham conhecimento sobre esse assunto.

Nesse teste a afirmativa 11, que versa sobre a tabela periódica, tanto na primeira aplicação quanto na segunda a maioria dos alunos colocou um ponto de interrogação, pois não souberam responder, e não saberiam haja vista não ter ocorrido o planejamento da atividade.

As demais afirmativas versavam sobre os modelos atômicos em que em uma estimativa após a aplicação das atividades, 90% dos alunos conseguiram acertar todas, os estudantes que tem mais dificuldades de aprendizagem ainda mostraram algumas divergências nas respostas.

Entende-se que independente da metodologia adotada pelo educador, é de suma importância superar a abstração e memorização de conteúdo, sempre serão essenciais metodologias adequadas que instigam a investigação, a manipulação e a experimentação dos conhecimentos científicos aplicados no cotidiano, pois é uma das formas de ajudar a concatenar melhor as ideias dos alunos, em uma relação de conteúdos contextualizados, simples, que vão gradativamente se agregando a outros

mais complexos. O desafio não é apenas sobre o que ensinar, mas em como ensinar (SILVA, 2008).

Ao final, do aprendizado em sala de aula, das pesquisas e da construção das maquetes, como proposto no objetivo inicial das atividades didáticas, aconteceu a apresentação das suas produções para a comunidade escolar, em forma de reconhecimento e avaliações dos conhecimentos.

Os alunos do 9º ano levaram seus trabalhos de pesquisa para apresentarem na mostra de conhecimento da escola que se chama “Conectando Saberes”, que acontece todos os anos, geralmente no final do ano, esse ano aconteceu no salão de festas ao lado da escola durante manhã e tarde do dia 21/11, com o objetivo apresentar os trabalhos que foram realizados em sala de aula durante o ano letivo.

Compreende-se com Freire (1992) que alfabetizar não se configura como um jogo mecânico, é muito mais do que ler palavras, não é uma repetição e memorização, alfabetizar é dizer a palavra. É necessário fazer uso do que o currículo nos solicita e fazer uma leitura do mundo. Esse espaço promovido pela escola de ocorrer uma produção e exposição das pesquisas dos alunos é muito importante e significativo para os mesmos.

Nesse momento de Mostra, feira dos conhecimentos, toda a comunidade educativa é convidada a participar e apreciar os trabalhos que são desenvolvidos pelos alunos da escola. Assim, os alunos do 9º ano puderam mostrar os conhecimentos adquiridos através do trabalho de pesquisa tanto para os alunos de outras turmas como para seus familiares que se fizeram presentes, assim como para seus outros professores. Essa ação educacional promoveu mais motivação nos estudantes na condução dos estudos sobre o tema, pois estavam empenhados em mostrar seus trabalhos e explicar seus conhecimentos sobre modelos atômicos aos demais colegas e professores da escola, por sua vez mostraram-se orgulhosos de estarem apresentando suas produções e receberam vários elogios pelos seus trabalhos. Segue a figura 27 em que evidencia a exposição dos trabalhos dos alunos sobre “Modelos atômicos”.

Figura 27 - Exposição na Mostra de Conhecimento “Conectando saberes”



Fonte: Acervo da Autora (2023)

4.2 Produção educacional – Ebook alfabetização científica e tecnológica

As atividades promovidas no Ensino de Ciências e matemática, com o 9º ano em vista de apresentar novas metodologias de ensino e avaliar a alfabetização científica e tecnológica, conduziram a elaboração de um ebook. Com o objetivo de explorar de forma simples e criativa como é possível utilizar as metodologias ativas para promover a alfabetização científica e tecnológica, preparando os estudantes para um mundo em constante evolução.

