

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
LICENCIATURA EM QUÍMICA

SILVANE DE MENEZES CONCEIÇÃO GLÓRIA

O MOVIMENTO *MAKER* NO ENSINO DE QUÍMICA: estimulando o protagonismo
estudantil com o vulcão químico

MACAPÁ/AP

2025

SILVANE DE MENEZES CONCEIÇÃO GLÓRIA

O MOVIMENTO *MAKER* NO ENSINO DE QUÍMICA: estimulando o
protagonismo estudantil com o vulcão químico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Química, como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientador: Dr. Thiago Barreto da Silva Amaral.

MACAPÁ/AP

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G562m Glória, Silvane de Menezes Conceição
 O movimento maker no ensino de química: estimulando o protagonismo
 estudantil com o vulcão químico
 / Silvane de Menezes Conceição Glória - Macapá, 2025.
 66 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá,
Licenciatura em Química, 2025.

Orientador: Dr. Thiago Barreto da Silva Amaral.

1. metodologias ativas. 2. movimento maker. 3. ensino de química. I.
Amaral, Dr. Thiago Barreto da Silva, orient. II. Título.

SILVANE DE MENEZES CONCEIÇÃO GLÓRIA

O MOVIMENTO *MAKER* NO ENSINO DE QUÍMICA:

Estimulando o protagonismo estudantil com o vulcão químico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Química, como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientador: Dr. Thiago Barreto da Silva Amaral.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO BARRETO DA SILVA AMARAL**
Data: 21/02/2025 14:13:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Barreto da Silva Amaral (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **LUIS JEFFERSON DA SILVA**
Data: 21/02/2025 15:00:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luis Jefferson da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **JEMINA DE ARAUJO MORAES ANDRADE**
Data: 21/02/2025 16:54:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Jemina de Araújo Moraes Andrade
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 06/02/2025

Conceito/Nota: 10,0

Aos meus 3 filhos: Isaac, Isabela e Vinícius,
que são presentes de Deus para minha vida e
ao meu querido esposo Ernane Glória, por sua
longanimidade.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero externar minha gratidão ao meu Senhor Jesus por estar sempre comigo me dando força, saúde e a certeza de que tudo daria certo.

Aos meus avós Conceição Bentes (*in memoriam*) e José Santana (*in memoriam*), que eram analfabetos, porém sempre me aconselhavam dizendo que “o melhor caminho é os estudos”.

A minha mãe Sebastiana Conceição (*in memoriam*), que sempre me acompanhou na vida, a minha tia Marta Gama que me ajudou com os meus filhos, enquanto estudava.

Ao meu esposo que me ajudou e ajuda tanto na vida acadêmica quanto no cotidiano, meu parceiro de estudos.

Ao meu professor orientador, Dr. Thiago Barreto por ter aceitado me orientar no desenvolvimento da pesquisa, e ao professor Jailson Silva Damasceno por ter cedido as suas aulas na Escola Mario Quirino da Silva.

Meu obrigado a todos por estarem sempre comigo!

“É fazendo que se aprende a fazer aquilo que se deve aprender a fazer”.

(Aristóteles, 1985)

RESUMO

As constantes transformações da sociedade contemporânea, impulsionadas pelo rápido avanço tecnológico e pela ampla difusão do conhecimento, têm apresentado grandes desafios à educação, especialmente no que se refere às práticas de ensino e ao estímulo ao protagonismo estudantil no processo de aprendizagem. Para enfrentar esses desafios, é essencial que os docentes adotem metodologias capazes de engajar os estudantes do século XXI, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. Nesse contexto, o movimento *maker* emerge como uma metodologia ativa e inovadora, originada nos Estados Unidos na década de 1990, que se consolidou como uma valiosa ferramenta pedagógica. Ao incentivar o fazer e a experimentação, o movimento *maker* coloca o estudante no centro do processo educativo, transformando-o em protagonista do seu próprio conhecimento. Por isso, este projeto de pesquisa tem como tema: O movimento *maker* no ensino de química: estimulando o protagonismo estudantil com o vulcão químico. Com objetivo de analisar como a incorporação do movimento *maker* como metodologia ativa pode promover o protagonismo estudantil e potencializar o processo de ensino-aprendizagem em química, por meio da construção e experimentação de um vulcão químico. Em virtude disso, delineamos um caminho de abordagem metodológica de pesquisa quali-quantitativa, de natureza aplicada, descritiva com os métodos de pesquisa participante e estudo de caso. O lócus escolhido foram três turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Macapá/AP. A coleta de dados foi feita por meio da aplicação de questionário e da observação participante. Os resultados obtidos evidenciaram que a prática *maker* desempenhou um papel essencial na construção do conhecimento pelos estudantes, proporcionando uma assimilação significativa do conteúdo científico trabalhado, conforme indicado pelo alto índice da análise (98,3%). Esses resultados reforçam a efetividade dessa abordagem no aprimoramento dos processos cognitivos e na internalização do conhecimento. Além disso, essa abordagem despertou o interesse dos alunos por novas experiências formativas fundamentadas em metodologias ativas, reafirmando sua eficácia como estratégia pedagógica inovadora.

Palavras-chave: metodologias ativas; movimento *maker*; química; protagonismo.

ABSTRACT

The constant transformations of contemporary society, driven by rapid technological advances and the widespread dissemination of knowledge, have presented major challenges to education, especially with regard to teaching practices and encouraging student leadership in the learning process. To face these challenges, it is essential that teachers adopt methodologies capable of engaging 21st century students, promoting active and meaningful learning. In this context, the maker movement emerges as an active and innovative methodology, originating in the United States in the 1990s, which has consolidated itself as a valuable pedagogical tool. By encouraging making and experimentation, the maker movement places the student at the center of the educational process, transforming them into the protagonists of their own knowledge. Therefore, this research project has as its theme: The maker movement in chemistry teaching: encouraging student leadership with the chemical volcano. In order to analyze how the incorporation of the maker movement as an active methodology can promote student protagonism and enhance the teaching-learning process in chemistry, through the construction and experimentation of a chemical volcano. Therefore, we outlined a qualitative-quantitative methodological approach of applied, descriptive research with the methods of participatory research and case study. The chosen locus were three classes of the 3rd year of high school of a public school in the city of Macapá/AP. Data collection was done through the application of a questionnaire and participant observation. The results obtained showed that the maker practice played an essential role in the construction of knowledge by the students, providing a significant assimilation of the scientific content worked on, as indicated by the high index of the analysis (98.3%). These results reinforce the effectiveness of this approach in improving cognitive processes and internalizing knowledge. Furthermore, this approach sparked students' interest in new training experiences based on active methodologies, reaffirming its effectiveness as an innovative pedagogical strategy.

Keywords: active methodologies; maker movement; chemistry; protagonism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Escola E. Mario Quirino da Silva.....	36
Figura 2 - Apresentação do conteúdo científico pela pesquisadora.Fonte: Autora, 2024.....	39
Figura 3 - Estudantes iniciando a maquete do vulcão maker.....	43
Figura 4 - Utilização de materiais recicláveis para produzir maquete maker.....	44
Figura 5- Maquetes prontas, elaboradas pelos alunos na prática experimental.....	45
Figura 6 - Interação entre os estudantes no momento da produção da maquete.....	46
Figura 7 - Interação e participação da pesquisadora.....	46
Figura 8 - Maquetes organizadas em caixotes no pátio da escola.....	47
Figura 9 - Experimento químico sendo realizado pelos estudantes.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Você gosta de química?.....	41
Gráfico 2 - Metodologias na aula de química.Fonte: Autora, 2024.....	41
Gráfico 3 - Ambientes que vem sendo realizado as práticas da aula de química.....	42
Gráfico 4 - Já ouviu falar da cultura maker?.....	49
Gráfico 5 - Espaço maker.....	49
Gráfico 6 - Outra prática maker.....	50
Gráfico 7 - A prática contribuiu para assimilar os conteúdos de Química?.....	51
Gráfico 8 - Atribuição de notas pelos estudantes referente à prática maker.....	52

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular,
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEE/AP	Conselho Estadual de Educação - Governo do Amapá
DIY	<i>Do It Yourself</i> - em português Faça Você Mesmo
IFAP	Instituto Federal do Amapá
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
TCTs	Temas Contemporâneos Transversais
TICs	Tecnologia da Informação e Comunicações

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CONTEXTO HISTÓRICO DAS METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM	16
2.1	Contexto Histórico: Parâmetros da LDB, BNCC, PCNs e Resolução Estadual do Amapá	16
2.2	Contexto das Metodologias Ativas para o Ensino	21
2.3	Movimento Maker como Metodologia Ativa para o Ensino de Química	29
2.3.1	O Componente Curricular de Química.....	29
2.3.2	O Movimento Maker como Metodologia Ativa de Ensino.....	30
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	34
3.1	Abordagem Metodológica	34
3.2	Método	35
3.3	Coleta e Análise de Dados	35
3.4	Contexto e Sujeitos da Pesquisa	36
3.5	Localização	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
4.1	A Disciplina de Química e suas Práticas	38
4.2	O Uso da Metodologia Cultura Maker	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA CULTURA MAKER	59
	APÊNDICE B — PLANO DE AULA 1	61
	APÊNDICE C — PLANO DE AULA 2	63
	APÊNDICE D — PLANO DE AULA 3	65

1 INTRODUÇÃO

O ensino está em constante transformação, e muitas dessas mudanças apresentam desafios, especialmente para aqueles que ainda seguem o modelo tradicional. No século XXI, a educação tornou-se mais flexível e inovadora, exigindo que os educadores busquem qualificação pedagógica para garantir um processo de ensino aprendizagem mais eficaz e relevante para os estudantes. Nesse contexto de busca por melhorias, este trabalho aponta para uma metodologia ativa que visa a interação e o desenvolvimento dos estudantes.

No Ensino Médio os conteúdos de química em sua maioria são abstratos e de difícil compreensão, principalmente quando o professor não utiliza metodologias que são capazes de estimular, atrair a atenção e facilitar o entendimento do educando.

Nessa perspectiva, dentre as muitas metodologias que existem na contemporaneidade para o ensino propomos a metodologia do movimento *maker* ou cultura *maker*. A cultura *maker* é uma metodologia ativa educacional, um caminho para a internalização do aprendizado proporcionando ao estudante o protagonismo por meio da aprendizagem no processo, desenvolvendo práticas que possam facilitar o entendimento (Souza, *et al.* 2021).

Em concordância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), instituída pela Lei n. 9.394 de 1994 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresentamos como conceito fundamental para essa pesquisa o uso das metodologias ativas como meio de favorecer o protagonismo, o estímulo à participação interação, o pensamento crítico e situacional do estudante através de resoluções de problemas em situações reais, e desta forma facilitar o entendimento dos conteúdos de química ensinados em sala de aula.

A proposta temática justifica-se por trazer uma pesquisa de conteúdo que está em evidência no cenário educacional: a Cultura *maker* ou movimento *maker*, que consiste em uma metodologia ativa que trabalha o agir do estudante, e faz com que ele seja protagonista do seu conhecimento. Apesar de ser um assunto ainda recente, tem se mostrado um forte aliado aos docentes no uso do conhecimento prático de forma interdisciplinar avançando em vários campos do conhecimento (Gama, 2018).

Neste sentido, por ser interdisciplinar e prático, a investigação consiste em trazer para o debate o uso dessa metodologia no campo de conhecimento do componente curricular de química, e contribuir para uma aplicação prática utilizando um experimento educacional junto com os estudantes, trazendo a luz do conhecimento aquilo que será apurado em investigação por meio de questionário e observação participante.

Essa pesquisa também tem forte relevância para a sociedade principalmente no cenário da docência, pois muitos profissionais da educação se perguntam: “Que metodologia aplicar? Como abordar conteúdos práticos em sala de aula?”. O ensino de química em particular, exige uma metodologia prática, experimental e que vá além da teoria e permita uma abordagem visível, palpável. Para conteúdos tão abstratos é necessário recorrer à indissociabilidade da teoria e prática.

Nesse sentido, faz-se necessário adotar a concepção da *práxis* educacional, que une teoria e prática de forma indissociável. Como afirma Leite (2017, p.854) “A *práxis* é teórica e prática - prática, na medida em que a teoria, como guia da ação, molda a atividade do homem - e teórica, na medida em que essa relação é consciente”. Assim, *práxis* é uma prática sempre fundamentada em teoria. O movimento *maker* traz essa concepção da *práxis* educacional concebendo aos estudantes um meio, uma ferramenta de reflexão e ação do problema estudado, possibilitando aos discentes um agir reflexivo e o senso crítico da realidade.

Em suma, essa pesquisa tem uma abordagem quali-quantitativa de natureza aplicada, descritiva com os métodos da pesquisa participante e estudo de caso. Os dados coletados foram por meio da observação participante e aplicação de questionário aplicados aos estudantes. O lócus e sujeitos da pesquisa se deu com alunos de três turmas do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Mário Quirino da Silva, localizada no bairro do Novo Buritizal, na cidade de Macapá, no estado do Amapá.

De início, no referencial teórico dialogamos sobre o contexto histórico das metodologias ativas e fazemos uma releitura das leis e diretrizes da Constituição Federal de 1988, da LDB, BNCC, do Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a resolução do Conselho de Educação do Estado do Amapá nº 103/2021- CEE/AP, na qual norteiam toda a educação do Brasil no intuito de verificar o que as leis trazem sobre as novas metodologias ativas para o ensino, também neste capítulo trazemos a discussão dos principais autores da pedagogia tradicional e moderna e o apontamento das principais metodologias ativas.

Nessa ótica das metodologias ativas que no subcapítulo dois do referencial teórico fazemos uma discussão sobre o componente curricular de química, em seguida uma descrição do movimento *maker* abordando o surgimento, as principais características do movimento e os efeitos benéficos que são gerados nos estudantes através das práticas do aprender fazendo como meio para compreensão do conteúdo proposto.

Por fim, no último capítulo será apresentado os resultados e discussões relatando e interpretando dos dados coletados por meio do questionário e da observação da prática *maker*,

vulcão químico, e sua importância para ensino e aprendizagem do componente curricular de química em três turmas do Ensino Médio.