Assim, este ebook, encontra-se direcionado aos educadores de Ensino de Ciências para anos finais do ensino fundamental, bem como, os próprios estudantes, servindo como uma ferramenta educacional especializada que aborda estratégias e abordagens para promover a alfabetização científica e tecnológica, explora métodos ativos de ensino, destacando como essas abordagens podem melhorar o aprendizado em ciências. Tem o propósito de discutir abordagens práticas e participativas para envolver os alunos, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos. Não deixando de destacar sua importância aos educadores, apresentando ferramentas e insights para aprimorar o Ensino de Ciências, promovendo a

compreensão ativa e crítica dos alunos em relação aos conceitos científicos e tecnológicos.

Segue a baixo, a figura contendo a capa do Ebook:

Figura 28 - Capa do Ebook



Fonte: Acervo da Autora (2023)

Figura 29 - Ebook - Plano de Aula Modelos atômicos

PRÁTICAS DE ENSINO AULAS DE CIÊNCIAS

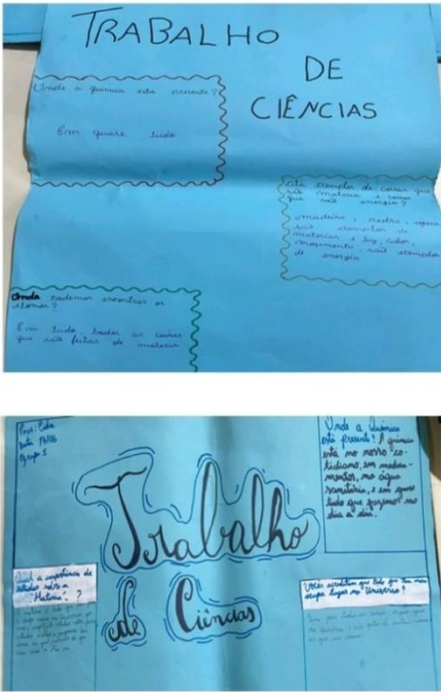
PLANO DE AULA
UNIDADE TEMÁTICA: MATÉRIA
E ENERGIA
TEMA: MODELOS ATÔMICOS

O objetivo é identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Nesse sentido, como forma de introduzir e sensibilizar os alunos à temática, realizou-se a apresentação de um vídeo para sensibilizá-los, intitulado “Toda Matéria”. Conforme a Base Nacional Comum Curricular, os alunos devem desenvolver um novo olhar sobre o mundo mediante questões que eles sejam estimulados e desafiados, possibilitando definir problemas, levantar críticas, questões, analisar e representar resultados (BRASIL, 2017).

Posterior a assistir o vídeo, decorreu-se a troca de ideias e de problemas levantados, em vista de debater sobre a importância de estudar a matéria e os átomos.

CARTAZES DOS GRUPOS



O grupo 1 trouxe as respostas, entendendo que a química e a ciência, está presente nas nossas atividades diárias, e que a matéria é tudo que tem um peso e ocupa um lugar no espaço. Nesse sentido, começou a troca de perguntas e questionamento com auxílio da educadora, para entender quem ou o que tem um peso, quais os exemplos de objetos que ocupam lugar no espaço, quais as características da matéria.





Fonte: Acervo da Autora (2023)

Assim, consta-se no ebook, a dinâmica de um plano de aula, realizado pela pesquisadora durante sua prática em sala de aula e pesquisa de mestrado, voltado a unidade “Matéria e Energia”, com o tema “Modelos Atômicos”. A figura 29 mostra a presença do plano de aula dentro do ebook, explicando as etapas de ensino e atividades realizadas com a turma, bem como a metodologia ativa aplicada no contexto das atividades didáticas.

Apresentou-se pelo ebook as atividades desenvolvidas no Ensino de Ciências com uma turma de 9º ano do ensino fundamental, promovendo dicas de tema, neste caso optou-se por trabalhar com os Modelos atômicos promovendo um espaço de conhecimento centrado no aluno como protagonista do seu saber. Que os mesmos fizeram uso de muita pesquisa e recursos para desenvolver os trabalhos sobre a matéria e os átomos.