Como ponto inicial que é o nosso problema de pesquisa temos: De que maneira o movimento *maker* pode incentivar o protagonismo estudantil e melhorar a aprendizagem das aulas de química no Ensino Médio, promovendo maior engajamento e compreensão dos conteúdos?

A hipótese deste trabalho aponta para a possibilidade da metodologia ativa movimento *maker* ser uma ferramenta eficiente para estimular o protagonismo dos estudantes nas aulas de química, promovendo maior engajamento e facilitando a compreensão dos conteúdos por meio das atividades práticas e interativas.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar como a incorporação do movimento *maker* como metodologia ativa pode promover o protagonismo estudantil e potencializar o processo de ensino-aprendizagem em química, por meio da construção e experimentação de um vulcão químico.

Para isso, tem-se como objetivos específicos realizar um levantamento do contexto histórico das metodologias ativas utilizadas para o ensino e aprendizagem considerando as normativas da LDB, BNCC, PCNs e a resolução Amapaense nº 103/2021- CEE/AP; descrever os fundamentos teóricos do movimento *maker* e sua aplicação no contexto educacional e no ensino de química; avaliar o desenvolvimento do protagonismo estudantil durante a realização da atividade prática de construção de um vulcão químico e por fim, examinar como a abordagem *maker* contribui para a compreensão e aplicação do conteúdo de química de forma colaborativa e significativa.

2 CONTEXTO HISTÓRICO DAS METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece os fundamentos para a promoção de um ensino de qualidade, fruto de um histórico de lutas e mobilizações sociais em defesa do direito universal à educação. Com base nos princípios da LDB, foi desenvolvida a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento normativo que define dez competências gerais fundamentais para a formação integral dos estudantes. Essas competências têm como objetivo preparar o aluno para ser protagonista do próprio aprendizado, desenvolvendo a capacidade de identificar problemas, propor soluções e aplicar o conhecimento de maneira prática e contextualizada. Para alcançar as metas estabelecidas pela BNCC, será destacado a importância do uso de metodologias ativas como caminho estratégico e eficaz.

2.1 Contexto Histórico: Parâmetros da LDB, BNCC, PCNs e Resolução Estadual do Amapá.

Quando falamos em educação, é importante lembrar, que no passado o ensino era predominantemente oral, voltado para a transmissão cultural como destaca Aranha (2006, p. 35): “os mitos e ritos são transmitidos oralmente, e a tradição se impõe por meio da crença”. No Brasil, com as mudanças socioculturais e religiosas, o ensino ganhou independência e passou a ser regido pela Constituição Federal, que serve como base para a legislação educacional infraconstitucional.

A Constituição Federal de 1988 em seu art. 205 declara que todas as pessoas têm o direito à educação, sendo que o Estado e a família devem incentivar em colaboração com a sociedade visando o pleno desenvolvimento da pessoa para sua cidadania e qualificação para o trabalho (Brasil, 1988. cap III, art 205). Esse processo da lei para o pleno desenvolvimento da pessoa por meio da educação, vem sendo gerado por políticas que visam para melhorar o ensino e aprendizagem.

Além do incentivo e investimento na educação pelo poder público, deve-se pensar em mecanismos que desenvolvam de uma forma ampla as capacidades dos indivíduos. Para isso, conta-se com políticas e o arcabouço legal que asseguram, orientam e promovem uma formação integral dos cidadãos por meio da educação no Brasil, como a LDB e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC por sua vez, estabelece

dez competências gerais voltadas ao desenvolvimento pleno dos estudantes, englobando habilidades essenciais para sua formação acadêmica e cidadã. Com base nessas competências, o sistema educacional, por meio de práticas pedagógicas, têm adotado diversas estratégias de ensino que integram o conceito de metodologias ativas, colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem e promovendo seu protagonismo e autonomia.

A Lei nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996, no Capítulo II (Da educação Básica) na seção IV, que trata sobre o Ensino Médio dispõe no artigo 35 sobre o ensino e suas tecnologias. Ela traz uma referência na seção mencionada da obrigatoriedade da relação da teoria com a prática para a compreensão por parte dos estudantes dos conceitos científicos - tecnologias e dos processos produtivos no ensino das disciplinas, justamente nessa etapa da educação do Ensino Médio, senão vejamos:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

IV- a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (Brasil 1996. Cap II, Seção IV, art.35).

Além dessa obrigatoriedade de duração de 3 anos do Ensino Médio, a instituição de ensino deve proporcionar aos estudantes a preparação básica para o mercado de trabalho, formar um cidadão flexível, capaz de adaptar-se às situações vigentes e posteriores. Também inclui como obrigação da escola a formação ética, a autonomia e o pensamento crítico do estudante, oportunizando a compreensão dos conteúdos e práticas que envolvem a ciência, tecnologia e seus processos de produção usando como fórmula da aprendizagem o par indissociável a teoria e prática ou seja a práxis educacional que para Leite (2017), a práxis é a prática fundamentada na teoria e a teoria como guia da ação prática do homem.

A partir dessa perspectiva, compreende-se que para ocorrer essa relação da práxis na vida dos estudantes a escola como responsável do pleno desenvolvimento dos indivíduos precisa encontrar caminhos, metodologias que abarque essa exigência da LDB.

Outro ponto relevante nesta discussão da legislação para o pleno desenvolvimento das amplas capacidades dos indivíduos é a exigência de que os currículos da educação infantil, educação fundamental e educação de ensino médio devem ter uma base nacional comum, complementada por uma parte diversificada que compreende as especificidades e características regionais, locais, culturais, social e econômica dos estudantes. Para tal intuito, a parte diversificada, que trata o artigo 35 da LDB, deve estar em harmonia com a Base

Nacional Comum Curricular articulando o contexto histórico social, econômico, ambiental e cultural (Brasil, 1996. cap II. Seção IV; art 35 A § 1º, incluído pela Lei nº 13.415, de 2017).

Além disso, o sistema de ensino pode incluir na grade curricular como método de ensino aprendizagem projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais, tratando de questões que estão presentes no cotidiano dos estudantes, conforme menciona-se abaixo a LDB.

Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos.

§1º Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente da República Federativa do Brasil, observado, na educação infantil, o disposto no art. 31, no ensino fundamental, o disposto no art. 32, e no ensino médio, o disposto no art. 36.

§ 7º A integralização curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais de que trata o caput.

§ 10 A inclusão de novos componentes curriculares de caráter obrigatório na Base Nacional Comum Curricular dependerá de aprovação do Conselho Nacional de Educação e de homologação pelo Ministro de Estado da Educação (Brasil, 1996. cap II. Seção I; art 26).

Em cumprimento a essa determinação e exigência da LDB foi formulado um documento de caráter normativo que visa a construção de normas e parâmetros para educação que é conhecido atualmente como a BNCC. Trata-se de um documento formulado pelo Ministério da Educação (MEC), desde o ano de 2015, com sua primeira versão até 2018 com aprovação definitiva, com ajuda de especialistas, educadores, universidades, secretarias e gestores escolares que foram convidados para contribuir para sua estruturação curricular.

O documento da BNCC tem embasamento nos artigos da lei da LDB, expresso em:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Aplica-se à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)⁶, e indica conhecimentos e competências que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)⁷, a BNCC soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (Brasil, 2017, p. 9).

As normas definidas pela BNCC tem como propostas as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras de toda a Educação Básica, da Educação Infantil até o Ensino Médio. Com o objetivo de garantir o direito à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os estudantes promovendo a igualdade no sistema educacional, formação integral e o pleno desenvolvimento do indivíduo, nesse sentido buscando uma sociedade mais justa, inclusiva e democrática.

Sendo assim, a BNCC reúne um conjunto de 10 (dez) competências, aprendizagens e habilidades que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica. Conforme mencionadas abaixo:

- 1** Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- 2.** Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- 3.** Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 4.** Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- 5.** Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- 6.** Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- 7.** Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável nos âmbitos local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- 8.** Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
- 9.** Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 10.** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (Brasil, 2017, p.18-19).

Como forma de integrar e interagir os conteúdos dos diversos componentes curriculares, a BNCC orienta a abordagem de temas contemporâneos para promover de forma integrada, a conexão dos conteúdos curriculares com as situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, conforme citado na competência 6. Os Temas Contemporâneos visam trazer contextualização aos objetos do conhecimento descritos na BNCC e devem ser, prioritariamente, abordados de forma transversal, descritos na LDB no art. 26 inciso 7º. “ a integralização curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais de que trata o *caput*” (Brasil, 1996). Nisto, urge a sua denominação como Temas Contemporâneos Transversais da BNCC (TCTs).

Outro documento importante no âmbito da educação nacional diz respeito aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que foram desenvolvidos como uma diretriz para uniformizar a educação em todo o território brasileiro, inclusive nas regiões mais remotas, visando tornar o ensino mais eficiente e equitativo. Nesse contexto, os coordenadores elaboram planos de ensino que são distribuídos nacionalmente, garantindo uma base comum de aprendizado. No Capítulo II, que trata da Educação Básica, na Seção IV, dedicada ao Ensino Médio, o Artigo 36 destaca a importância de adotar metodologias de ensino que promovam a iniciativa dos estudantes, estimulando sua autonomia e protagonismo no processo educativo.

Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

II - adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes (Brasil/ PCNs, 1997. cap II. Seção IV; art 36).

Ao analisar as normas que asseguram um ensino de qualidade para os estudantes do Ensino Médio no âmbito do Estado do Amapá, destaca-se a Resolução Amapaense Nº 103/2021. No capítulo II, em seu Artigo 28, são apresentadas as finalidades do Ensino Médio, com ênfase nos princípios fundamentais para a formação integral dos estudantes. O inciso III ressalta a importância de promover o desenvolvimento do educando como ser humano, priorizando sua formação ética, a autonomia intelectual e a capacidade de pensamento crítico. Já no inciso IV, reforça-se a relevância de proporcionar uma compreensão consolidada dos fundamentos científico-tecnológicos, destacando a articulação entre teoria e prática no ensino das diversas áreas do conhecimento. Conforme descrito no artigo:

Art. 28 - Sem prejuízo de outras, são finalidades do Ensino Médio:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada área de conhecimento (CEE/AP, N° 103/2024. Art. 28).

Nesse contexto de alinhamento às competências da BNCC, aos parâmetros estabelecidos pelos PCNs e às resoluções estaduais que garantem o cumprimento da legislação educacional, regidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), destaca-se a importância de estratégias educacionais bem estruturadas.

O acolhimento dessas competências no sistema educacional exige métodos de ensino e metodologias pedagógicas que integrem, de forma ampla e eficaz, o desenvolvimento das diversas habilidades previstas. Essas estratégias devem fomentar a criatividade, a capacidade de solucionar problemas, o senso crítico, a reflexão, a ética, o protagonismo estudantil e a autoria, tanto na vida pessoal quanto na coletiva, além de proporcionar uma compreensão profunda das dinâmicas e relações do mundo contemporâneo. Então, apresenta-se como parte essencial desse projeto de pesquisa as metodologias ativas como uma boa proposta para o engajamento das competências da BNCC.

2.2 Contexto das Metodologias Ativas para o Ensino.

Vivemos em uma era contemporânea, caracterizada por rápidas transformações em diversos aspectos, e a educação, embora avance lentamente, também acompanha esse processo. Esse cenário de transformações pode ser melhor compreendido a partir das contribuições de quando contrasta o estágio atual da humanidade denominado de líquido, com o anterior denominado de sólido conforme relata o sociólogo Bauman (2009). Para ele, o estágio sólido corresponde a um período em que a durabilidade era a lógica, e os conhecimentos adquiridos pelo sujeito davam suporte à resolução de problemas pelo resto da vida, haja vista os contextos previsíveis e duráveis em que vivia.

No contexto da sociedade sólida do conhecimento relatado por Bauman (2009), a escola reproduzia o modelo de educação da pedagogia tradicional na qual conhecemos onde o processo de aprendizagem era repassado de forma metódica. Paulo Freire (1996), caracteriza como uma sociedade que mantém um sistema de ensino com base na educação bancária,

onde, as aulas aconteciam sempre de modo expositivas com exercícios de fixação, o professor tornava-se o detentor do conhecimento, as ideias eram engessadas, as salas eram divididas e os alunos por obrigação deveriam ser organizados em suas cadeiras na sala de forma enfileiradas.

Para Farias e Lenardão (2014), é a partir do século XIX, que tivemos uma organização dos sistemas de ensino nacionais, para atender aos interesses da nova ordem capitalista, onde se utilizou do modelo de educação da pedagogia tradicional. Sobre essa escola, Saviani (2003, p. 6) faz alguns apontamentos:

A escola surge como antídoto à ignorância [...] seu papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente. O mestre-escola será o artífice dessa grande obra. A Escola organiza-se como uma agência centrada no professor, o qual transmite, segundo uma gradação lógica, o acervo cultural aos alunos. A estes cabe apenas assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos (Saviani, 2003, p. 6).

Sobre a educação tradicional, Esteves *et al.*, (2018, p.3), contribui dizendo que “o aluno é considerado apenas um receptor da tradição cultural tendo como virtude a obediência. Como um ser passivo, recebe e executa ordens, normas e recomendações do professor com disciplina e obediência.”

Nessa escola tradicional só havia um meio de ensinar que era professor - aluno como expressado por Saviani (1991.p 54) Com as iniciativas que cabiam ao professor, o essencial era contar com um docente razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em formas de classes, cada uma contada com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava-se os exercícios onde os estudantes deveriam realizar disciplinadamente, ou seja, o foco do ensino tradicional, estava totalmente ligado na transmissão dos conhecimentos tendo o professor no centro das atenções, como total possuidor do saber e modelo a ser seguido (Esteves *et al.*, 2018).

Nesta circunstância, o aluno não encontra espaço e oportunidade para atuar como protagonista do conhecimento, seus estímulos são anulados por conta da exigência pedagógica tradicional predominante que os impede de agir ou reagir de forma individual. Não existindo o agir formativo, não existirá atividades práticas que possibilitem aos alunos o pensar criativo e construtivo do conhecimento (Esteves *et al.*, 2018).

O processo tradicional da educação formal é irrelevante para aquisição do conhecimento pelo indivíduo. Conforme relata Mizukami (1986. p.11).

Atribui-se ao sujeito um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento. Ao indivíduo que está “adquirindo” conhecimento compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico (Mizukami, 1986. p.11).

Em relação à teoria da modernidade líquida mencionada por Bauman (2010), essa nomenclatura é um conceito ideológico, onde ele procura entender o cenário pós-moderno. A expressão “líquida” usada é uma metáfora para ilustrar o estado dessas mudanças, das transformações que ocorrem na sociedade contemporânea, que podem ser facilmente moldadas sem perder suas propriedades originais, que são adaptáveis (Tessaro, 2019).

A condição sócio-histórica da contemporaneidade, onde a modernidade líquida impera, o conhecimento é caracterizado pela fluidez, medo, indefinição, incerteza, e insegurança em que a imprevisibilidade é a palavra de ordem. Compondo um movimento do relativismo que consiste no “ponto de vista segundo o qual todo conhecimento é relativo, dependendo do contexto situacional, que pode variar conforme as circunstâncias, não sendo possível considerá-lo verdade absoluta.” (Relativismo, 2024).

Neste cenário de incertezas, instabilidade, de indefinições, de medo e o agravamento do relativismo, Bauman (2001), afirma que a educação acaba sendo afetada diretamente por aderir um modelo de sociedade sem forma que modifica-se rapidamente. Bauman, 2001 *apud* Tessaro (2019, p.3) “Essa sociedade líquido-moderna acabou com a durabilidade das coisas que nela existem, tudo passou a ser descartável. Vivemos em um cenário projetado a alterações e substruções, volatilizando as ações dos indivíduos.”

Bauman (2010), por sua vez, traz um questionamento sobre como a educação vai ser gerada a partir dessa insegurança das verdades do conhecimento nessa dita modernidade líquida.

Em todas as épocas, o conhecimento foi avaliado com base em sua capacidade de representar fielmente o mundo. Mas como fazer quando o mundo muda de uma forma que desafia constantemente a verdade do saber existente, pegando de surpresa até os mais “bem-informados?” (Bauman, 2010, p. 43).

A educação passou a ser vítima da modernidade líquida, a internet e as tecnologias são apresentadas como vilões na cena, ao seduzir com seus recursos de mídias digitais. Bauman (2010) explica que assim como a internet trouxe grandes vantagens, também surgiram as desvantagens, principalmente no aspecto pessoal. A praticidade do modo de obter as informações, da forma como recebemos através do acesso tudo pronto sem gastar esforços

cognitivo e construtivo do conhecimento, isso transformou o ser humano em um ser imediatista, sem paciência e com dificuldades de concentração (Alfano, 2015).

A problemática e a complexidade da modernidade líquida, principalmente no campo educacional, nos remetem a repensar as práticas educacionais, e acima de tudo despertar o pensamento crítico no aluno, para que o mesmo possa além do campo escolar, saber viver em sociedade (Tessaro, 2019, p. 3).

Nessa circunstância, na escola o docente depara-se com grandes desafios. Os estudantes estão cada vez mais conectados, o professor não é mais o centro das atenções, o desinteresse pela leitura e busca do conhecimento por parte dos alunos foi reprimida por conta da fluidez das informações da era digital, a atenção do estudante deve ser agora conquistada e isso, não parece ser algo fácil.

Para tanto, Tessaro (2015), afirma que o professor precisa inovar, compreender o pensamento dos seus educandos, entender a linguagem deles, essa interação torna-se algo essencial para haja o entendimento das estratégias que o docente poderá adotar para atrair o interesse dos estudantes a aquilo que deseja ensinar.

Nessa discussão, cabe uma indagação muito propícia para o momento: o que o professor precisa fazer para manter a atenção e o controle dos seus estudantes em sala de aula, mudando o quadro de desatenção, e desinteresse dos aprendizes fazendo que eles tornem-se protagonistas do conhecimento, proativos e tenham senso crítico?

Na fala de Tessaro (2015), sobre a necessidade do professor inovar, ele nos direciona para um caminho que abrange todas essas perspectivas que deseja-se desenvolver nos estudantes, onde compreende o universo de suas vivências, sociais, culturais e econômicas. Essa via pedagógica que apresentamos é conhecida como metodologias ativas, no qual é uma metodologia inovadora que também envolve as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), as ferramentas digitais, o universo da era digital que fazem parte do cotidiano dos educandos.

Posteriormente a escola tradicional novas pedagogias vão surgindo de forma crítica e revolucionária ao modelo anterior do ensino e aprendizagem, como a pedagogia moderna, dentre elas: pedagogia histórico-cultural de Lev Semionovich Vygotsky, também conhecida como abordagem sociointeracionista, que toma como ponto de partida as funções psicológicas dos indivíduos, as quais classificou de elementares e superiores, para explicar o objeto de estudo da sua psicologia: a consciência. Por isso, sua teoria ganhou o nome de socioconstrutivismo ou sociointeracionismo.

Para Vygotsky (1896-1934) a aquisição do conhecimento pelo ser humano dava-se pelo viés das relações sociais, conforme relata Reis, E. (2011, p. 76).

Na relação do homem com o meio ambiente, os estudos de Vygotsky sobre o aprendizado decorrem da compreensão do homem como um ser que se forma em contato com a sociedade. “Na ausência do outro, o homem não se constrói homem”, escreveu o psicólogo (Reis, E, 2011, p. 76).

A Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani tem fundamentos no materialismo histórico, com vista em entender a história através das determinações materiais e da existência humana. Segundo Farias e Lenardão (2014 p.8), ela “é elaborada com o intuito de buscar a superação das teorias existentes, propondo uma práxis no interior da escola, visto que até então não existiam alternativas para os educadores que buscavam uma atuação crítica.” Para Saviani (2003), a teoria entendia que a função social da escola é o compartilhamento do conhecimento científico e do saber organizado com as camadas populares alienadas exploradas pelo sistema burguês vigente, proporcionando um instrumento de superação dessa condição.

Outra concepção importante neste sentido de buscar o aprendizado que faça real sentido para o estudante é a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que fornece meios para que o estudante desenvolva o sentido amplo de determinado assunto proposto.

Para Ausubel *et al.*, (1980), a ocorrência da aprendizagem significativa pressupõe: disposição da parte do aluno em relacionar o material a ser aprendido de modo substantivo e não arbitrário a sua estrutura cognitiva, presença de idéias relevantes na estrutura cognitiva do aluno, e material potencialmente significativo.

Paulo Freire (1987), traz como referência a aprendizagem significativa no sentido de proporcionar ao aluno uma educação libertadora, na qual os estudantes possam participar de todo o processo da aprendizagem, não se restringindo ao que é delimitado no ensino mecânico, que por sua vez, não traz uma educação ativa nem tampouco forma os sujeitos para a sociedade.

Os pensadores contemporâneos somam esforços para implementar novas formas de ensino visando a superação da educação tradicional, dando a oportunidade do estudante desenvolver de forma cognitiva seus problemas em sala de aula, esta é a escola nova, como citados por (Bacich; Moran, 2017).

No movimento Escola Nova¹, já se falava em metodologias ativas, de acordo com Bacich e Moran (2017, p. 17).

O movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz. (Bacich; Moran, 2017, p. 17).

Todas essas teorias apenas mencionadas superficialmente neste projeto de pesquisa, quantificam para o esforço de encontrar uma metodologia pedagógica que valorize o estudante, a sua história, a bagagem de conhecimento cultural, o seu pleno desenvolvimento como cidadão crítico, criativo na sociedade, a autonomia e o protagonismo. Descentralizando o professor do papel de detentor do poder da razão e do conhecimento, para uma função de mediador, na qual ele vai contribuir, colaborar, atizar² o estudante na construção desse conhecimento.

Baseado neste contexto, as metodologias ativas vem para favorecer e ativar o protagonismo do estudante e em consequência tornando autônomo e cognitivo dando liberdade para construção do conhecimento. A função das metodologias ativa é tornar o ensino aprendizagem descomplicado voltado para a pacificação, evitando assim a mecanização do aprendizado.

Isto é ilustrado por Bacich e Moran (2017, p. 17) quando afirmam que a metodologia ativa se define “pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem”.

Sobre esse assunto Rodrigues (2019, p.4) aborda o papel e o perfil do estudante e do professor que estão envolvidos nesse novo quadro de ensino e aprendizagem que é das metodologias ativas.

As metodologias ativas fazem dos alunos sujeitos que participam da construção do conhecimento. O percurso é o ensino multidisciplinar: um convite aos alunos a resolverem problemas, situações elaboradas a partir de seus próprios interesses. O método baseia-se em aprender fazendo. Entretanto, tais mudanças requerem um novo perfil de aluno e professor. Quanto ao professor, deve ser aquele que provoca, inquieta e movimenta a sala de aula para interesses que vão além dos livros que ele leu, o ensino passa a ser construído sob várias mãos que colaborativamente buscam por um equilíbrio de entendimento, razão e justificativas para construção do seu

¹ “A Escola Nova foi um movimento de renovação do ensino que foi especialmente forte na Europa, na América e no Brasil, na primeira metade do século XX . O escolanovismo desenvolveu-se no Brasil sob importantes impactos de transformações econômicas, políticas e sociais”. (Hamze, 2024).

² Excitar, instigar; estimular a fazer algo (Atizar, 2024).

aprendizado. Quanto ao novo aluno, a aprendizagem só faz sentido se para ele for concreto, possui perfil diferenciado das gerações anteriores: é autônomo, criativo, colaborativo. (Rodrigues, 2019, p. 4).

De acordo com Moran (2015), se o desejo é a formação de um aluno mais crítico e participativo, a mudança no método utilizado nas salas de aulas deve estar ao encontro de responder a essa solicitação. Nas palavras do autor:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias nas quais eles se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham de tomar decisões e avaliar resultados, com apoio de materiais relevantes que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (Moran, 2015, p.34).

Com a proposição de Moran (2015), numa concepção mais aberta do que é educação e dos processos educacionais, somos sempre sujeitos da aprendizagem. Desse modo, não seria absurdo pensar que no âmbito formal também pudéssemos trazer essa autonomia para a sala de aula, transformando o papel passivo que o estudante possui dentro da escola, quase sempre ditada pelo livro didático, centrada na exposição do professor.

Na contínua busca por melhorias na educação encontramos dados relevantes que afirmam que o método tradicional da educação não é o mais viável quando falamos em absorção de conteúdo. Contudo, quando o processo de aprendizagem têm o estudante sendo protagonista e o professor sendo mediador e notória o êxito do estudante, a vista disso, a educação 4.0, uma versão atualizada que propõe trabalhar utilizando as metodologias ativas como um aliado para o estudante desenvolver-se de forma mais competitiva para a vida em sociedade.

Mas o que vem a ser a educação 4.0? é uma nova abordagem educacional que surgiu em resposta a indústria 4.0³ e as transformações tecnológicas ocorridas na sociedade contemporânea, ela conta com a utilização de um conjunto de estratégias para atender as demandas do mundo em constante transformação, com o desenvolvimento de novas metodologias e novos conhecimentos. sobre a educação 4.0, Führ e Haubenthal (2018, p.2) argumentam:

Com o advento da Quarta Revolução Industrial e da era digital, a educação apresenta um novo paradigma onde a informação encontra-se na rede das redes, nas aldeias globais e encontra-se acessível a todos de forma horizontal e circular, sem limite de

³ A Indústria 4.0, também chamada de Quarta Revolução Industrial, inseriu a automação e a integração de tecnologias, como a robótica, no setor industrial. O seu objetivo é promover a digitalização dos processos e atividades para aumentar a produtividade (Sebrae, 2022).

tempo e espaço geográfico. O educador, nesta chuva de sinapses de informações acessíveis pelas TICs, torna-se o orquestrador, o curador das múltiplas informações junto ao educando, onde procura organizar e sintetizar a informação, transformando a informação em conhecimento e o conhecimento em sabedoria. O educando nesse ambiente ciber arquitetônico torna-se o ator, o autor do conhecimento através da pesquisa proposta nos projetos interdisciplinares que possibilitam o desenvolvimento de competências e habilidades para corresponder a sociedade 4.0. (Führ; Haubenthal, 2018, p.2).

Na educação 4.0 o estudante é protagonista do seu processo de aprendizagem e o ensino passou a ser personalizado, atendendo os interesses do educando essa proposta está contida no Plano nacional de Educação a fim de melhorar o ensino e tem seu fundamento baseado em algumas das competências da BNCC, onde visa desenvolver nos estudantes: conhecimento; o pensamento científico e crítico e habilidades de cada um. O repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania.

O modelo da educação 4.0 tem-se efetivado de modo geral a partir de metodologias ativas, ambas estão relacionadas traçando estratégias de ensino que incentivam a participação direta dos estudantes e a colaboração na construção do conhecimento. Segundo Debalde (2022, p. 63), destacam-se algumas metodologias ativas e ferramentas inovadoras que caracterizam a educação 4.0:

- a) Sala de aula invertida;
- b) Ensino Híbrido;
- c) Promoção de seminários e discussões (virtuais);
- d) Gamificação;
- e) Aprendizagem baseada por problemas;
- f) Aprendizagem baseada em projetos;
- g) Estudo de caso;
- h) A cultura Maker;
- i) Videoaulas;
- j) Filmes;
- k) Storytelling;
- l) Plataformas de aprendizagens (AVA).

Essas metodologias refletem a integração entre a tecnologia e as práticas pedagógicas, transformando o processo de ensino-aprendizagem e preparando os estudantes para os

desafios do futuro. Como expressado por Bacich e Moran (2017, p. 16).

Metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital, cujas expectativas em relação ao ensino, à aprendizagem e ao próprio desenvolvimento e formação são diferentes do que expressavam as gerações anteriores (Bacich; Moran, 2017, p. 16).

Dentre estas metodologias ativas apresentadas destacamos como conceito basilar⁴ para compreensão desse projeto de pesquisa a metodologia da cultura maker ou movimento maker.