No Ebook consta o trabalho realizado em sala de aula, com o estudo e a confecção dos cartazes dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes, além da finalização com a elaboração da maquete, e apresentação final na Mostra Conectando saberes promovida pela instituição escolar, conforme mostra a figura 30 .

Figura 30 - Exposição maquetes e mostra final de conhecimentos

Para a elaboração final das maquetes, os estudantes uniram-se e construíram em conjunto para apresentação à professora e demais turmas da escola.

Compreende-se que o Ensino de Ciências deve garantir: “O acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica”. Nesse viés, nossa proposta de interação dos alunos não promoveu trabalhar com métodos tradicionais, mas sim inovar com metodologias ativas no ensino de Ciências.



Alunos com a maquete “Modelos atômicos”

Como culminância de todas as atividades os alunos expuseram seus trabalhos na mostra de conhecimento da escola que se chama “Conectando Saberes”, que acontece todos os anos. A mostra aconteceu no salão de festas ao lado da escola durante o dia 21/11, e tem como objetivo apresentar os trabalhos que são realizados em sala de aula durante o ano letivo.

Os alunos se mostraram bastante motivados a prestar as explicações sobre o assunto de pesquisa, e também estavam orgulhosos de estarem apresentando suas produções e receberem vários elogios pelos seus trabalhos.



Alunos na Mostra

Fonte: Acervo da Autora (2023)

Considerações Finais

Consideramos que os alunos devem ser os protagonistas da construção do seu saber. O presente trabalho pretendeu apresentar as contribuições das Metodologias Ativas para o desenvolvimento do processo de Alfabetização científica de estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

Conforme observado o ambiente escolar e a comunidade familiar também influenciam na alfabetização e constituem fundamental tarefa no acompanhamento dos alunos. No que concerne a contextualização da relação do Ensino de Ciências com as Metodologias ativas e a ACT, observou-se que o Ensino de Ciências precisa desvincular-se dos métodos padrões de ensino e buscar vincular a união dos alunos com a grade curricular, partindo da proposta da participação ativa do aluno como protagonista do seu saber e vincular os temas da prática pedagógica com as questões sociais e ambientais. Assim, a promoção do diálogo possibilitado mediante a alfabetização científica e tecnológica no Ensino de Ciências assume seu caráter interdisciplinar.

Notoriamente, em um segundo momento o intuito foi avaliar sobre o planejamento da proposta de Ensino de Ciências fundamentada em metodologias ativas, para a Promoção da ACT, em que se concluiu que o debate e uso da ACT em relação ao Ensino de Ciências no contexto do ensino fundamental é de extrema relevância. No limiar do estudo ficou evidente a importância das metodologias ativas no Ensino de Ciências, por estas definiu-se uma nova forma de desenvolver o processo de aprender por parte dos professores, utilizando elementos que conduziam os alunos a formação crítica sobre suas ações e a realidade do cotidiano.

O uso de momentos didáticos diferenciados no planejamento sobre “Modelos atômicos”, espaços de pesquisa, aprendizagem baseada em problemas, pesquisas em site, internet e outros promovem o desenvolvimento para fortalecer a ACT nos Ensino fundamental. Nesse momento de estudo dos alunos, pesquisa, espaço de diálogo, intervenção do educador, entendeu-se que o Ensino de Ciências e a ACT ajudam no desenvolvimento crítico para além do espaço da sala de aula, onde o aluno pode perceber que a matéria, a energia, os átomos estão vinculados a sua realidade social e a sua vivência.

A aplicação de propostas de pesquisa sobre um tema do Ensino de Ciências possibilitaram aos alunos a liberdade de escolha nas atividades propostas, mantendo

postura ativa diante do seu aprendizado. Por sua vez, o Ensino de Ciências encontra-se interligado às metodologias, pois o uso destas nas atividades conduzem a problematização dos conteúdos, bem como o desenvolvimento da ACT.