2.3 Movimento *Maker* como Metodologia Ativa para o Ensino de Química.

2.3.1 O Componente Curricular de Química

A química é a ciência que estuda, estrutura, propriedades e transformações da matéria, ela investiga as interações entre os átomos e moléculas além do processo de reações que envolvem mudanças químicas, físicas e energéticas está dividida em inorganica química analítica, físico química e bioquímica.

Desde a antiguidade o homem procura explicações para a transformação da natureza e o meio onde está inserido cada estudo foi aperfeiçoado e dentre os estudiosos destaco o químico francês Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), que através de estudos sobre a precisão das barajas científicas e partindo deste princípio da conservação das massas onde a somatórias dos reagentes são iguais aos produtos, o que deu a ele o título de “pai da Química Moderna” (Lopes; Gomes, 2018).

A química faz parte do nosso cotidiano está em todos os lugares no corpo, terra, ar por esse motivo a química é uma disciplina que faz parte da matriz curricular da LDB 9394/96, no qual está disposta na seção IV no artigo 35-A parágrafo III, mencionado como Ciências da natureza e suas tecnologias e está em comum acordo com a BNCC que faz parte do currículo do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio (eletivas, trilha, projetos). Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (Brasil/Bncc, 2021).

⁴ Que serve de base; básico, essencial (Basilar, 2024).

A aula prática é uma sugestão de estratégia de ensino que pode contribuir para melhoria na aprendizagem de Química. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos conceitos científicos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas (Nascimento, 2003).

Ensinar química é como mostrar para o estudante as possibilidades de transformar, ressignificar o meio em que vivemos, fazendo como o educando sinta a necessidade e a busca para resolver problemas sendo recíproco para si mesmo e a teoria e prática fazem. Como expressado por Hess (1997), é responsabilidade do professor procurar métodos alternativos a fim de desenvolver o interesse do aluno para a aula, como por exemplo, a realização de práticas usando materiais tecnológicos.

Sendo assim, conforme as descrições das prerrogativas das leis que regem e normatizam, apontando sempre para um desenvolvimento completo do indivíduo em todos os seus aspectos como ser social, não bastam somente leis, é necessário agora pensar em mecanismos e estratégias que possam fazer acontecer o que as exigências e a sociedade estabeleceram ao sistema de ensino. Por isso, pensando em estratégias, aponta-se as metodologias educacionais pedagógicas e dentre elas a metodologia ativa que abraça o agir do estudante, que faz dele o protagonista e construtor do conhecimento e dentre tantas metodologias ativas evidencia-se neste projeto de pesquisa o movimento *maker* como forte aliado do docente no processo de ensino e aprendizagem para o ensino de química.

2.3.2 O Movimento Maker como Metodologia Ativa de Ensino.

O Movimento *Maker*, originou-se entre os anos 1990 e 2000, e popularizou-se a nível global em 2006, após o lançamento da Revista *Maker Movement* e da Feira *Maker*. (Gavassa *et al.*, 2016, p. 02). Também representado pela sigla ou DIY (*Do It Yourself* - em português faça você mesmo), esse movimento surgiu nos Estados Unidos na década de 1950 como alternativa para desenvolver ferramentas necessárias para os problemas enfrentados por eles no pós- guerra.

O Movimento *Maker* em atividades escolares parece ser algo recente, porém seus conceitos já são aplicados desde momentos de pós-guerra, onde o “Faça você mesmo” era necessário devido a motivos econômicos e a falta de recursos e mão de obra, as pessoas tinham que ‘colocar a mão na massa’ para criar, reaproveitar, reciclar e reparar produtos. Isso

pode parecer novo, porém tem suas raízes mais profundas na pedagogia construtivista e construcionista que se baseia no trabalho de Piaget, Vygotsky, Bruner e Papert.

Atualmente este movimento vem se tornando uma ferramenta potencializadora da educação para a aprendizagem crítica e criativa dos estudantes, segundo Blikstein (2020) citado por Pinto *et al.* (2023, p. 02):

A cultura maker ou o ‘faça você mesmo’ pode tanto potencializar como aguçar a curiosidade do estudante, pois este participa ativamente do processo, já que esse movimento desenvolve aprendizagem baseada em metodologias ativas, propiciando aprendizagem crítica e criativa.

A cultura *maker*, quando incorporada nos processos de ensino e aprendizagem, oferece a oportunidade de projetar e modificar, fazendo uso de materiais que vão desde reciclados até a tecnologia de impressão 3D e recursos digitais. (Pinto *et al.*, 2023). Essa abordagem permite que os alunos explorem a resolução de problemas, experimentação, protagonismo e apliquem conceitos de forma prática. Aliada à tecnologia das impressoras 3D, cortadora laser e das ferramentas que compõem um espaço maker, pode oferecer oportunidades valiosas para o aprendizado.

De acordo com (Gavassa, 2020, p. 01), afirma que:

O aprender fazendo sempre esteve presente na educação, mas, entender como se configura o fazer *maker* e como se deu essa relação entre o Movimento *Maker* e a educação em um contexto digital contemporâneo se faz essencial para a implantação de uma Educação *Maker* que não se trata de construir coisas com as próprias mãos usando materiais como papel e cola e sim de pessoas e suas atitudes, suas experiências contextuais e sociais em comunidades.

Proporcionar não somente a aprendizagem, mas compartilhar o conhecimento e incentivar atitudes que valorizam as relações humanas e estimular a autonomia do estudante na tomada de decisões nas mais variadas situações. Conforme afirma Valente e Blikstein (2019, p.04), “[...] Espaços *Makers* têm sido introduzidos na educação básica como uma alternativa às abordagens tradicionais de maneira que permitam aos estudantes ter mais agilidade sobre seu aprendizado”.

No artigo de Pinto *et al.* (2023), que aborda sobre a cultura *Maker* no ensino de ciências com alunos do 5º ano do ensino fundamental, ela traz relato de uma sequência didática e experiências vivenciadas pelos alunos na produção artesanal de um foguete-copo utilizando materiais recicláveis e acessíveis no cotidiano dos estudantes. O objetivo principal

do trabalho de Pinto é despertar a pesquisa no estudante, estimular a criatividade e instigar a “bisbilhotice” para o conhecimento das ciências por meio de atividades *makers*.

No que se refere a utilização de materiais recicláveis e a conscientização dos alunos em relação ao meio ambiente enquanto cidadão de direitos e deveres sociais, Pinto *et al.* (2023, p. 05), faz declaração da contribuição da cultura *Maker* com a seguinte afirmação: “Dessa forma, as atividades maker poderiam auxiliar os alunos a terem atitudes cada vez mais conscientes diante do saber tecnológico e científico e suas implicações para o meio ambiente”, mencionando (Lopes *et al.*, 2019).

O referido trabalho tem a importância de contribuir para um ensino interdisciplinar, desenvolvendo a prática docente mais atrativa, colaborativa e dinâmica, de acordo com o que a educação atual preconiza.

Sobre a análise final da pesquisa Pinto *et al.* (2023, p.01 e p.07), conclui que:

A análise dos resultados permitiu compreender que os estudantes podem ser atores de suas próprias ações, possibilitando, assim, uma aprendizagem significativa e lúdica. O experimento proporcionou a interação, o protagonismo e a cooperação entre os participantes.

Conforme relatado por Gonzaga (2022), as ferramentas da cultura *maker* são amplamente colaborativas, o que certamente cria muitas oportunidades para os alunos aprenderem juntos. Por sua vez, isso lhes dá muitas oportunidades de trabalhar na construção de conexões dentro da aprendizagem socioemocional.

Trabalhar com metodologias *maker* na escola também incentiva os alunos a estabelecer metas, cometer erros e falhar com segurança (Gonzaga, 2022). É importante considerar que dentro da sala de aula, em uma atividade *maker*, os alunos podem experimentar uma variedade de sentimentos: frustração, alegria, opressão, preocupação etc. Nomear essas emoções é um passo para desenvolver a autoconsciência.

Para Silva (2020), isso é importante para os alunos em seu desenvolvimento sócio-emocional, bem como em seu desenvolvimento como pensadores criativos e críticos. Considera-se que a perseverança como uma grande parte do desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento (Duckworth, 2016). Envolver-se em desafios maker dá aos alunos a chance de tentar algo, falhar e tentar novamente. Logo, os alunos aprendem com seus erros e revisitam o problema, uma habilidade valiosa para o futuro.

A metodologia ativa cultura *maker*, sustenta alguns conceitos que são a base e o princípio da metodologia, se pensarmos em uma mesa do laboratório *maker*, os conceitos

desse movimento são as pernas, ou as bases de sustentação da ideia *maker*, podemos então citar os quatro pilares a seguir:

O primeiro é o pilar da criatividade, ou seja a ideia deve ser original os envolvidos no projeto devem ser criativos, dispostos a executar com excelência a proposta que vai surgindo no centro das ideias do grupo ou estando sozinho. O segundo pilar constitui da colaboração, no movimento *maker* todos trabalham juntos de forma presencial ou em rede, a colaboração é um elemento essencial na construção dos projetos e das ideias pois todos têm algo a contribuir com suas experiências e vivências do cotidiano. O terceiro é a sustentabilidade, aqui temos a cultura que evita o desperdício, os objetos podem ser criados, melhorados a partir dos recursos que estão disponíveis e que seriam descartados, e por último a escalabilidade, onde a produção é de baixo custo passível de ser reproduzida em escala (Rosa *et al.*, 2023).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Iniciamos este capítulo descrevendo o que vem a ser a metodologia para Prodanov e De Freitas (2013, p.14). “A metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.” Sendo um procedimento que examina, descreve, avalia métodos e técnicas de pesquisa visando o encaminhamento da resolução de problemas ou questões de investigação.

A vista disto, pode-se dizer que a metodologia é a forma de orientação que levará o pesquisador a andar pelo “caminho das pedras” a fim de atingir os objetivos da pesquisa, ajudando-o “a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo, um olhar curioso, indagador e criativo” (Silva; Menezes, 2005, p.9).

3.1 Abordagem Metodológica

Como base na elaboração deste trabalho, percorremos caminhos de uma abordagem metodológica de pesquisa quali-quantitativa, a pesquisa qualitativa não se utiliza dados estatísticos como centro do processo de análise de um problema, os dados são descritivos retratando elementos de uma dada realidade (Prodanov; De Freitas, 2013). Já a abordagem quantitativa preocupa-se em analisar os dados estatísticos quantificáveis. Ao optarmos pela pesquisa quali-quantitativa utilizamos alguns procedimentos metodológicos que permitiram aferir dados, tanto em termos qualitativos como também em relação ao volume de informações que se dá em caráter quantitativo, na pretensão de analisar a teoria com a prática e entre o dado e a realidade sensível, que observamos no nosso caminho percorrido.

Quanto à natureza da pesquisa ou finalidade apresenta-se de modo aplicada na qual “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.” (Gerhardt; Silveira, 2009, p.35). Dentro desse contexto, quanto aos objetivos, a pesquisa apresenta-se de cunho descritiva, pois ela “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gerhardt; Silveira, 2009, p.35).

3.2 Método

Com relação aos procedimentos e técnicas, a maneira pela qual obtemos os dados necessários para a elaboração da pesquisa, delineamos com os métodos da pesquisa participante, que “caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas” (Gerhardt; Silveira, 2009, p.40), neste caso o envolvimento entre a pesquisadora e os estudantes da escola pública do estado do Amapá, como uma ação necessária para entendimento do contexto situacional do grupo estudado. Também faz-se uso dos métodos da pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Assim sendo, bibliográfica como infere Prodanov e De Freitas (2013, p.54).

Quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa (Prodanov; De Freitas, 2013, p. 54).

O estudo de caso para Yin (2001), possibilita ao investigador focar em um caso específico e reter uma visão ampla do mundo e sua realidade, a exemplo de estudos individuais do ciclo de vida, comportamento de grupos sociais, da vizinhança, desempenho escolar, organizações e relações internacionais.

3.3 Coleta e Análise de Dados

Utilizamos como instrumento de coleta de dados o recurso da observação participante, que segundo Prodanov e De Freitas (2013, p.104) essa técnica consiste na observação e na participação como membro da comunidade ou grupo social até certo ponto, podendo exercer influência e ser influenciado pelo objeto observado.

A fim de se perceber e descrever os dados dos aspectos da realidade do nosso objeto de pesquisa, também faz-se necessário para obtenção das informações e coletas de dados a aplicação prática de experimento *maker*, aplicação de questionário on-line (via Google Forms) aplicado aos estudantes, registro fotográfico, consulta e revisão das literaturas e bibliografias na qual abrangem sobre o tema nos principais sites e plataformas on-line de pesquisas e periódicos como: o google acadêmico, Periódicos dos CAPES, Scielo e na biblioteca física do Instituto Federal do Amapá (IFAP).

3.4 Contexto e Sujeitos da Pesquisa

O universo da pesquisa consiste em três turmas do Ensino Médio da Escola Estadual Mário Quirino da Silva, na qual será proposto uma prática de experimento *Maker* (Vulcão Químico) e no final da intervenção aplicação do questionário on-line.

Os estudantes serão os próprios produtores da maquete do vulcão e do experimento, posteriormente tendo sido explicado como deve ser feito e os materiais a serem utilizados na produção do vulcão com auxílio do professor titular e da pesquisadora envolvida. Em um segundo momento os estudantes apresentaram seus projetos por grupos expondo o experimento químico com a mistura das soluções do vinagre e o bicarbonato de sódio e os efeitos das reações das soluções quando combinadas.

3.5 Localização

O lócus escolhido foi a Escola Estadual Mário Quirino da Silva, que fica localizada na Rua Claudomiro de Moraes, nº 1268, no bairro Novo Buritizal, na zona sul, área urbana da cidade de Macapá, no estado do Amapá (Figura 1). O critério adotado para escolha do local de pesquisa foi por ser a escola mais próxima de onde a pesquisadora reside e nela ter feito estágio supervisionado e neste ínterim observou-se que a escola possui vários projetos e está sempre em evidência nos noticiários de forma positiva o que agrega valor pedagógico.

Figura 1 - Localização da Escola E. Mario Quirino da Silva.



Fonte: Autora, 2025.

A esse respeito, de acordo com o censo escolar (Inep, 2023), a escola disponibiliza as etapas: do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Anos Finais, com as modalidades: Ensino Regular e EJA (Educação de Jovens e Adultos), nos respectivos horários: matutino, vespertino e diurno. Seu corpo docente é formado por 66 professores e possui 1.237 estudantes matriculados atualmente (Brasil/Inep, 2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para exposição dos resultados, foi analisado conjuntamente os planos de aula com a aplicação de um questionário intitulado: Questionário da Metodologia Cultura *Maker*, entregue ao final da prática pedagógica aos estudantes. Este questionário contém oito perguntas de respostas fechadas e está dividido em duas seções: Questões sobre a disciplina de Química e questões sobre o uso da metodologia cultura *maker*.

Em virtude disso, para melhor organização e compreensão das respostas obtidas este capítulo também foi dividido em duas seções principais: A disciplina de química e suas práticas e por fim o uso da metodologia cultura *Maker*. Embora a intervenção pedagógica tenha sido aplicada em três turmas do terceiro ano do Ensino Médio, apenas 59 estudantes contribuíram com o preenchimento do questionário.

4.1 A Disciplina de Química e suas Práticas

Conforme o plano de aula 1 (apêndice B), deu-se início o primeiro encontro nas três turmas do 3º ano do Ensino Médio, tendo em vista os seguintes objetivos:

- a) Compartilhar os conteúdos científicos sobre Reações Químicas usando como recurso didático o datashow;
- b) Exibir o vídeo demonstrativo sobre como produzir um vulcão químico;
- c) Apresentar a lista de materiais de baixo custo para produção da prática *maker*;
- d) Dividir as turmas em grupos de quatro a cinco estudantes.

O professor de química Jailson Silva Damasceno, da Escola Estadual Mário Quirino da Silva, disponibilizou três segundas feiras com duas aulas de 50 minutos cada (13:30 as 15:00hs).

No primeiro dia de intervenção foi realizado as apresentações pessoais e com o material didático sobre o conteúdo científico de reações químicas, o qual foi organizado antecipadamente. Em seguida foi efetuada a explanação do tema proposto por meio de slides utilizando o método expositivo interativo, na qual, o professor solicitou a atenção das turmas e a interatividade por meio de perguntas e respostas. A esse respeito, observou-se que os estudantes, apesar de já terem visto e estudado o conteúdo explanado no 1º ano do ensino

médio, já haviam esquecido sobre quais os resultados da reação entre ácido e base, o que leva a inferir que não houve a efetivação do conhecimento.

Por outro lado, acredita-se que essa dificuldade poderia ter sido sanada por meio de demonstração de exemplos do cotidiano dos próprios estudantes, como o processo de reação quando adicionamos uma pastilha efervescente na água (como produto dessa reação ocorre a liberação de gás carbônico). uma vez que utilizando-se desses exemplos do dia a dia, tendem a dar sentido e significado ao tema estudado.

Este foi um dos exemplos que despertou a curiosidade, o interesse e a participação deles na aula. A figura 2 ilustra bem esse momento da explicação para uma das turmas na sala *maker*.

Figura 2 - Apresentação do conteúdo científico pela pesquisadora.



Fonte: Autora, 2024.

Após a apresentação do conteúdo científico foi exibido o vídeo (como fazer uma maquete de vulcão), que ensina o passo a passo para criar a estrutura do vulcão químico e o experimento químico. Este vídeo foi exposto para que os estudantes tivessem um direcionamento de como produzir a maquete, no qual destacou-se a importância dos mesmos desenvolverem a criatividade, o protagonismo e o trabalho colaborativo na produção das maquetes *maker*. Para isto, as três turmas foram divididas em grupos de quatro a cinco estudantes e foi solicitado aos grupos para trazerem na aula seguinte os materiais descritos no quadro, na qual possui itens de baixo custo e reagentes alternativos (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição de material para experimento maker.

QUANTIDADE	MATERIAIS
300 ml	Acido acetico CH_3OOH (vinagre)
100 grama	bicarbonato de sódio (NaHCO_3)
1 vidro	corante comestível vermelho ou laranja (sugestivo do grupo)
1 garrafa	detergente líquido (vermelho, sugestivo)
1 garrafa pet 250 ml	garrafa pet de refrigerante
xx folhas	jornais, revistas, papel de reciclagem
250 ml	cola branca
1 unidade	tesoura
1 unidade	Pincel de pelo
xx tubos	tintas guache (marrom, verde, azul)
1 base para maquete	papelão, compensado, (sugestivo)

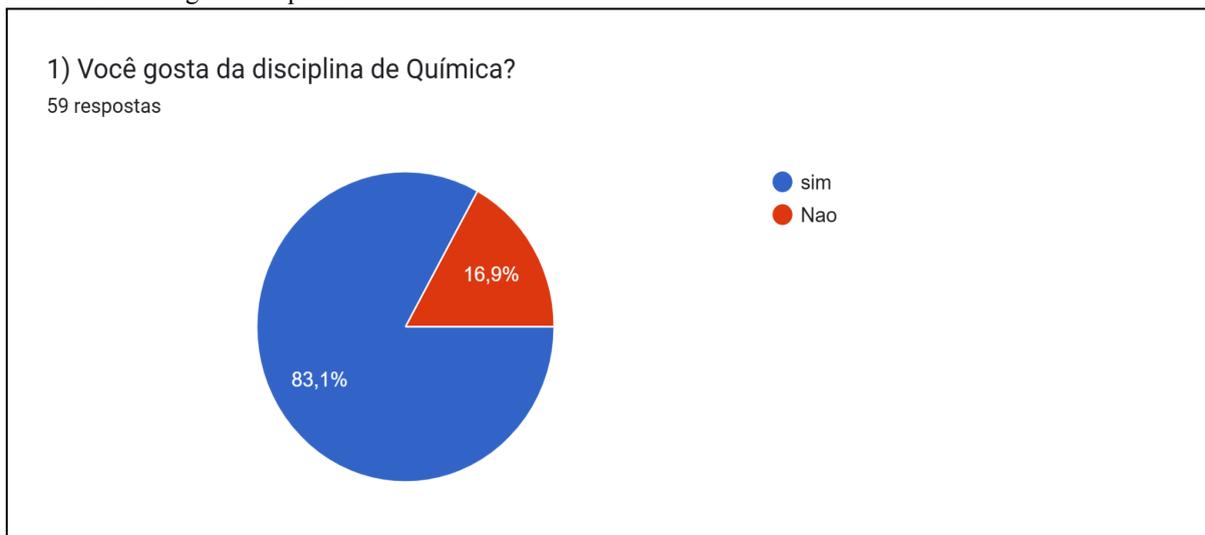
Fonte: Autora, 2024.

Conforme o planejamento para discussão dos dados inicia-se então a análise da primeira seção do questionário (Questões sobre a disciplina de química e suas práticas), no qual contém três questões, que tratam justamente da disciplina e as ações metodológicas empregadas pelo docente, a fim de entender o grau de satisfação e familiaridade dos estudantes em relação com ensino de química e de como vem sendo ministradas as suas aulas.

Então, nessa primeira seção interrogamos os estudantes com a seguinte pergunta: “Você gosta da disciplina de química?” Conforme demonstrado no gráfico 1 abaixo, cerca de 83,1% dos estudantes responderam que sim, e apenas 16,9% dos estudantes responderam que não gostam da disciplina.

O dado acima leva a inferir que a maioria dos entrevistados afirmaram ter apreço pela disciplina em questão. Isto pode estar relacionado com a forma metodológica com que o docente está conduzindo suas aulas com as turmas que leciona, ou com a personalidade simpaticante do professor em relação ao estudante. Também, outra possibilidade de aceitação da turma pode estar associada a influência do ambiente escolar, a exemplo de laboratórios, salas *maker*, oficinas e espaços alternativos, que possibilitam o desejo e a participação dos estudantes. Verifica-se a ocorrência no Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 - Você gosta de química?.

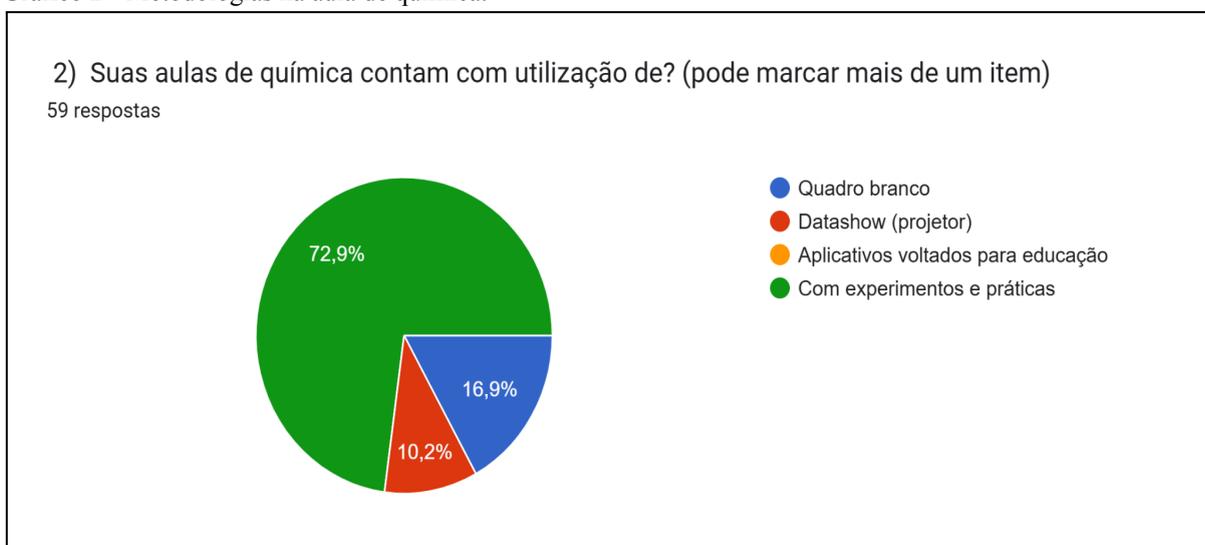


Fonte: Autora, 2024.

Em relação às possibilidades que surgiram na questão um, as próximas perguntas darão suporte para o entendimento da resposta que foi obtida inicialmente. Por isso, que a questão dois visa investigar com os estudantes, agora sobre como são ministradas as aulas de química com a seguinte pergunta: “Suas aulas de química contam com a utilização de?”

Em resposta a essa pergunta, verifica-se que a análise dos dados mostraram que 72,9% dos entrevistados responderam que o professor usa experimentos e práticas para ministrar suas aulas, enquanto que 16,9% dos entrevistados afirmaram que ele usa o quadro branco, e apenas 10,2% dos entrevistados responderam que as aulas são compartilhadas por meio do datashow em sala de aula (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Metodologias na aula de química.

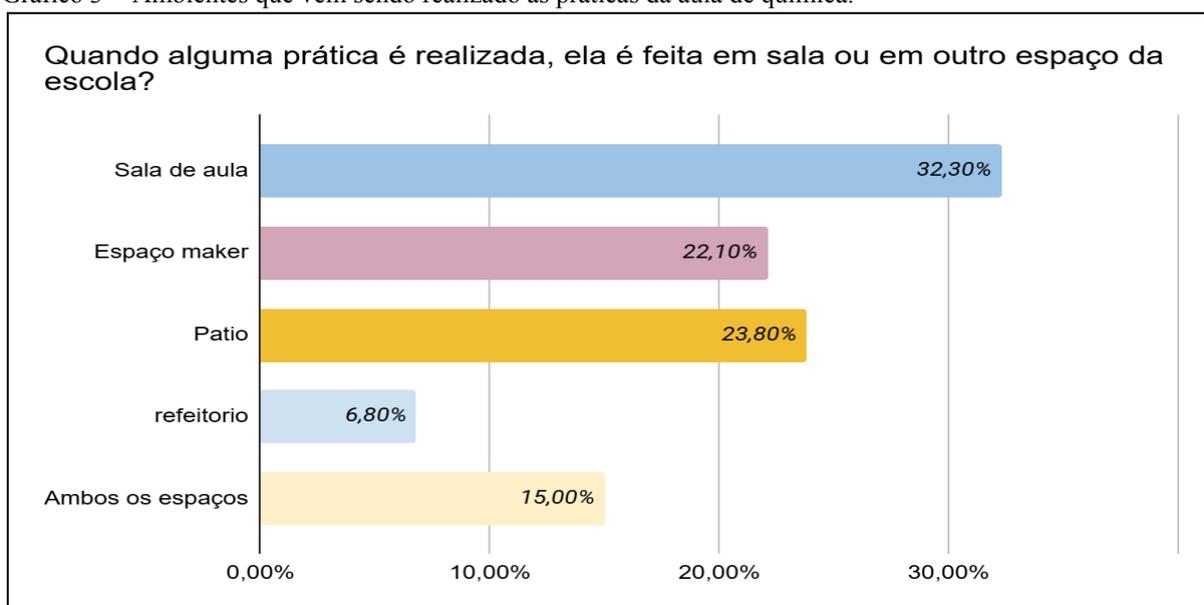


Fonte: Autora, 2024.

Um ponto a ser observado na questão dois é o índice de afirmações dos estudantes em relação à forma didática que o professor utiliza para ministrar suas aulas, que nesse caso o uso de experimentos e práticas, correspondeu a 72,9% do total dos estudantes. Este resultado, soma-se positivamente para o entendimento da resposta à primeira pergunta, no qual os estudantes em sua maioria responderam que gostam da disciplina de Química, por entender que a relação da teoria e prática (a práxis) são essenciais para o entendimento e o ensino do conhecimento científico, que o ambiente educativo que foi construído pelo professor em exercício tornou-se interessante e favorável aos interesse dos estudantes pela disciplina de química e por suas aulas diferenciadas da tradicional, que estimulam o protagonismo e o agir formativo.

Continuando a indagar os estudantes, para entender um pouco mais a relação disciplina e ambiente que a questão três traz a seguinte pergunta: “Quando alguma prática é realizada, ela é feita em sala ou em outro espaço da escola?” Ao analisar o gráfico 3, é possível perceber que em sua maioria os estudantes, cerca de 32,3 % relataram que as práticas experimentais são realizadas em sala de aula, ao passo que 23,8% afirmaram que as práticas acontecem no pátio da escola, 22,1% responderam que o professor utiliza o espaço *maker* da escola para suas práticas, cerca de 15% dos estudantes disseram que ambos os espaços são utilizados para práticas experimentais e apenas 6,8% relataram que os estudantes são levados para o refeitório para realização das práticas (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Ambientes que vem sendo realizado as práticas da aula de química.