Outra questão relevante levantada nessa pesquisa, é a necessidade de haver mais estudos que evidenciam a experiência de usar a ACT no Ensino de Ciências, bem como os professores terem maior conhecimento sobre o assunto, e sair de métodos padrões de ensino e passar a inserir na sua formação, o conhecimento e uso de metodologias ativas no planejamento didático. Nesse viés, da proposta didática apresentada, de vincular o Ensino de Ciências ao uso das metodologias ativas para a construção da ACT dos alunos, defende-se a ideia da construção de uma didática curricular para o Ensino de Ciências que não seja amparada em conteúdos apenas alinhados no livro didático, mas uma construção do saber vinculada a ação do aluno em busca do seu saber, construindo caminhos metodológicos a partir do suporte tecnológico com pesquisa na internet, na elaboração de perguntas e questionamentos que façam os alunos refletir sobre o tema do estudo e dialogar a respeito, etc.

Referências

ALVARENGA, M. M. C.; DO CARMO, G. T.; BRANCO, A. L. C. A utilização do método estudo de caso sobre o Ensino de Ciências naturais para os discentes do ensino fundamental da educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 126-143, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID486/v13_n2_a2018.pdf. Acesso em: 15 ago. 2022.

ANDREAZZI, Fernanda. **Habilidades da BNCC: O que são e para que servem?** 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARRELO JÚNIOR, N. **Argumentação no discurso oral e escrito de alunos do ensino médio em uma sequência didática de física moderna**. Dissertação – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-22062010-140211/publico/NELSON_BARRELO_JUNIOR.pdf. Acesso em: 11 jul. 2022.

BARROS, H. N. S. et al. A Contação de história como estratégia para o Ensino de Ciências. **RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 58-81, jan./jun. 2021. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/download/11281/114115866/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf. Acesso em: 08 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BUENO, R. S. M.; KOVALICZN, R. A. **O Ensino de Ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. 2017. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2022.

CARVALHO, A. M. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2670273/mod_resource/content/1/Texto%206_Carvalho_2012_O%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20

e%20a%20proposi%C3%A7%C3%A3o%20de%20sequ%C3%A7%C3%A3o%20de%20ensino%20investigativas.pdf. Acesso em: 15 ago. 2022.

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M. K. Análise de Conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade**. João Pessoa, v.24, n.1, p. 13-18, jan./abr. 2014.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e método**. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas, SP: Papirus, 2014.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **Hand book of qualitative research**. London, Sage Publications, 2006.

ELIAS, M. A.; GONÇALES, E. C. R. Sala de Aula Invertida: uma proposta para o ensino de biologia Flipped Classroom: uma proposta para o ensino de biologia. **Rev. Sítio Novo Palmas**, v. 4 n. 4 p. 157-68 out./dez. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344513588_Sala_de_Aula_Invertida_uma_proposta_para_o_ensino_de_biologia_Flipped_Classroom_a_proposal_for_biology_teaching. Acesso em: 20 ago. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FURIÓ, Carlos; FURIÓ, Cristina. Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. **Educación Química**, v. 11, n. 3, p. 300-305, 2000.

GALIAN, C. V. A. A prática pedagógica e a criação de um contexto favorável para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, p. 419-433, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/GzLPDgW4kB7t5qG9wrbCYhF/?lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2022.

GIL-PÉREZ, Daniel et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GOMES, B. T. S.; SILVA, L. C. L. A sala de aula invertida: Do discurso à ação no Ensino de Ciências. Areté - **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 9, n. 20, p. 145-52, Número especial, 2016. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/257>. Acesso em: 20 ago. 2022.

GOMES, B. C. C.; ZANON, D. A. V. A educação através da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) para os anos iniciais do ensino fundamental: a terra e o universo em foco. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 146-164, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10424/7324>. Acesso em: 23 ago. 2022.