Fonte: Autora, 2024.

Considerando o perfil das respostas obtidas é possível depreender, que o docente tem-se utilizado dos vários espaços disponíveis no ambiente escolar não limitando-se apenas na sala de aula com aulas meramente expositivas, mas trazendo os estudantes para o externo e tornando as aulas diferenciadas e mais atrativas, demonstrando a flexibilidade do ensino.

Nesse sentido, Tessaro (2015) destaca que é fundamental que o professor busque inovação e se aprofunde na compreensão do pensamento e da linguagem de seus alunos. Essa interação é crucial para que o docente consiga identificar as melhores estratégias para despertar o interesse dos estudantes em relação ao conteúdo que pretende ensinar.

4.2 O Uso da Metodologia Cultura *Maker*

Em conformidade com o plano de aula 2 (apêndice C), que no segundo encontro com as turmas projetou-se o seguinte objetivo:

- a) Despertar o protagonismo, a criatividade e o espírito colaborativo dos estudantes, por meio da produção da maquete *maker* (vulcão químico), utilizando materiais de baixo custo.

Nesse segundo momento os estudantes foram levados para a sala do espaço *maker* da escola, e todos os grupos estavam com os materiais que foram solicitados anteriormente. Assim, deu-se início a produção da maquete do vulcão com o auxílio do professor titular e da pesquisadora de campo, como mostra a figura 3.

Figura 3 - Estudantes iniciando a maquete do vulcão maker.



Fonte: Autora, 2024.

Os estudantes foram orientados a utilizarem materiais recicláveis e de baixo custo por ter a cultura *maker* como um dos princípios a sustentabilidade e inovação, assim, alguns materiais que estavam disponíveis na prática como: garrafa pet, lata de refrigerante, caixa de papelão, papéis recicláveis, folhas de caderno usadas e jornais foram essenciais para montagem da estrutura do vulcão que tinha como forma a semelhança de uma montanha.

Com relação ao uso de materiais recicláveis, Pinto et al. (2023), evidencia a relevância da cultura *maker* no contexto educacional, especialmente no que diz respeito à formação de cidadãos mais conscientes sobre a sustentabilidade ambiental. Esse tipo de abordagem promove a experimentação, a criatividade e o engajamento dos alunos com questões tecnológicas e científicas, mostrando como o uso de materiais recicláveis pode ser incorporado em atividades práticas, incentivando atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente.

Ao mencionar Lopes et al. (2019), Pinto *et al.* reforçam a ideia de que o aprendizado prático e experimental estimula a compreensão das implicações das ações humanas no meio ambiente. Esse tipo de formação extrapola o âmbito escolar, ajudando a construir um senso de cidadania atrelado aos direitos e deveres sociais, o que é essencial para enfrentar desafios contemporâneos relacionados à sustentabilidade. figura 4 a seguir demonstra o uso desses materiais recicláveis pelos estudantes.

Figura 4 - Utilização de materiais recicláveis para produzir maquete maker.



Fonte: Autora, 2024.

Durante a prática *maker*, observou-se que alguns estudantes enfrentaram dificuldades em atividades manuais, como o uso da tesoura e até mesmo em tarefas mais simples, como

rasgar papel. No entanto, essas dificuldades foram superadas com o auxílio do professor e da pesquisadora. Um aspecto que chamou bastante atenção foi a atuação de um grupo composto por dois estudantes, sendo que um deles era uma Pessoa com Deficiência (PcD) considerando que possui diagnóstico de paralisia cerebral. No caso do aluno PcD, foi possível observar que apesar de suas limitações cognitivas e motoras, ele mostrou-se atento e engajado na prática *maker*. Com dedicação e trabalho em equipe, o estudante e seu colega concluíram a maquete do vulcão *maker* antes dos demais grupos da turma. O tempo extra que tiveram foi utilizado para colaborar e compartilhar ideias com outros grupos, promovendo um ambiente de cooperação e aprendizado coletivo.

De maneira geral, observou-se que os grupos conseguiram concluir o que foi proposto no mesmo dia, desenvolvendo o projeto com criatividade, colaboração com seus integrantes e responsabilidade com a entrega completa da maquete do vulcão *maker*. A figura 5 ilustra algumas maquetes concluídas pelos grupos.

Figura 5- Maquetes prontas, elaboradas pelos alunos na prática experimental.



Fonte: Autora, 2024.

No desenvolvimento da pesquisa, foi possível constatar que houve muita interação, motivação e colaboração entre os estudantes nesta prática. O protagonismo dos estudantes foi oportunizado, o que permitiu que a turma ficasse mais focada no projeto, assim, eles tiveram momentos de concentração e ao mesmo tempo interação com os outros grupos, tal como visto nas figuras 6 e 7.

Figura 6 - Interação entre os estudantes no momento da produção da maquete.



Fonte: Autora, 2024.

Figura 7 - Interação e participação da pesquisadora.



Fonte: Autora, 2024.

No terceiro encontro com as turmas, de acordo com o plano de aula 3 (apêndice D), planejou-se o seguinte objetivo:

- a) Fazer os experimentos químicos utilizando os reagentes ácido acético e bicarbonato de sódio para o entendimento do conteúdo científico reações químicas;
- b) Despertar a curiosidade científica e estimular o protagonismo estudantil.

Nesse encontro os estudantes foram direcionados para o pátio da escola, cada turma no seu horário de aula, pois a sala *maker* nesse dia estava ocupada em todos os horários. Para a prática experimental, foram organizadas maquetes em cima de caixotes de verduras disponíveis no pátio da escola (Figura 8).

Figura 8 - Maquetes organizadas em caixotes no pátio da escola.



Fonte: Autora, 2024.

O projeto de intervenção pedagógica chega ao seu ponto de culminância com as maquetes prontas faltando apenas a demonstração dos experimentos químicos pelos grupos da comunidade interna. No geral foram produzidas de seis a cinco maquetes de vulcões por turma chegando no total de 16 maquetes confeccionadas pelas três turmas participantes (Figura 8).

O experimento foi realizado pelos grupos fazendo a contextualização com o tema científico estudado, reações químicas. Observou-se que alguns fizeram conforme o tutorial (adicionando primeiro o ácido acético em seguida o bicarbonato de sódio), outros tiveram dúvidas em relação a ordem de adição dos reagentes, no caso o bicarbonato de sódio em seguida ácido acético ou inverso. A resposta foi que a ordem não influencia, porém o que altera a velocidade da reação é se aquecer o ácido acético ou se um dos agentes estiver em maior quantidade excedendo o valores de concentração para a produção de gás carbônico (o que dá o efeito similar a o vulcão em erupção vulcânica). Na figura 4 abaixo nota-se os experimentos descritos.

Figura 9 - Experimento químico sendo realizado pelos estudantes.



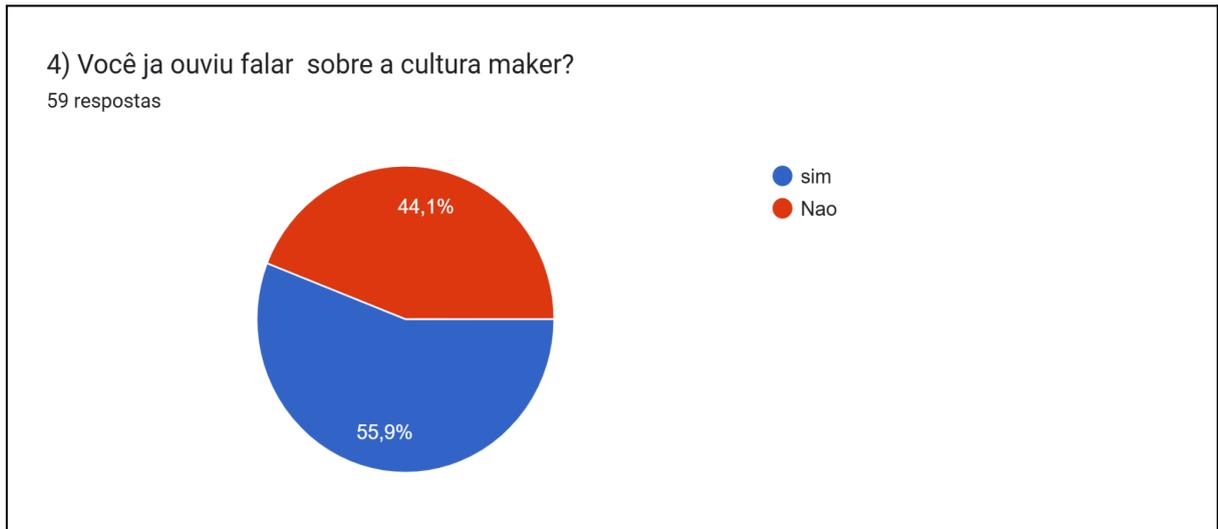
Fonte: Autora, 2024.

Portanto, vale ressaltar que nesta aula de prática experimental do conteúdo de reações químicas entre os reagentes, os objetivos propostos foram alcançados, sendo perceptível a eficácia da metodologia ativa cultura *maker*, que foi aplicada no projeto de pesquisa, ao constatar primeiramente a curiosidade e o interesse dos estudantes em relação a prática e o entendimento do conteúdo, e quando estavam envolvidos desenvolveram o protagonismo de criação e posteriormente a socialização e o espírito colaborativo que fundamenta a metodologia da cultura *maker*.

Com o propósito de compreender a relação de familiaridade e o conhecimento que os estudantes têm sobre a metodologia da cultura *maker* e analisar os efeitos após a aplicação da prática metodológica, que na segunda seção do questionário de pesquisa aborda as “Questões sobre a metodologia Cultura *Maker*”.

Por isso, inicia-se essa seção com a seguinte pergunta: “Você já ouviu falar sobre a cultura *maker*?” 55,9% dos estudantes responderam que sim e 44,1% dos estudantes responderam que nunca ouviram falar sobre a metodologia cultura *maker*. Esse resultado revela uma divisão significativa entre os estudantes entre os que conhecem e os que não conhecem a metodologia, isso pode estar relacionado ao esporádico uso dos espaços disponíveis na escola como a sala *maker* e as intenções metodológicas dos docentes e até mesmo a falta de conhecimento dos professores sobre a metodologia por ser ela ainda recente no cenário nacional e principalmente em escolas públicas. O gráfico 4 apresenta esses dados.

Gráfico 4 - Já ouviu falar da cultura maker?.



Fonte: Autora, 2024.

A segunda pergunta da seção buscou sobre o conhecimento do lugar da prática *maker*: “Você sabia que na sua escola tinha um espaço *maker* funcionando?” De acordo com o gráfico 5, cerca de 67,8% dos estudantes disseram que sabiam da existência do espaço maker na escola, enquanto que 32,2% deles afirmaram que não sabiam da existência desse espaço. Nessa relação do resultado do conhecimento da metodologia com o entendimento da existência do ambiente espaço *maker* na escola é possível notar uma diferença, que ao analisar percebe-se que maior é o número de estudantes que sabiam da existência do espaço em relação ao número dos que conheciam a metodologia, ou seja, o ambiente é percebido pelos estudantes porém, não compreendido em sua totalidade e de sua funcionalidade (Gráfico 5).

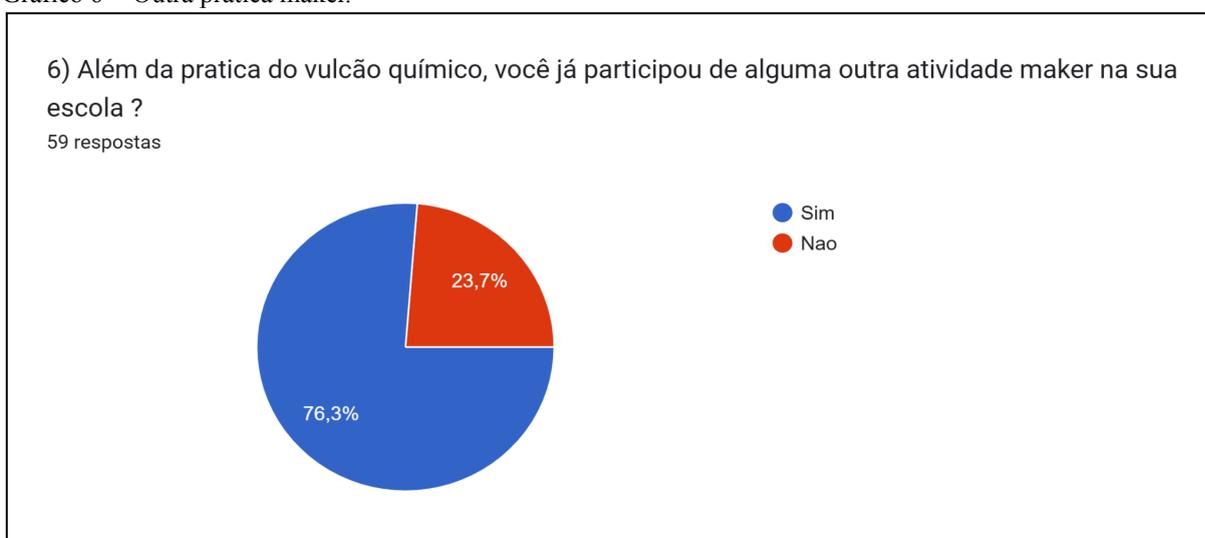
Gráfico 5 - Espaço maker.



Fonte: Autora, 2024.

Outra questão levantada diz respeito a realização de outras atividades *maker* feitas pelos estudantes, com a intenção de entender se anteriormente foram envolvidos com a metodologia da cultura *maker*. Por isso, perguntou-se: “Além da prática do vulcão químico, você já participou de alguma outra atividade *maker* na sua escola?” No gráfico 6 abaixo mostra que 78,3% dos estudantes responderam que sim, já haviam feitos outras práticas *maker* na escola, enquanto que 23,7% afirmaram que não haviam feito pratica *maker*, sendo então essa prática do vulcão a primeira experiência *maker* (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Outra prática maker.

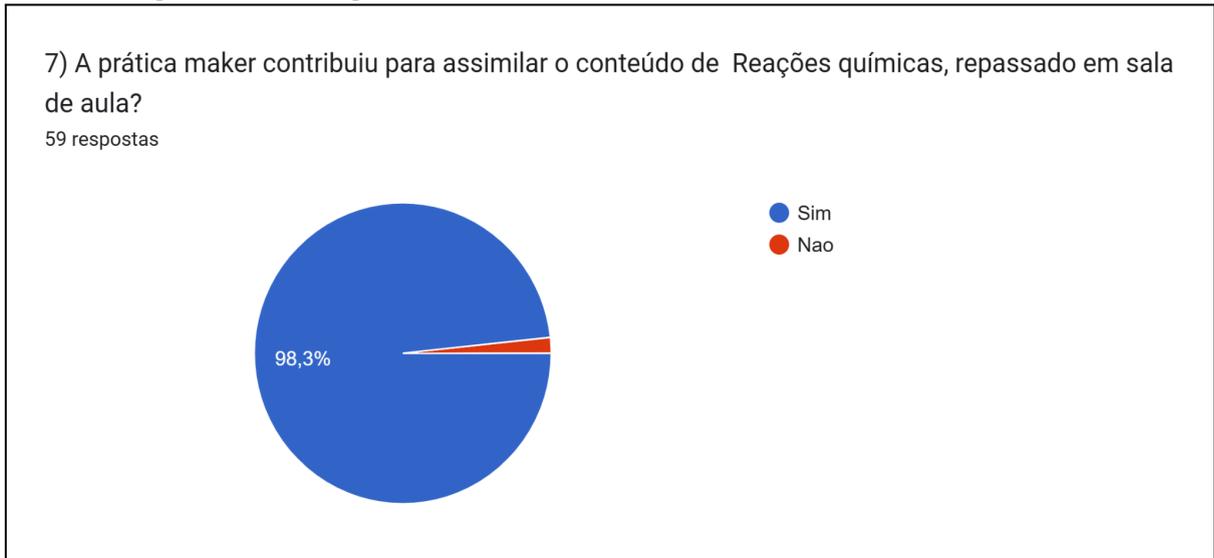


Fonte: Autora, 2024.

O resultado mostrou-se satisfatório e positivo revelando que a maioria dos estudantes 78,3% haviam sido envolvidos com atividades *maker* em outros momentos e disciplinas diferentes, isso revela que mesmo sendo esporádico o uso do espaço *maker* os professores estão fazendo uso de metodologias ativas em suas aulas.

Após a realização da atividade *maker* os estudantes foram questionados se “A prática *maker* contribuiu para assimilar o conteúdo de reações químicas, repassado em sala de aula?” A análise dos dados revela que 98,3% dos estudantes afirmaram que a prática *maker* foi importante ferramenta para o entendimento do conteúdo de reações químicas, enquanto, apenas 1,7% deles responderam que a prática *maker* não contribuiu para assimilar o conteúdo. Esta percentagem 98,3% mostrou-se satisfatoria por demonstrar que quase a totalidade dos estudantes foram beneficiados com o poder do entendimento com a utilização da metodologia da cultura *maker* (Gráfico 7).

Gráfico 7 - A prática contribuiu para assimilar os conteúdos de Química?



Fonte: Autora, 2024.

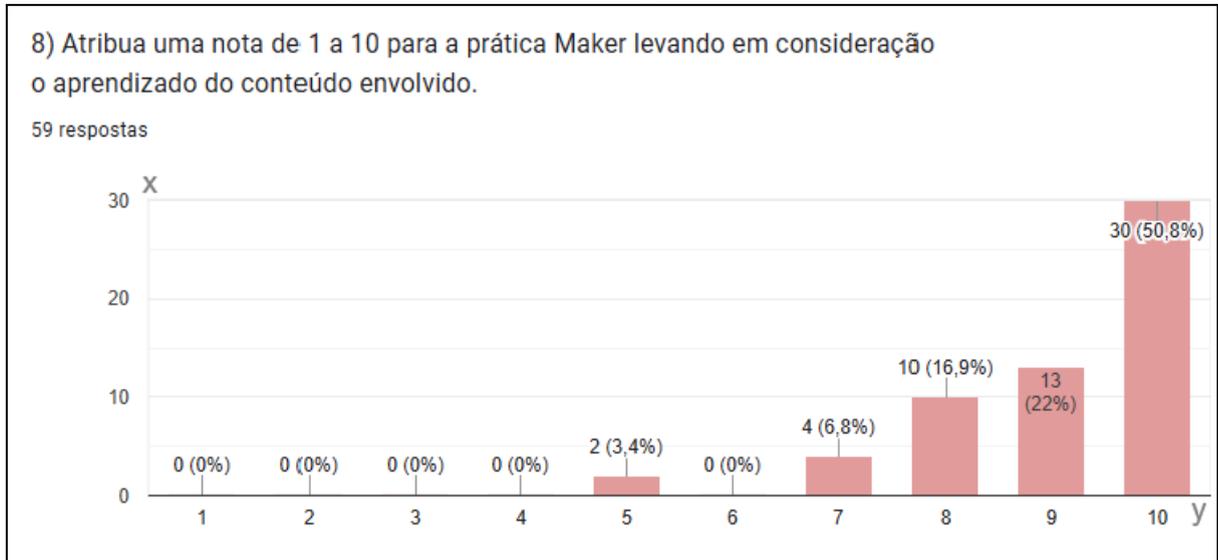
Nesse contexto, Moran (2015, p. 34), afirma que as metodologias de ensino precisam ser estrategicamente planejadas para atender aos objetivos educacionais propostos. Para promover a proatividade dos alunos, é indispensável adotar metodologias ativas que os envolvam em atividades gradualmente mais complexas. Essas atividades devem requerer não apenas a tomada de decisões e a avaliação de resultados, mas também oferecer suporte por meio de materiais criativos e relevantes. Além disso, é fundamental que os alunos tenham a oportunidade de experimentar diversas formas de demonstrar sua iniciativa, explorando possibilidades inovadoras e desafiadoras.

A última pergunta do questionário refere-se a uma atribuição de nota pelos estudantes concedendo valores de 1 a 10 para realização da atividade *maker* como ferramenta de aprendizagem do conteúdo específico estudado. Adotou-se a classificação das notas atribuídas de 1 a 3 a atividade foi considerada ruim, de nota 4 a 5 considerada insuficiente, de 6 a 7 considerado satisfatório e de 8 a 10 excelente. Das 59 respostas registradas, 50,8% (30 estudantes) atribuíram a nota 10, 22% (13 estudantes) deram nota 9, 16% (10 estudantes) atribuíram a nota 8, 6,8% (4 estudantes) registraram a nota 7 e apenas 3,4% (2 estudantes) atribuíram a nota 5.

Portanto, o resultado mais relevante desta análise revela, que metade dos entrevistados (50,8 %) deram nota máxima (nota 10), o que pode-se afirmar que a atividade da prática *maker* teve boa aceitação pela maioria dos estudantes, apresentando resultados positivos e excelentes conforme a classificação do gráfico e levando a compreender que a prática *maker*

facilitou o entendimento do conteúdo, considerando a teoria conjuntamente com a prática da produção da maquete e o experimento químico. Conforme apresenta o gráfico 8 abaixo.

Gráfico 8 - Atribuição de notas pelos estudantes referente à prática *maker*.



Fonte: Autora, 2024.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa focou na prática pedagógica com ênfase na aplicação da metodologia ativa da cultura maker aplicada no contexto da disciplina de química. O estudo foi realizado com três turmas do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Mário Quirino da Silva, situada na cidade de Macapá/AP.

A pesquisa abordou as diretrizes legais previstas na LDB, BNCC, PCNs e na Resolução Estadual, além de explorar os conceitos de educação tradicional, contemporânea e moderna. Foram descritas algumas metodologias educacionais, com ênfase especial na metodologia ativa. O trabalho delineou um caminho para a implementação dessa abordagem, fundamentando-se em um diálogo com os principais teóricos da área, e aprofundou o estudo sobre a metodologia da cultura *maker*, também conhecida como movimento *maker*.

Com a organização dos planos de aulas, da observação participante e da aplicação do questionário foi possível alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos pretendidos no projeto. As aulas foram ministradas obedecendo os três planos de aulas que estão nos apêndices B, C e D como instrumento valioso para o planejamento dos encontros (aulas) e organização didático pedagógica, que deve ser usada na docência. Os dados foram coletados por meio de observação *in loco* e por meio da aplicação de um questionário de oito perguntas fechadas com o propósito de verificar as possibilidades pedagógicas utilizadas e a ocorrência da metodologia cultura *maker*.

Portanto, as discussões dos resultados foram organizadas em dois eixos principais: A disciplina de química e suas práticas e o eixo do uso da metodologia cultura *maker*. Assim, descreveu-se primeiramente a ocorrência dos planos de aula para cada eixo e posteriormente analisando o questionário com suas duas seções, na qual uma trata da disciplina e suas práticas e outra seção a prática da metodologia da cultura *maker*, por entender que dessa forma a análise das respostas do questionário podem dialogar com a ocorrência do plano de aula.

Diante do exposto, retoma-se o problema inicial da pesquisa: De que maneira o movimento *maker* pode incentivar o protagonismo estudantil e melhorar a aprendizagem das aulas de química no Ensino Médio, promovendo maior engajamento e a compreensão dos conteúdos? A partir das observações de campo e das análises dos dados conclui-se que uma quantidade significativa de estudantes tem apreço pela disciplina de química, isso tem relação aos métodos pedagógicos do professor, na qual tem diversificado suas aulas e variado os espaços de uso na escola como o ambiente do espaço *maker*, refeitório, pátio e laboratório.

Sobre a metodologia do movimento *maker* ou cultura *maker* os resultados mostram que mais da metade dos estudantes entrevistados já conheciam a metodologia *maker* e sabiam da existência do espaço *maker* na escola e também já haviam participado de outras atividades *maker* além do vulcão químico. Isto, revela que os professores e a escola já estavam envolvendo os seus alunos com metodologias ativas e principalmente a cultura *maker*, somando-se um ponto positivo para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem de química.

Logo, a prática de intervenção pedagógica desse projeto veio para agregar e adicionar valor de conhecimento aos estudantes, quando a afirmativa da grande maioria foi que a prática *maker* contribuiu como importante ferramenta para o entendimento e assimilação do conteúdo de reações químicas. Visto que, a metodologia foi essencial nesse processo de construção do conhecimento, pois promoveu estímulo, curiosidade e principalmente o protagonismo estudantil.

A aplicação da metodologia da cultura *maker* no ambiente escolar apresentou resultados expressivos e satisfatórios. Verificou-se que ao incentivar os estudantes a desenvolverem projetos inovadores, relacionando-os aos conhecimentos prévios, contribuiu significativamente para o aprofundamento e a consolidação do aprendizado.

Essa constatação foi corroborada pelas avaliações atribuídas pelos próprios estudantes, que, em sua maioria, classificaram a prática *maker* com nota máxima 10, no que tange à compreensão do conteúdo. Esses resultados, considerados excelentes segundo os critérios de classificação, evidenciam que a integração entre a teoria, a construção prática de maquetes e os experimentos químicos potencializou o entendimento do tema abordado. Ademais, o movimento da cultura *maker* revelou-se eficaz ao promover o engajamento dos alunos, estimular o protagonismo estudantil e fortalecer o vínculo entre teoria e prática no processo educativo.

Assim, a hipótese preliminar foi confirmada de que o movimento *maker* ao ser incorporado nos planos de aula torna-se uma ferramenta eficiente para estimular o protagonismo dos estudantes nas aulas de química, promovendo maior engajamento e facilitando a compreensão dos conteúdos por meio das atividades práticas e interativas.

Este estudo visa contribuir para a comunidade acadêmica ao demonstrar a relevância das metodologias ativas no ensino, evidenciando como estas podem ser aplicadas para trabalhar de forma integrada conteúdos teóricos e práticos na disciplina de química. Destaca-se a importância de promover o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem, aliado ao papel mediador e facilitador desempenhado pelo professor.

REFERÊNCIAS

- ALFANO, B. A educação deve ser pensada durante a vida inteira, diz Zygmunt Bauman. [S.l.]: **O Globo**, 2015. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/a-educacao-deve-ser-pensada-durante-vida-inteira-diz-zygmunt-bauman-17275423>. Acesso em: 24 de fev. de 2024.
- ARANHA, Maria Lúcia. **História da educação**. São Paulo: Moderna, 2006.
- ATIÇAR. In: **Dicionário Aulete Digital**. [S. l.]: Lexikon Digital, 2024. Disponível em: <https://www.aulete.com.br/ati%C3%A7ar>. Acesso em: 29 de out. de 2024.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 626p.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2017.
- BASILAR. in: **Dicionário Michaelis**. Michaelis On-line, São Paulo: Autêntica, 2008-2019. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?id=OWQE>. Acesso em: 29 de out. de 2024.
- BAUMAN, Zygmunt. Os desafios da educação: aprender a caminhar sobre areias movediças. In: PORCHEDDU, Alba (org.). Zygmunt Bauman: entrevista sobre a educação, desafios pedagógicos e modernidade líquida. **Cadernos de Pesquisa**, v.39, n.137, p. 661- 684, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p127/42896>. Acesso em: 02 de março de 2024.
- BENSAUDE-VINCENT, B.; STENGERS, I. **História da química**. Campinas: Unicamp, 2023.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 28 março 2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 30 de setembro de 2024.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica**. Brasília/DF: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2023.pdf. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 02 de outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2024.

DEBALD, Blasius Silvano. Avaliação inovadora para processos transformadores de aprendizagem. **Pleidade**, v. 16, n. 37, p. 05-19, 2022. Disponível em:
<https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/792/881>. Acesso em: 05 de maio de 2024.

DUCKWORTH, Angela Garra. **O poder da paixão e da perseverança**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016.