IZAIAS, R. D. S. **Aprendizagem baseada em problemas no Ensino de Ciências**: um estudo sobre sua aplicabilidade na educação de jovens e adultos. São Cristóvão, 2016.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: InterSaberes, 2014.

KRASILCHIK, M. **Reforma e Realidade**: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.14, n.1, 2000. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>>. Acesso em: 15 set. 2022.

LIMA, M. L. F. et al. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): Relato de uma experiência no Ensino de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 2, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353287896_APRENDIZAGEM_BASEADA_EM_PROBLEMAS_ABP_RELATO_DE_UMA_EXPERIENCIA_NO_ENSINO_DE_CIENTIAS. Acesso em: 15 ago. 2022.

LOAIZA, Y. E. Z; OSORIO, L. D. El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira - Risaralda. **Diálogos sobre educ. Temas actuales en investig. educ.** [online]. 2018, v. 9, n. 16. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-21712018000100009&script=sci_abstract. Acesso em: 02 set. 2022.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2022.

LUCKESI, C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

MALHEIRO, J. M. S.; DINIZ, C. W. P. Aprendizagem baseada em problemas no Ensino de Ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, n. 7, jan 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/download/1721/2123>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MARTINEZ PAZ, D.; MENOCAL, Anamarys. T. La gamificación para la formación del profesional en ciencias de la información mediante las tecnologías de la información y la comunicación. **Conrado [online]**. v.17, n. 81, 2021. Disponível em: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1861/1825>. Acesso em: 15 set. 2022.

MELLATI, G. C.; HUSSEIN, F. R. G. Constituição do campo de pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil com foco nas pesquisas em educação química. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 23-40, jan./jul. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320317310_Constituicao_do_campo_de_pesquisa_em_ensino_de_ciencias_no_Brasil_com_foco_nas_pesquisas_em_educacao_quimica. Acesso em: 20 ago. 2022.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano. **Química nova na escola**, v. 32, n. 1, p. 43-52, 2010.

MÜHL, E. H.; MAINARDI, E. A Filosofia da Educação nos cursos de Pedagogia do Brasil: da obrigatoriedade à dispensa progressiva. **Filosofia e Educação**, v. 9, n. 2, p. 7-22, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8649598/16334>. Acesso em: 12 set. 2022.

NASCIMENTO, R. M. F.; LEITE, B. S. Design thinking no Ensino de Ciências da natureza - quais são objetivos e aplicações nos trabalhos publicados entre 2010 e 2020?. **Revista UFG**, Goiânia, v. 21, n. 27, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/69657/37777>. Acesso em: 02 set. 2022.

OLIVEIRA, D. C. et al. Metodologias ativas no Ensino de Ciências da natureza: significados e formas de aplicação na prática docente. **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/download/4333/282>. Acesso em: 05 set. 2022.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2020.

PILATI, R. **Ciência e pseudociência**: Porque acreditamos naquilo que queremos acreditar. 1ª ed. São Paulo: Contexto, 2018.

RAMOS, A. P. B.; TAVARES, R. A. M. Sala de aula invertida: possibilidades de outras relações com o conhecimento na área de Biologia. **COLBEDUCA**, 3, v. 2, 2017, Santa Catarina. Anais[...]. Santa Catarina: UDESC, 2017. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/colbeduca/article/view/10603>. Acesso em: 21 mai. 2022.

RIBEIRO, B. S. et al. Just-in-Time Teaching para o Ensino de Física e Ciências: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2022, v. 44, jul. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PMqPRJV3KsqSBBHQRX74GPr/>. Acesso em: 15 set. 2022.

SANTOS, G. B. et al. **Gamificação no Ensino de Ciências**: Foco no ensino e aprendizagem sistêmico, integrado e contextualizado. 2021 Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/Mostra%20Ga%C3%BAcha%20-%20anais%202021/14468.pdf. Acesso em: 02 set. 2022.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula.** Tese – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Downloads/AlfabetizacaoCientificanoEnsinoFundamental-EstruturaseIndicadoresdesteprocessoemsaladeaula.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.13, n. 3, p. 333-52, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 24 ago. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 24 ago. 2022. SAVIANI, D. **Educação: Do senso-comum à consciência filosófica**. 17 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2017.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo: Cortez, 1980.

SCARPA, D. L. **Cultura escolar e cultura científica: Aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na Biologia**. Tese – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23092009-144938/publico/DanielaLopesScarpa.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

SCHNETZLER, R.P. Contribuições, limitações e perspectivas da investigação no Ensino de Ciências naturais. **Anais do IX ENDIPE**, p. 386-401, 1998.

SILVA, A. C. T. **Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes**. Tese – Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FAEC-84KND6/1/2000000147.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. **Análise de Conteúdo: Exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos**. IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade - ENEPO. Brasília – DF, 03 a 05 de 2013. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ129.pdf. Acesso em: 27 set. 2022.

SOARES, Magda Becker. As muitas facetas da alfabetização. **Cadernos de pesquisa**, n. 52, p. 19-24, 1985. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n52/n52a02.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2022.

SOARES, A. C.; MAUER, M. B.; KORTMANN, G. L. Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 18, n.1, 49-61, 2013. Disponível em:

<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/954/868>. Acesso em: 10 ago. 2022.

TEIXEIRA, F.M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cvyYXDxFtjVvMQygWwVTzrF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2022.

TOMITA, L. M. S. **Trabalho de campo como instrumento de ensino em geografia**. 1999. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/10199>> Acesso em: 19 mai. 2019.

VICENTINI, D.; VERÁSTEGUI, R. L. A. A pedagogia crítica no Brasil: a perspectiva de Paulo Freire. **Semana da educação**, v. 16, 2015. Disponível em: <https://www.uel.br/eventos/semanaeducacao/pages/arquivos/ANAIS/ARTIGO/PERSPECTIVAS%20FILOSOFICAS/A%20PEDAGOGIA%20CRITICA%20NO%20BRASIL%20A%20PERSPECTIVA%20DE%20PAULO%20FREIRE.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2024.

VINTURI, E. F. et al. Sequências didáticas para a promoção da alfabetização científica: relato de experiência com alunos do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 9, n. 3, p. 11-25, dez. 2014. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/499/471>. Acesso em: 19 jul. 2022.

VITOR, F. C. SILVA, A. P. B da. Alfabetização e Educação científicas: consensos e controvérsias. **Rev. Bras. Estud. Pedagog**, v.98, n 249, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.98i249.2637>.

WAGNER, N. S. **Contribuições da gamificação no Ensino de Ciências: uma proposta de plano de aula gamificado sobre ácidos e bases**. Monografia apresentada à Comissão de Graduação do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Campus Litoral Norte, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/220381>. Acesso em: 02 set. 2022.

Apêndices
APÊNDICE A – PLANO DE AULA

PLANO DE AULA 1
UNIDADE TEMÁTICA: Matéria e Energia
Tema: Modelos Atômicos

Turma: 9º ano

Habilidades BNCC:

EF09CI03: Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Sobre a aula: que os alunos aprendam sobre noções básicas de modelos atômicos e estrutura dos átomos.

Objetivos: Com esta aula o aluno será capaz de

- Traçar uma linha cronológica sobre o desenvolvimento histórico-científico do estudo da constituição da matéria, compreendendo o conceito de matéria e átomo.
- Diferenciar os modelos atômicos e as teorias com suporte na tabela periódica;
- Identificar e diferenciar as partículas da composição do átomo.

Metodologia:

Atividade 1:

Apresentar o vídeo **MODELOS ATÔMICOS:** Dalton, Thomson, Rutherford e Rutherford-Bohr - Toda Matéria. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=5-fa4IKp5bU>. No laboratório de informática, acessar UM PASSEIO DIFERENTE, disponível em http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_passeiodiferente.html.