ESTEVES, RMMG *et al.* A escola tradicional e as questões da escola contemporânea. In: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, v. 11, p. 1-11, 2018. Resende. **Anais...** Resende: AEDB, 2019.

FARIA, Adriana Maria agosto; LENARDÃO, Edmilson. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: Secretaria de Educação do Paraná; v1, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. p. 57-76. 1996. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/143565/mod_resource/content/2/Texto6-Freire-1parte.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2024.

FÜHR, Regina Candida; HAUBENTHAL, Wagner Roberto. Educação 4.0 e seus impactos no século XXI. **Educação no Século XXI: tecnologias**. Belo Horizonte: Poisson, v. 36, p. 61, 2018. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD4_SA19_ID5295_31082018230201.pdf. Acesso em: 18 de maio de 2024.

GAMA, Adriane Panduro. **Vivências colaborativas interdisciplinares na formação inicial de professores na Ufopa: da cultura maker a fazedores amazônicos sustentáveis**. 2018. 288 f. Tese (Mestrado Acadêmico em Educação) - Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA, 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GONZAGA, Kátia Valéria Pereira. Construindo uma proposta curricular inovadora na educação básica a partir da cultura maker. **Revista e-Curriculum**, v. 20, n. 3, p. 1084- 1109, 2022.

HAMZE, Amélia. Escola nova e o movimento de renovação do ensino. **Canal do Educador**: Brasil Escola. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/gestao-educacional/escola-nova.htm>. Acesso em: 29 de out. de 2024.

LEITE, Priscila de Souza Chisté. Contribuições do materialismo histórico-dialético para as pesquisas em mestrados profissionais na área de ensino de humanidades. **Investigação Qualitativa em Educação**, v1, p. 847 – 856, 2017. Disponível em: <<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/download/1405/1362>>. Acesso em: 22 de maio de 2024.

LOPES, Bruno Elias Rocha; GOMES, Beatriz Machado. Dos filósofos gregos à Bohr: uma revisão histórica sobre a evolução dos modelos atômicos. **Revista Ifes Ciência**, v. 4, n. 2, p. 122-139, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/ric.v4i2.349>. Acesso em: 22 de dez. de 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2016.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti *et al.* **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MORÁN, José *et al.* Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção de mídias contemporâneas**, convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres. (orgs.). Praia Grande: Foca; Foto-PROEX/UEPG, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

PINTO, Antônia Cláudia Prado *et al.* A cultura maker no ensino de ciências. **Revista Docentes**, v. 8, n. 22, p. 70-78, 2023. Disponível em: <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/736/292>. Acesso em: 02 de junho de 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2. ed., 2013.

REIS, Edna dos. Aprendizagem e docência digital. In: NOBRE, Isaura Alcina Martins *et al.* (org.). **Informática na educação**: um caminho de possibilidades e desafios. Serra/ES: Ifes, 201. p. 67 -83. Disponível em: <https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/Livro-PIE-Caminhos-de-Possibilidades-2011.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2024.

RELATIVISMO, in: **Dicionário Michaelis**. Michaelis On-line, São Paulo: Autêntica, 2008 - 2019. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/relativismo>. Acesso em: 08 de abril de 2024.

RODRIGUES, Cláudia. Educação 4.0: rede de conexões interligando pessoas e saberes no contexto da educação escolar. **Anais do SIELP**, v 5, n° 1;

Uberlândia, 2019. ISSN: 2237-8758. Disponível em:
<https://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/arquivos/anais2019/279.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2024.

ROSA, Ray Souza da *et al.* **Tecnologia, cultura maker e o ensino da arte: a prática criativa no percurso do fazer, aprender e compartilhar.** 2023. 138f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, SC, 2023.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia.** 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia.** 36 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

SEBRAE. Quando surgiu a Indústria 4.0?. **Portal Sebrae**, 7 de novembro de 2022. Disponível em:
<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/quando-surgiu-a-industria-40,4542c009cbce3810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 29 de out. de 2024.

SILVA, Edna Lucia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: UFSC, 4.ed. , v. 123, n. 4, p. 138, 2005. Disponível em:
https://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_d_e_teses_e_dissertacoes1.pdf. Acesso em: 02 de abril de 2024.

SOUZA, Laís dos Santos *et al.* **A cultura maker na educação: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de matemática.** 2021. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Goiás, Valparaíso de Goiás, GO, 2021.

TESSARO, Augusto. **Educação na modernidade líquida: o desafio em educar.** 2019. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Filosofia) – Centro Universitário Internacional, Rio Grande do Sul, Ibiraiaras, RS, 2019.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookmam, 2001.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA CULTURA *MAKER*

Questionário destinado aos estudantes envolvidos com a pesquisa sobre a metodologia *Cultura Maker* para o ensino de Química.

(*) Indica uma pergunta obrigatória

I. Questões sobre a disciplina de Química e suas práticas

1) Você gosta da disciplina de Química? *

() Sim

() Não

2) Suas aulas de química contam com utilização de? (pode marcar mais de um item)*

() Quadro branco

() Datashow (projektor)

() Aplicativos voltados para educação

() Com experimentos e práticas

3) Quando alguma prática é realizada, ela é feita em sala ou em outro espaço da escola? (ex: Como pátio, refeitório, espaço *Maker* ou laboratório)*

() Sala de aula

() Espaço *Maker*

() Refeitório

() Em ambos

II. Questões sobre o uso da metodologia *Cultura Maker*

4) Você já ouviu falar sobre a cultura maker? *

() sim

() Não

5) Você sabia que na sua escola tinha um espaço maker funcionando?*

() Sim

() Não

6) Além da prática do vulcão químico, você já participou de alguma outra atividade maker na sua escola?*

() Sim

() Não

7) A prática maker contribuiu para assimilar o conteúdo de Reações químicas, repassado em

sala de aula?*

Sim

Não

8) Atribua uma nota de 1 a 10 para a prática Maker levando em consideração o aprendizado do conteúdo envolvido.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

APÊNDICE B — PLANO DE AULA 1

DADOS BÁSICOS DA AULA
<p>Nome da disciplina: Química</p> <p>Data: 11 novembro de 2024</p> <p>Tema da aula: Reações Químicas</p> <p>Local da atividade: Escola Estadual Mário Quirino da Silva (sala de aula)</p> <p>Duração da aula: Duas aulas de 50 minutos cada.</p>
OBJETIVOS:
<ul style="list-style-type: none"> a) Compartilhar os conteúdos científicos sobre Reações Químicas usando como recurso didático o datashow; b) Exibir o vídeo demonstrativo sobre como produzir um vulcão químico; c) Apresentar a lista de materiais de baixo custo para produção da prática maker; d) Dividir as turmas em grupos de quatro a cinco estudantes.
COMPETÊNCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar e comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas; ✓ Observar se houve mudanças nas transformações macroscópicas.
METODOLOGIA
<p>Estratégia de ensino:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação pessoal; ✓ Explanação do conteúdo científico Reações Químicas por meio de aula expositiva interativa; ✓ Utilização do datashow para exibição dos conteúdos em slides e reprodução do vídeo demonstrativo (Como fazer uma maquete de vulcão) ✓ Ao final da aula em cada turma apresentar e solicitar que os estudantes tragam para o próximo encontro o material descrito no quadro 1 para produção da maquete maker; ✓ Organizar as turmas em grupos de 4 e 5 integrantes.

AVALIAÇÃO
✓ Participação e interação dos alunos e atividades na aula teoria.
RECURSOS NECESSÁRIOS
✓ Notebook, datashow, quadro branco e caixa de som.
LINK DO VÍDEO DEMONSTRATIVO
✓ https://www.youtube.com/watch?v=gZG37D4aaCc&t=5s
REFERÊNCIAS
<p>BROWN, T. <i>et al.</i> Reações em solução aquosa. In: Química: a ciência central, 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5646110/mod_resource/content/1/Qu%C3%ADmica%20-%20A%20ci%C3%Aancia%20central%20-%20Theodore%20L.%20Brown.pdf. Acesso em: 10 de novembro 2024.</p> <p>LOPES, A. R. C. Reações químicas: fenômenos, transformação e representação. Química Nova na Escola, v. 2, p. 7–9, 1995. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1847223/mod_resource/content/1/Texto%20sobre%20Rea%C3%A7%C3%B5es%20qu%C3%ADmicas.pdf. Acesso em: 10 de novembro de 2024.</p>

Macapá-AP, 10 de novembro de 2024.

Professora pesquisadora:

Silvane de Menezes C. Glória

APÊNDICE C — PLANO DE AULA 2

DADOS BÁSICOS DA AULA
<p>Nome da disciplina: Química</p> <p>Data: 18 novembro de 2024</p> <p>Tema da aula: Prática <i>Maker</i></p> <p>Local da atividade: Espaço <i>Maker</i> da Escola Estadual Mário Quirino da Silva</p> <p>Duração da aula: Duas aulas de 50 minutos cada.</p>
OBJETIVOS:
<p>a) Despertar o protagonismo, a criatividade e o espírito colaborativo dos estudantes, por meio da produção da maquete <i>maker</i> (vulcão químico), utilizando materiais de baixo custo.</p>
COMPETÊNCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abordagem pedagógica; ✓ Os estudantes serão capazes de desenvolver o protagonismo, a criatividade e o espírito colaborativo ao desenvolverem a prática <i>maker</i>.
METODOLOGIA
<p>Estratégia de ensino:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Os estudantes serão levados para a sala <i>maker</i>; ✓ Na sala devem organizar os grupos e com o material solicitado anteriormente começar a produzir a maquete do vulcão <i>maker</i>; ✓ O professor e a pesquisadora estarão auxiliando os grupos, esclarecendo possíveis dúvidas durante a prática.
AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Os estudantes serão avaliados durante o processo e no final do processo de produção.
RECURSOS NECESSÁRIOS

✓ Materiais descritos no quadro 1, para produção do vulcão químico:

Quadro 1 - Descrição de material para experimento maker.

QUANTIDADE	MATERIAIS
300 ml	Acido acetico CH_3OOH (vinagre)
100 grama	bicarbonato de sódio (NaHCO_3)
1 vidro	corante comestível vermelho ou laranja (sugestivo do grupo)
1 garrafa	detergente líquido (vermelho, sugestivo)
1 garrafa pet 250 ml	garrafa pet de refrigerante
xx folhas	jornais, revistas, papel de reciclagem
250 ml	cola branca
1 unidade	tesoura
1 unidade	Pincel de pelo
xx tubos	tintas guache (marrom, verde, azul)
1 base para maquete	papelão, compensado, (sugestivo)

Fonte: Própria autoria, 2024.

REFERÊNCIAS

BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SILVA, MR da. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: **Anais da Conferência ANPROTEC**. 2017. Disponível em: <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/maker.pdf>. Acesso em: 16 de novembro 2024.

BROWN, T. et al. Reações em solução aquosa. In: Química: a ciência central, 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5646110/mod_resource/content/1/Qu%C3%ADmica%20-%20A%20ci%C3%Aancia%20central%20-%20Theodore%20L.%20Brown.pdf. Acesso em: 10 de novembro 2024.

LOPES, A. R. C. Reações químicas: fenômenos, transformação e representação. Química Nova na Escola, v. 2, p. 7–9, 1995. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1847223/mod_resource/content/1/Texto%20sobre%20Rea%C3%A7%C3%B5es%20qu%C3%ADmicas.pdf. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

Macapá-AP, 17 de novembro de 2024.

Professora pesquisadora:

Silvane de Menezes C. Glória

APÊNDICE D — PLANO DE AULA 3

DADOS BÁSICOS DA AULA
<p>Nome da disciplina: Química</p> <p>Data: 25 novembro de 2024</p> <p>Tema da aula: Experimento de Reações Químicas</p> <p>Local da atividade: Pátio da Escola Estadual Mário Quirino da Silva</p> <p>Duração da aula: Duas aulas de 50 minutos cada.</p>
OBJETIVOS:
<p>a) Fazer os experimentos químicos utilizando os reagentes ácido acético e bicarbonato de sódio para o entendimento do conteúdo científico reações químicas;</p> <p>b) Despertar a curiosidade científica e estimular o protagonismo estudantil.</p>
COMPETÊNCIAS
<p>✓ Os estudantes serão capazes de identificar os efeitos das reações químicas assim como relacionar o conteúdo com a prática de intervenção.</p>
METODOLOGIA
<p>Estratégia de ensino:</p> <p>✓ Os estudantes serão levados para a sala maker;</p> <p>✓ Na sala devem organizar os grupos e com a maquete do vulcão maker pronta inicia-se às apresentações por grupo dos experimentos;</p> <p>✓ Os grupos devem relacionar a prática do experimento químico com o conteúdo de reações químicas estudado anteriormente;</p> <p>✓ O professor e a pesquisadora estarão auxiliando os grupos, esclarecendo possíveis dúvidas durante o experimento.</p>
AVALIAÇÃO
<p>✓ Os estudantes serão avaliados durante o processo e no final do processo do experimento químico.</p>

RECURSOS NECESSÁRIOS

- ✓ Reagentes e materiais descritos no quadro 1 para uso no experimento químico: Ácido acético CH_3OOH (vinagre), bicarbonato de sódio (NaHCO_3), corante comestível vermelho ou laranja (sugestivo do grupo), detergente líquido (vermelho, sugestivo).

REFERÊNCIAS

BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SILVA, MR da. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: **Anais da Conferência ANPROTEC**. 2017. Disponível em: <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/maker.pdf>. Acesso em: 16 de novembro 2024.

BROWN, T. et al. Reações em solução aquosa. In: Química: a ciência central, 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5646110/mod_resource/content/1/Qu%C3%ADmica%20-%20A%20ci%C3%Aancia%20central%20-%20Theodore%20L.%20Brown.pdf. Acesso em: 10 de novembro 2024.

LOPES, A. R. C. Reações químicas: fenômenos, transformação e representação. Química Nova na Escola, v. 2, p. 7–9, 1995. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1847223/mod_resource/content/1/Texto%20sobre%20Rea%C3%A7%C3%B5es%20qu%C3%ADmicas.pdf. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

Macapá-AP, 20 de novembro de 2024.

Professora pesquisadora:

Silvane de Menezes C. Glória