E aplicar um questionário de perguntas para diagnosticar o conhecimento prévio Química. Onde ela está presente?

Qual a importância de estudar sobre a matéria?

Vocês acreditam que tudo que tem massa ocupa lugar no espaço?

Cites exemplos de coisas que são matéria e coisas que são energia?

Onde podemos encontrar os átomos?

Atividade 2: a turma irá se reunir em três grupos, em que cada um ficará responsável por pesquisar sobre 1 modelo atômico:

Grupo 1: ideia de modelo atômicos proposta pelos filósofos;

Grupo 2: Modelo atômico de Dalton e Thomson;

Grupo 3: Modelo atômico de Rutherford e Bohr.

- Posterior a pesquisa cada grupo vai apresentar o que pesquisou elaborando uma síntese em tópicos expostos em uma cartolina e debater com a professora os conteúdos delineados.

- Proposta de conteúdo a serem identificados na pesquisa e trabalhos com a professora, quando apresentadas as ideias do filósofo pelo grupo 1, apresentar o primeiro modelo científico de constituição da matéria, o de Dalton (1766-1844), que foi proposto em 1808. Nesse modelo, a matéria seria constituída por partículas denominadas de átomo. O átomo seria esférico, maciço e indivisível. No decorrer das informações a professora vai realizar explicações e colocações importantes sobre o tema.

Atividade 3: Será reorganizado os grupos, dividindo a turma em dois grupos com uma média de 5 alunos cada para se reunir e realizar a montagem de maquetes com elementos explicativos sobre cada modelo atômico.

Grupo 1 Vai apresentar uma maquete com modelo tridimensional do átomo, de acordo com suas pesquisas e entendimento de modelo atômico de Rutherford e Modelo atômico de Bohr (1913) — “Modelo planetário”.

Grupo 2 . Estimativa 5 alunos. Vão apresentar uma maquete com o modelo de Dalton- Modelo bola de bilhar” e Modelo atômico de Thomson (1898) — “Modelo pudim de passas”.

Trazendo conceitos e definições.

Recursos didáticos para elaboração das maquetes: cola, arrame, barbante, bolas de isopor (Pequena, média e grande), tinta, pincel, tesoura, lápis de cor, caneta.

Atividade 4: Posterior a construção dos conteúdos em cartolina, da elaboração das maquetes dos modelos de átomos, explicação da professora, debater sobre as seguintes perguntas?

Sendo que em uma estudamos a ideia de átomo sugerida pelos filósofos e na outra o modelo atômico dos cientistas, você acredita que há diferença entre filósofo e cientista?

Em suas palavras como vocês entenderam o fenômeno da eletricidade exposto por Dalton?

Caso queiramos explicar as propriedades elétricas da matéria, qual ou quais modelos – de Dalton, Thomson e/ou Rutherford – pode ou podem ser utilizados? Justifique sua resposta.

Tais perguntas devem ser respondidas pelos dois grupos dentro da elaboração da primeira cartolina exposta dos conteúdos, evidenciando uma ligação entre a pesquisa e o entendimento.

Sugestões de sites para pesquisa:

- <https://www.todamateria.com.br/evolucao-dos-modelos-atomicos/>.

- Usar página 25 do livro: Modelos atômicos – apresentar Dalton – modelo esférico .

APÊNDICE B – TESTE DE ALFABETIZAÇÃO DOS ALUNOS

1ª APLICAÇÃO

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES/

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Maria Júlia M. 9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

Q1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.

Q2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.

Q3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.

Q4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.

Q5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.

Q6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.

Q7 ☐ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.

Q8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.

Q9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.

Q10 ☐ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.

Q11 ☐ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.

Q12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos tal como com relação ao sabor.

Q13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.

Q14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.

Q15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: William

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☐ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☐ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☐ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☐ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Adriano Renato

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ [F] As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ [V] As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ [?] As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ [V] A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ [V] A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ [?] Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ [V] A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ [V] Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ [V] No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☐ [?] O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ [?] A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ [F] As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ [F] O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ [V] Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☐ [?] O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES/

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Doni Lucas Peres da Silva

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ [V] As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ [F] As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☒ [F] As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ [V] A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ [V] A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ [?] Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ [F] A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ [V] Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☐ [?] No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ [V] O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ [F] A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ [V] As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ [F] O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ [V] Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ [F] O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES/

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Miguel

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☐ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☐ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☐ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☐ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Murilo

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☐ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☒ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☐ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☐ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☐ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES/

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Michael Wagner da Silva

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 01 ☒ [V] As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 02 ☒ [F] As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 03 ☐ [?] As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 04 ☒ [V] A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 05 ☒ [V] A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 06 ☐ [?] Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 07 ☒ [F] A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 08 ☒ [V] Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 09 ☐ [?] No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ [F] O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ [V] A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ [V] As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ [F] O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ [F] Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ [V] O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Eduardo

9º ano

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinala (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☐ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

APÊNDICE C – DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO

2ª APLICAÇÃO

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Miguel 9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☐ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☒ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☒ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, como com relação ao sabor.
- 13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Michael Reagan 9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☒ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☐ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☐ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é nele onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por isso, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de algo, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☐ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor azedo.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Davi Joaque Pereira da Silva 9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☐ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☒ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☐ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☐ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a proposta por Mendeleiev.
- 12 ☐ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sabores, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor ácido.
- 14 ☐ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☐ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Eduarda

9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☐ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☐ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sabores, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor de azedume.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☐ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Nuzila 9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☒ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☒ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por isso, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns alimentos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor azedo.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Maria Júlia 9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☒ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo, o alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☐ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☐ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é nele onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, portanto, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de algo, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☐ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor azedo.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: Wellington Barches Ramos

9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☐ [F] As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☐ [F] As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☐ [F] As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ [V] A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ [V] A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☐ [?] Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ [V] A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☐ [F] Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ [V] No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ [V] O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☐ [?] A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por Henry Moseley em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a proposta por Mendeleiev.
- 12 ☐ [?] As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por isso, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sabores, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ [V] O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor ácido.
- 14 ☒ [V] Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ [V] O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.

CIÊNCIAS – PROFª MARIA A. PERES
TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

ALUNO: William Moreira da Silva 9º ANO

INSTRUÇÕES

As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

- 1 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento podem ser diferentes porque o conhecimento prévio dos cientistas pode afetar suas observações.
- 2 ☒ As observações dos cientistas do mesmo evento serão as mesmas porque as observações são fatos.
- 3 ☒ As propriedades periódicas dos elementos repetem-se em intervalos mais ou menos regulares em relação ao aumento dos números atômicos.
- 4 ☒ A ciência é importante porque desenvolve o conhecimento técnico e científico necessário para que a sociedade evolua em consonância com o meio ambiente e o universo.
- 5 ☒ A madeira, o ferro, e o vidro são exemplos de matéria.
- 6 ☒ Há mais de 350 anos, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o fósforo pelo alquimista alemão Henning Brand.
- 7 ☒ A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- 8 ☒ Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos não são continuamente reciclados.
- 9 ☒ No Modelo Atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram em volta do Sol.
- 10 ☒ O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- 11 ☒ A Tabela Periódica, como a conhecemos atualmente, foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913. Henry Moseley a ordenou pelo número atômico dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev.
- 12 ☒ As propriedades organolépticas são percebidas pelos órgãos dos sentidos e, por esse motivo, podem ser discutíveis, uma vez que as pessoas têm percepções diferentes acerca de alguns sentidos, tal como com relação ao sabor.
- 13 ☒ O ácido é uma substância que ioniza em solução aquosa e libera íons H^+ e tem sabor doce.
- 14 ☒ Densidade, ponto de fusão e de ebulição são propriedades físicas da matéria.
- 15 ☒ O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico.