



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA -  
ENCIMA**

**TATIANA RODRIGUES LIMA**

**CULTURA *MAKER* NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO**

**FORTALEZA**

**2023**

TATIANA RODRIGUES LIMA

CULTURA MAKER NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Métodos pedagógicos para o ensino de ciências.

Orientadora: Prof. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

L711c Lima, Tatiana Rodrigues.  
Cultura Maker no Ensino de Química: contribuições para a formação de professores do ensino médio. /  
Tatiana Rodrigues Lima. – 2023.  
91 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação,  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha..

1. Química- estudo e ensino. 2. Professores - formação. 3. Inovações educacionais. 4. Cultura maker. I.  
Título.

CDD 370.7

---

TATIANA RODRIGUES LIMA

CULTURA MAKER NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Métodos pedagógicos para o ensino de ciências.

Aprovada em: 27/11/2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Adonay Rodrigues Loiola  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Francisco Herbert Lima Vasconcelos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

A minha mãe Maria e meu marido Wendell.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me dar forças, resiliência e discernimento para superar todas as dificuldades que surgiram ao longo dessa jornada.

A minha família, em especial a minha mãe Maria, a meu esposo Wendell, a meus amigos Francisco José e Rita Jorgia pelo apoio e incentivo incondicional na realização deste sonho.

A minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Pablyana Rodrigues pela excelente orientação, pelo apoio, pelo acolhimento durante a pesquisa e, principalmente pela confiança em mim depositada.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pelos ensinamentos compartilhados ao longo das disciplinas cursadas.

A Prof<sup>ª</sup>. Elvira Maria Fernandes Veras, Coordenadora da Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação, e toda sua equipe que me acolheu e apoiou na realização da pesquisa de campo desta dissertação.

Aos membros da banca examinadora, por dedicarem o seu valioso tempo e conhecimento para contribuírem com este trabalho.

A todas as amigas que surgiram ao longo deste curso de mestrado.

A todos os envolvidos na realização desta pesquisa que, mesmo não tendo seus nomes aqui mencionados, colaboraram direta ou indiretamente, para a materialização deste trabalho e realização deste grande sonho.

“A fabricação digital e o ‘making’ podem ser um novo e importante capítulo nesse processo de trazer poderosas ideias, alfabetizações e ferramentas expressivas para as crianças [...] Além disso, há apelos em todos os lugares para abordagens educacionais que estimulam a criatividade e a inventividade” (Blikstein, 2013, p. 2).

## RESUMO

A busca por alternativas que possam qualificar a formação dos professores de Química existe pela necessidade de melhoria nos métodos já enraizados nas salas de aulas, além da dificuldade de manter os estudantes conectados a escola em um mundo de transformações culturais, tecnológicas e sociais. A atualização das metodologias e a inserção de novas à formação continuada dos professores caracteriza-se objeto deste trabalho, tendo como questão norteadora: como a Cultura Maker pode ser utilizada para favorecer a formação dos professores de Química para melhorar o ensino no ensino médio? Ancorados nesse questionamento, teve-se como objetivo principal contribuir com a formação de professores, a partir do uso da Cultura *Maker*, proporcionando conseqüentemente, um aprimoramento no ensino de química. Nesta linha de pensamento, esta pesquisa de acordo com seus objetivos será de caráter qualitativo, do tipo pesquisa ação, a partir da interação dos pesquisadores com os sujeitos e as situações investigadas. Participaram desta pesquisa, 13 professores de Química do Ensino Médio, vinculados a uma das Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação da região Norte do Ceará. O desenvolvimento metodológico ocorreu em duas etapas, sendo a primeira de diagnóstico do perfil dos professores, organização do processo formativo e execução da oficina. A segunda etapa foi de aplicação da oficina *Maker*, do questionário, da entrevista e da análise dos resultados à luz da literatura existente sobre o tema. A avaliação da oficina foi realizada através de dois questionários, sendo um antes e outro após uma entrevista com uma amostra dos docentes que utilizaram o método *Maker* nas aulas, gerando assim mais insumos para analisar o impacto da oficina dos professores. Ao final deste trabalho, tem-se como produto educacional, um material pedagógico digital contendo toda a sequência de aplicação da metodologia de forma a permitir a reprodução e uso por outros professores. Após a execução da pesquisa e análise dos dados, ficou evidente nos resultados que os professores participantes mostraram que poderiam usar novos métodos, tais como a Cultura Maker, pois entenderam, compreenderam e reconheceram as vastas possibilidades desse método, ao mesmo tempo que permitiu a eles vislumbrar o atingimento de elevados níveis de integração e motivação dando assim sentido ao ensino de Química e, conseqüentemente, à aprendizagem dos estudantes.

**Palavras-chave:** química- estudo e ensino; professores - formação; inovações educacionais; cultura maker.

## ABSTRACT

The search for alternatives that can qualify the training of chemistry teachers exists because of the need to improve the methods already rooted in the classrooms, as well as the difficulty of keeping students connected to the school in a world of cultural, technological, and social transformations. The updating of the methodologies and the insertion of new ones in the continuing training of teachers, is characterized by the subject of this work, having as a guiding question: How can maker culture be used to favor the training of chemistry teachers to improve education in secondary school? Anchored in this question, the main objective was to contribute to the training of teachers, from the use of maker culture, thus providing an improvement in the teaching of chemistry. In this line of thought, this research according to its objectives will be of a qualitative character, of action research type, from the interaction of the researchers with the subjects and the situations investigated. Participated in this survey thirteen high school chemistry teachers, linked to one of the Regional Coordinators for Education Development of the northern region of Ceará (Regional Coordinators for Education Development - CREDE). The methodological development took place in two stages, the first being the diagnosis of the profile of the teachers, the organization of the training process and the execution of the workshop. The second stage was the application of the maker workshop, the questionnaire, the interview and the analysis of the results in the light of the literature. The workshop evaluation was carried out through two questionnaires, one before and one after and an interview with a sample of teachers who used the maker method in class, thus generating more input to analyze the impact of the teachers' workshop. At the end of this work, we will have as an educational product, a digital pedagogical material containing the entire sequence of application of the methodology to allow reproduction and use by other teachers. After carrying out the research and analyzing the data, it was evident in the results that the participating teachers showed that they could use new methods, such as maker culture, as they understood, comprehended and recognized the vast possibilities of this method, at the same time that it allowed them to envision the achievement of high levels of integration and motivation, thus giving meaning to the teaching of chemistry and, consequently, to student learning.

**Keywords:** chemistry - study and teaching; teachers - in-service training; educational innovations; maker culture.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Registro Fotográfico: momento da identificação do perfil metodológico.....	34
Figura 2 - Print screen ilustrativo dos slides de apresentação da Cultura Maker.....	34
Figura 3 – Registro fotográfico: caixas personalizadas para a oficina maker.....	35
Figura 4 – Registro fotográfico: materiais para a oficina maker.....	35
Figura 5 – Registro fotográfico: grupo em rotação para criação de produto maker.....	36
Figura 6 – Registro fotográfico: apresentação dos produtos criados.....	36

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grau de preparação para atuar no Novo Ensino Médio.....	45
Gráfico 2 – Frequência com que diversifica metodologias.....	45
Gráfico 3 – Frequência de trabalho com os estudantes que estimule sua capacidade de criação e imaginação.....	50
Gráfico 4 – Frequência desenvolve alguma atividade metodológica que utilize a Cultura Maker.....	51

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento do trabalho.....	32
Quadro 2 – Unitarização e categorização das justificativas.....	40
Quadro 3 – Competências essenciais do professor mediador.....	47
Quadro 4 – Quatro pilares da educação relacionado à cultura Maker .....	66

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC	Base Nacional Comum – Formação Continuada
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
NEM	Novo Ensino Médio
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
2	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	20
2.1	<b>O Ensino e a Formação de professores de Química no Contexto do Novo Ensino Médio: desafios e possibilidade</b> .....	20
2.1.1	<i>O desafio para a formação de professores trazidos pelas 10 novas competências docentes exigidas no âmbito do Novo Ensino Médio</i> .....	22
2.2	<b>O que é a Cultura Maker e como surgiu</b> .....	24
2.2.1	<i>A importância da inserção da Cultura Maker para o ensino de Química</i> .....	25
2.3	<b>Pesquisa sobre o uso da Cultura no Ensino de Química no Brasil: o que dizem os achados relativos ao tema</b> .....	27
2.3.1	<i>Análise sobre as abordagens trazidas pelos trabalhos relativos a temática</i> .....	27
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	30
3.1	<b>Caracterização da pesquisa</b> .....	30
3.2	<b>Sujeito da pesquisa</b> .....	31
3.3	<b>Locus da pesquisa</b> .....	32
3.4	<b>Etapas de desenvolvimento do trabalho</b> .....	32
4	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	38
4.1	<b>Análise do perfil metodológico dos professores</b> .....	38
4.2	<b>Avaliação da oficina sobre a cultura maker como metodologia para o ensino de química</b> .....	54
4.3	<b>Percepção sobre os desafios para utilização de novas metodologias, em especial a cultura maker e o impacto da oficina maker na formação dos professores entrevistados</b> .....	67
5	<b>PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	75
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	76
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	79
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA TRAÇAR PERFIL METODOLÓGICO</b> .....	84

<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA MAKER .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM OS PROFESSORES.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE D – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA MARIE CURIE .....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE E - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA GERTRUDES BELL.....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE F - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR PIERRE CURIE .....</b>	<b>91</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química já enfrentava muitas dificuldades de entendimento por parte dos estudantes e aplicabilidade por parte dos professores seja pela falta de estrutura das escolas ou mesmo pela técnica utilizada para ensiná-la pelos docentes. Essas dificuldades ficaram ainda maiores depois da pandemia da COVID-19, pois a grande maioria dos professores ainda utilizava apenas a aplicação de conceitos e a memorização de regras e fórmulas para ensiná-la.

Segundo Schnetzler (2004), “professores (as) que orientam seu fazer docente segundo tais concepções dificilmente perceberão a necessidade de pesquisar sobre seu ensino, ou mesmo de melhorá-lo à luz de contribuições de pesquisas pois, usualmente, atribuem a pouca aprendizagem de seus alunos à falta de base e de interesse destes, e/ou à falta de condições de trabalho na escola”, o que muitas vezes dificulta a mudança de percepção no fazer docente.

A necessidade por metodologias que ampliem as possibilidades de transposição dos conteúdos de Química para uma juventude cada vez mais conectada às novas tecnologias têm levado muitos educadores a uma busca incansável por novas estratégias para deixar as aulas mais atrativas e próximas à realidade dos educandos. A metodologia por si só não conseguirá proporcionar essa atratividade, é necessário que os professores tenham subsídios suficientes que garantam uma maior aplicabilidade dessas novas ferramentas, sejam elas melhoria na estrutura com condições de acesso as novas tecnologias, materiais e ambientes que possibilitem o trabalho criativo e mediador dos docentes, pois o que se apresenta hoje, em boa parte das escolas, é um ambiente sem essas condições.

Nesse cenário, os professores foram desafiados a superar os meios como lecionam os conteúdos de Química, que em sua maioria o fazem baseados apenas em teoria e memorização de fórmulas, conceitos e regras, causando assim um abismo entre os estudantes e a ciência. Nesta perspectiva, torna-se imprescindível, neste momento, apoiar os professores apresentando estratégias de ensino como a Cultura Maker, que é um método de ensino que trabalha com o aprendizado pela prática, ou seja, o conhecimento é gerado a partir do desenvolvimento da experimentação criativa do ambiente onde os estudantes estão inseridos, que visa uma atuação, seja no presencial ou a distância, mais dinâmica e contextualizada com uma sociedade digital, tecnológica em que o conhecimento é vivenciado em todos os espaços sejam físicos ou virtuais de forma mais prática, dinâmica e aplicável a realidade que a sociedade

necessita, que é um estudante protagonista de seu conhecimento e um professor mediador do processo de ensino e de aprendizagem, favorecendo assim, um ensino de Química mais dinâmico/prático e ligado ao contexto dos estudantes.

De acordo com Veiga (2006), o professor não pode mais ser aquele que tem uma didática engessada de apenas ensinar o conteúdo, e sim assumir seu papel de mediador e facilitador, deve priorizar e intermediar o acesso do aluno à informação. Com isso, suas práticas de ensino devem ser aprimoradas constantemente e seus métodos e metodologias de ensino, conseqüentemente, atender às carências que vão surgindo.

Nesta perspectiva, torna-se imprescindível, neste momento, apoiar os professores apresentando estratégias de ensino como a *Cultura Maker*, que é um método de ensino que trabalha com o aprendizado pela prática, ou seja, o conhecimento é gerado a partir do desenvolvimento da experimentação criativa do ambiente onde os estudantes estão inseridos, que visa uma atuação, seja no presencial ou a distância, mais dinâmica e contextualizada com uma sociedade digital, tecnológica em que o conhecimento é vivenciado em todos os espaços sejam físicos ou virtuais de forma mais prática, dinâmica e aplicável a realidade que a sociedade necessita, que é um estudante protagonista de seu conhecimento e um professor mediador do processo de ensino e de aprendizagem, favorecendo assim, um ensino de Química mais dinâmico/prático e ligado ao contexto dos estudantes.

Com o intuito de contribuir com estratégias para o fazer docente diante do cenário escolar atual, além de buscar modificar a ideia dos estudantes de que a disciplina de Química é de difícil aprendizagem, neste trabalho lançou-se uma proposta de formação docente, através da aplicação do uso como método de ensino de química a *Cultura Maker*, a fim de proporcionar novas possibilidades para a forma de ensinar dos professores. Foi proposto que através da aplicação *Cultura Maker* os professores pudessem apresentar atividades dinamizadas em sala de aula, desenvolvendo a criatividade, proatividade, além de outras habilidades necessárias ao currículo escolar.

A proposta de promover momentos formativos com os professores para estimular a utilização da *Cultura Maker* no Ensino de Química visou ampliar as possibilidades para o trabalho dos professores seja ele no formato presencial, remoto e/ou híbrido, além de proporcionar o estímulo à aprendizagem dos estudantes a partir da observação, experimentação e criação de vínculo entre os conteúdos de química e a vida cotidiana dos mesmos. Neste aspecto, trabalhamos na perspectiva de preparar os professores para atuarem em diferentes

situações de ensino, tais como híbrido, presencial, à distância, além das diversas realidades de escola, como por exemplo, escola integral, de tempo parcial e profissional, garantindo um ensino mais significativo, pois como nos dizem Baird e outros (1991), “mudanças na metacognição do aluno só poderiam ocorrer após mudanças de atitudes, de percepção, de concepção e de habilidades nos professores, isto é, o desenvolvimento da metacognição do professor necessita anteceder àquela que se deseja que ocorra no estudante” (p. 99).

É aceitável pensar sobre o porquê estimular nos professores o Ensino de Química através da Cultura *Maker*, dentre tantas outras possibilidades apresentadas para o atual cenário educacional? O porquê desta escolha sustenta-se nas necessidades históricas de quebrar o paradigma de um ensino de Química tradicionalmente teórico e também pela necessidade da mudança de percepção sobre o ensino diante da implementação do novo ensino médio, do professor se reinventar para apresentar estratégias metodológicas capazes de estimular os alunos a estudarem os conteúdos de química em um contexto de ensino híbrido, imposto pelo período pós Pandêmico e pela onda de uso de recursos tecnológicos propostos para o novo ensino médio pela Base Nacional Curricular Comum.

Preparar professores para ministrar os conteúdos de Química através do método Cultura *Maker* significa ampliar as possibilidades do ensino e possibilitar que o estudante possa fazer ciência a partir de materiais coletados do mundo ao seu redor e dele compreender e identificar que a química faz parte de sua realidade. Como a Cultura *Maker* está voltada a uma metodologia do faça você mesmo, o estudante se reconhecerá como protagonista do seu conhecimento.

Neste contexto e a partir da experiência vivida como professora de Química da rede estadual de ensino do Ceará e como formadora de professores na Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação lócus dessa pesquisa, observando a visão de professores que buscam qualificar os métodos de aprendizagem, produzindo algumas experiências que geraram mais interesse no aprender da disciplina química, embora ainda sejam poucos os docentes que se interessam por metodologias diferenciadas e inovadoras, seja pela escassez de materiais ou mesmo pela formação acadêmica distante da realidade das salas de aula, e é por isso que a formação sobre Cultura *Maker* pode se revelar uma excelente alternativa metodológica.

Para Freire (2017), a escola do movimento maker diz que qualquer pessoa está apta a criar, consertar e fabricar os mais diferentes tipos de objetos e projetos. Possui relações teóricas implícitas no Construtivismo de Jean Piaget, a partir da máxima “Inventar é Aprender”.

À vista da teoria construtivista, o presente trabalho apresentou aos professores a *Cultura Maker* como método para o ensino de Química, de modo que os mesmos possam estimular nos estudantes a ideia de explorar sua criatividade, desenvolver projetos, aprender conteúdos e adquirir habilidades significativas, sempre com a liberdade da exploração e experimentação que a ciência Química apresenta em sua essência, e que é a base da *Cultura Maker*, transformando assim a aprendizagem em algo prazeroso, eficaz e que faça parte do cotidiano dos estudantes.

A proposta de formação continuada de professores para ensinar Química usando a *Cultura Maker* visou integrar teoria, prática e novas possibilidades de trabalho para os professores, seja para aplicar no ensino remoto, híbrido e/ou presencial, buscando assim deixar o ensino de Química mais prático, atrativo, garantindo mais equidade na oferta de aprendizagem dos conteúdos de química, despertando nos docentes o sentimento de pertencimento do seu fazer como mediador do conhecimento.

Portanto, pretendeu-se com esse projeto gerar reflexões metodológicas em torno das problemáticas vivenciadas por 13 professores de Química, lotados nas escolas que compõem uma Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação da região norte do Ceará, além de promover arranjos formativos que preparem os professores de Química para a utilização da *Cultura Maker* como método de ensino, visando o estímulo à criatividade, experimentação e protagonismo dos estudantes na apreensão dos conhecimentos abordados no componente de Química.

Diante do exposto, surge a problemática dessa pesquisa, que pretende obter respostas para a seguinte questão central: Como a inserção de novas metodologias, como a *Cultura Maker* podem contribuir para a formação continuada dos professores de Química do ensino médio? Esta questão, desencadeou este processo de investigação, cujo desenvolvimento sempre teve como objetivo oferecer uma reflexão sobre a qualificação da formação continuada dos professores de química do ensino médio a partir da apresentação de novos métodos, em especial a *Cultura Maker*.

Diante da questão central deste estudo, levantou-se a hipótese de que a inserção da cultura maker como metodologia de ensino, fornece uma excelente referência para o trabalho com a formação continuada dos professores de química do ensino médio. Considerou-se também a hipótese de que o uso da cultura maker como metodologia de ensino pode influenciar vários outros aspectos, tais como melhoria nos percentuais de aprendizagem dos estudantes, na formação do perfil mediador do professor, no compartilhamento de práticas entre pares, etc.

Partindo do problema identificado, este estudo teve como objetivo geral: Identificar como a cultura maker pode contribuir com a formação de professores, a partir da reflexão sobre suas práticas metodológicas, proporcionando consequentemente, um aprimoramento no ensino de química do ensino médio.

Além disso, considerando a viabilidade de realização deste estudo, optou-se por realizá-lo na rede pública de ensino de uma coordenadoria regional de desenvolvimento da educação do Estado do Ceará, local deste estudo, sem a intenção de divulgar os resultados aqui coletados para todo o Estado.

Diante do objetivo geral levantado, dispôs-se os seguintes objetivos específicos: (1) Identificar as dificuldades em termos de metodologias para o ensino enfrentadas pelos professores de química; (2) Investigar a utilização de metodologias ativas no ensino de química, contextualizando com a cultura *Maker*; e (3) Utilizar a metodologia da cultura *Maker* para subsidiar a Formação de professores de química a trabalhar o conteúdo de Química.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O alicerce conceitual deste trabalho está dividido em quatro tópicos; no primeiro, será feito um levantamento cronológico sobre o ensino e a formação de professores de Química no contexto do Novo Ensino Médio: desafios e possibilidades abordados pelas diretrizes, parâmetros curriculares nacionais e a nova Base Nacional Comum; no segundo tópico será discutido a Aprendizagem significativa e o papel do professor mediador no Ensino de Química; já no terceiro propõe-se uma discussão sobre a Cultura *Maker* e o que dizem as pesquisas e o quarto aborda a importância da Cultura *Maker* como metodologia para o ensino de Química.

### 2.1 O ensino e a formação de professores de Química no contexto do Novo Ensino Médio: desafios e possibilidades

O Ensino de Química sempre enfrentou dificuldades no que se refere ao entendimento e interesse por parte dos estudantes, talvez por ser vista, historicamente, apenas como disciplina de memorização de fórmulas e símbolos. Isso se agravou ao longo das décadas, pois a sociedade mudou, trazendo ferramentas tecnológicas e os conteúdos ficavam cada vez mais distantes ainda da realidade dos alunos. Embora essa não seja uma realidade apenas da disciplina de Química, mas sim do ensino médio como um todo, já que as novas exigências sociais e educacionais pediam por uma aceleração do saber, da criação de novas ferramentas que suprissem a necessidade dos jovens cada vez mais sedentos por mudanças e oportunidades profissionais. Diante desse contexto e buscando garantir a melhoria nos índices de educação, as legislações educacionais foram passando por modificações ao longo dos anos. As Diretrizes Curriculares Nacionais já destacavam que:

para responder a esses desafios, é preciso, além da reorganização curricular e da formulação de diretrizes filosóficas e sociológicas para essa etapa de ensino, reconhecer as reais condições dos recursos humanos, materiais e financeiros das redes escolares públicas em nosso país, que ainda não atendem na sua totalidade às condições ideais (2013, p.146).

Como diz Libâneo (1994), é necessário para o planejamento de ensino que o professor compreenda as relações entre educação escolar, os objetivos pedagógicos e tenha um domínio seguro dos conteúdos ao qual ele leciona, sendo assim capaz de conhecer os programas oficiais e adequá-los às necessidades reais da escola e de seus alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio demonstravam muitas deficiências quanto a expansão do ensino na área de Ciências da Natureza e dentre elas destacava-se a necessidade de modificar a forma como o currículo estava organizado, como é possível observar no seguinte destaque:

[...]é preciso superar a visão enciclopédica do currículo, que é um obstáculo à verdadeira atualização do ensino, porque estabelece uma ordem tão artificial quanto arbitrária, em que pré-requisitos fechados proíbem o aprendizado de aspectos modernos antes de se completar o aprendizado clássico e em que os aspectos “aplicados” ou tecnológicos só teriam lugar após a ciência “pura” ter sido extensivamente dominada (PCN+ ensino médio, 2002, p. 49).

Com o intuito de melhorar e qualificar os documentos já existentes na legislação é que se iniciou a construção de um currículo que pudesse desenvolver uma renovação mais impactante que fosse eficiente para o fortalecimento do envolvimento dos estudantes, a qualificação do ensino, a autonomia e o protagonismo a partir do progresso completo dos discentes. Como já demonstravam as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio de 2011 (DCNEM/2011):

Com a perspectiva de um imenso contingente de adolescentes, jovens e adultos que se diferenciam por condições de existência e perspectivas de futuro desiguais, é que o Ensino Médio deve trabalhar. Está em jogo a recriação da escola que, embora não possa por si só resolver as desigualdades sociais, pode ampliar as condições de inclusão social, ao possibilitar o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho (Parecer CNE/ CEB nº 5/2011<sup>52</sup>; ênfases adicionadas).

Nessa perspectiva de reconstrução da escola é necessário entender as transformações sociais e culturais da sociedade atual e suas transformações, em sua maioria consequência dos avanços tecnológicos. Nesse espaço cada vez mais complexo, surgiram propostas para reformulação de políticas e propostas de organização curriculares para a Educação Básica, em geral, e em especial para o Ensino Médio. A Base Nacional Curricular Comum foi organizada por área de conhecimento e essa tem como função integrar dois ou mais componentes curriculares para uma melhor compreensão da realidade. Essa disposição

[...] não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino (Parecer CNE/CP nº 11/2009).

O ensino de Química de acordo com o novo ensino médio propõe um ensino voltado para o trabalho em área, baseado em 3 competências gerais e 26 habilidades. Essas competências e habilidades deverão ser desenvolvidas ao longo do Ensino Médio nos três

componentes das ciências da natureza (Química, Física e Biologia), ou seja, a química não se apresentaria mais de forma isolada. Diante dessa nova perspectiva, a Base Nacional Comum propõe que o ensino seja trabalhado de acordo com objetos de conhecimento e não mais com conteúdo como anteriormente e ainda com a intencionalidade de desenvolver habilidades que possam possibilitar ao professor decidir até onde deve chegar cognitivamente com os estudantes. Portanto, a Química seguindo as diretrizes da BNCC e, conseqüentemente, do Novo Ensino Médio, tem como foco principal discutir o caráter do conhecimento científico e tecnológico, relacionando as questões sociais, ambientais e o ambiente ao qual o estudante está inserido. A Base Nacional Comum diz que

[...]um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. (Brasil,2018,p.15)

A partir dos desafios e possibilidades apresentadas para o Ensino de Química na legislação educacional, faz-se necessário a implementação de novas metodologias às salas de aula e qualificação do trabalho dos professores, possibilitando assim um maior engajamento dos discentes no processo de construção do conhecimento, fazendo uso da interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e da vivência do meio ao qual está inserido, utilizando as ferramentas, substâncias e objetos como propõe a Cultura Maker, que está diretamente ligada a produção do saber de forma protagonista e consciente.

### ***2.1.1 O desafio para a formação de professores trazidos pelas dez novas competências docentes exigidas no âmbito do Novo Ensino Médio***

A educação necessita englobar novas formas de organização já que a sociedade de hoje está baseada social e culturalmente a partir da tecnologia, dos meios de informação e da comunicação dos estudantes com o mundo ao qual estão inseridos. Dentro desta perspectiva ampliação dos diferentes formatos capazes de melhorar a transmissão de conhecimento, surge a imensa necessidade de o professor buscar desenvolver novas posturas e mudar sua forma de se relacionar com seu componente, com os estudantes e com a escola como um todo. Para que

a mudança ocorra, é importante que os professores estejam dispostos a reconsiderar as suas práticas, embora que ainda apareçam alguns professores resistentes a estas novas possibilidades, reforçando ainda mais a necessidade de diálogo principalmente através de métodos de formação que sejam continuamente desenvolvidos em conjunto com os professores. Perrenoud fala que

a maioria dos docentes foi formada numa escola centrada nos conhecimentos e sente-se à vontade nesse modelo ..... Para muitos docentes a abordagem por competências não “diz nada”, pois nem sua formação profissional, nem sua maneira de dar aula predispoem-nos para isso.....Enquanto permanecerem nessa lógica, a identidade dos professores estará garantida, pois eles se limitarão a ensinar conhecimentos e a avaliá-los. Enquanto não souberem realmente organizar e avaliar processos de projeto e situações-problema, os ministérios irão propor-lhes textos inteligentes que permanecerão sem eco, porque seus destinatários não seguiram o mesmo caminho pedagógico e teórico e não partilham da concepção de aprendizado e de ensino que subjaz aos novos programas (Perrenoud, 1999, p.82).

As diretrizes curriculares propostas pela BNC - formação continuada apresentam um perfil formativo para que professores possam de forma qualitativa desenvolver-se enquanto educadores para os novos formatos que se apresentam na BNCC. Em seu artigo 3º diz que:

Art. 3º As competências profissionais indicadas na BNCC-Formação Continuada, considerando que é exigido do professor sólido conhecimento dos saberes constituídos, das metodologias de ensino, dos processos de aprendizagem e da produção cultural local e global, objetivando propiciar o pleno desenvolvimento dos educandos, têm três dimensões que são fundamentais e, de modo interdependente, se integram e se complementam na ação docente no âmbito da Educação Básica: I - conhecimento profissional; II-prática profissional; e III-engajamento profissional (Resolução CNE/CP Nº 2, 2019, p.2).

Diante deste contexto, a reforma educacional diz que para que o professor consiga realizar um ensino voltado às necessidades do Novo ensino médio, que se relaciona diretamente com os princípios da Cultura Maker, é necessário que eles desenvolvam as competências 2, 4, 5, 7 e 9 da BNC- formação continuada, que são:

2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo 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 docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.

7. Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

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, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem (Resolução CNE/CP Nº 2, 2019, p.13).

Portanto, é perceptível o quanto é necessário promover momentos formativos que estimulem a mudança de postura dos professores em um cenário tão desafiador e que apresentem novas metodologias a partir da formação entre pares e que coloquem os professores a produzir conhecimento de forma dialogada, crítica, criativa, experimental como propõe a *Cultura Maker*.

## **2.20 que é a Cultura Maker e como surgiu**

A *Cultura Maker* surgiu nos EUA a partir do movimento DIY – Do it yourself (em português, “faça você mesmo”) na década de 1950 devido ao alto valor da mão de obra pós-guerra, fazendo com que a população precisasse fazer seus próprios consertos e até mesmo novos produtos. Somente nos anos 2000, esse movimento encontra espaço na educação, com o advento das tecnologias dentro das escolas e o acesso cada vez maior dos estudantes, esse movimento aproxima a teoria da prática, trabalhando a interdisciplinaridade, o aprender fazendo, exercitando assim a criatividade. Além disso, para colocar a *Cultura Maker* em prática, na atual situação de ensino não é preciso estar dentro das escolas e contar com laboratórios e suas ferramentas, pois com criatividade e planejamento é possível promover a *Cultura Maker* em qualquer espaço. Para Dale Dagherthy (2005), fundador da primeira revista sobre o tema e idealizador de eventos maker no mundo, o método é uma revolução no processo de criação seja de conhecimento estudantil ou não da criatividade.

Além disso, considerou a cultura maker uma nova renascença, ou seja, uma revolução na forma de se fazer educação, pois ela objetiva o aprendizado por meio da prática. Esse movimento tem ganhado cada vez mais espaço pois se adequa às necessidades da escola e da legislação educacional apontadas como norte para o século XXI, em que os estudantes devem ser protagonistas do seu conhecimento, fazendo uso de diferentes ferramentas, mediados pelo professor que os apresentem possibilidades de instigar sua curiosidade e espírito criativo,

propiciando o senso crítico acerca do espaço que vivem. De acordo com Moran (2010, p. 7), "o intuito é que o ambiente físico da sala de aula também seja interessante para os alunos, possibilitando múltiplas interações com o universo midiático e apresentando a tecnologia como instrumento que colabora no processo de aprendizagem". Blikstein diz que:

O movimento *maker* está relacionado à prática na qual o aluno é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, explorando assuntos de seu interesse e satisfação. Nessa prática ocorre a valorização da experiência do educando, permitindo que ele aprenda com seus erros e acertos, com a satisfação em compreender assuntos e temas do seu próprio interesse que estão relacionados com seu cotidiano (Blikstein, 2013, p. 19).

Uma outra teoria para o surgimento da cultura *Maker* é a de que ela, na década de 1960, foi influenciada pelo movimento punk, que favorecia a independência, a falta de regras e o não consumismo, construindo suas próprias ferramentas para resolver situações-problema.

Em sequência, a cultura criativa pode oferecer muitas lições a um grupo, pois possui grande capacidade de se reinventar diante das situações do cotidiano. Novas formas de ação de incentivo surgem todos os dias na Terra para que as pessoas possam retornar a essa relação material e usar sua criatividade aplicada para resolver problemas como iniciativas relacionadas à vida, ao universo, aos acontecimentos e às histórias da cultura criativa.

Portanto, a cultura *maker* é uma filosofia inovadora que traz um caráter colaborativo (tudo é feito de forma colaborativa) que ajuda as pessoas a desenvolverem sua criatividade e a resolverem problemas que surgem no dia a dia, sendo considerada uma grande aliada no aprendizado de novas experiências, desenvolvendo a sabedoria e a prática do conhecimento.

### ***2.2.1 A importância da inserção da Cultura Maker para o ensino de Química***

No campo educacional, as ideias *makers* nunca foram tão essenciais, pois tratam exatamente das premissas educacionais do Novo Ensino Médio, que são o engajamento, protagonismo e pensamento crítico. Com esse pensamento, a cultura *maker* se apresenta como um potencializador no processo de construção do aprendizado do estudante, permitindo que os mesmos aprendam a partir daquilo que lhes desperta interesse e valoriza o meio em que ele está inserido, gerando uma aprendizagem significativa. O uso da cultura *maker* vai além de trazer tecnologia ao ensino, ela propõe o aprendizado com o que o estudante tiver ao seu alcance, sejam ambientes tecnológicos ou não.

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (Berbel, 2011, p. 29).

Além de contribuir com o protagonismo do estudante, propõe também que o professor reflita sobre sua prática, fortalecendo seu perfil pesquisador, pois necessitará está em constante estudo para proporcionar desafios aos discentes, além de estar pronto para alterar suas percepções sobre o conhecimento, pensando sobre nova ótica, construindo junto aos discentes um planejamento adaptável, saindo da caixinha do detentor do conhecimento, passando a ser mediador desse processo, deixando claro o seu papel para os estudantes para que os mesmos possam se corresponsabilizar a buscar aprender de forma a resolver situações problemas. Corroborando com o tema destaca Dias (2010, p. 2) “ao espelhar-se em um modelo *maker*, a abordagem fazedora na escola caminhará para um objetivo inalcançável: fazer coisas cada vez mais gigantescas, brilhantes e notáveis em tamanho, desempenho, visual”.

Estudos sobre o Ensino de Química mostram cada vez mais que o aluno tendo autonomia sobre a construção do seu conhecimento e se apresentando como figura ativa nesse momento importante de seu crescimento como cidadão do mundo a sua resposta aos conteúdos são mais efetivas e a cultura *maker* é uma ferramenta de grande valor para que esse movimento de construção intelectual seja visto com maior eficácia, pois o mesmo faz uso da possibilidade dos alunos experimentarem um desenvolvimento emocional, através a sensação do errar e acertar com a criação desses projetos. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio – PCNEM (BRASIL, 2002, P31) dizem que:

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Brasil, 2002, p.31).

A Cultura *Maker* como se baseia na construção do saber através da prática se relaciona diretamente com os princípios básicos defendidos para o Ensino de Química, portanto a presença da cultura *Maker* nas aulas de Química faz com que os alunos atuem de forma mais ativa no processo de aprendizagem pela utilização de vários recursos disponíveis na instituição, mas também quando podem introduzir itens do seu cotidiano nas ações propostas, estimulando

a criatividade, proporcionando a experiência de construção e produção dos próprios saberes de forma colaborativa com ações em grupos na busca por resoluções de problemas, raciocínio lógico e inovação para os conteúdos de Química.

## **2.3 Pesquisa sobre o uso da Cultura Maker no Ensino de Química no Brasil: o que dizem os estudos relativos ao tema**

### ***2.3.1 Análise sobre as abordagens trazidas pelos trabalhos relativos à temática***

Dentre os artigos e periódicos publicados entre os anos de 2017 a 2022 na base de dados do google acadêmico, após mapeamento em relação ao tema Cultura Maker como ferramenta para o Ensino de Química, foram identificados trabalhos dedicados à reflexão sobre a relação entre Cultura Maker e o Ensino de Química ora juntos e outras não, sendo discriminadas abaixo as principais colaborações desses trabalhos.

Maria Tereza e Luís Presley (2021) em seu artigo fazem uma discussão sobre: “a transformação do ensino tradicional de química para um ensino mais inovador requer práticas pedagógicas que desenvolvam competências e habilidades de forma que o aluno possa verdadeiramente ser o protagonista do processo ensino e aprendizagem”. Esse estudo evidenciou que quando os alunos participam do desenvolvimento das atividades investigativas os mesmos demonstram mais vontade e interesse pelo ensino de ciências, trazendo um paralelo muito grande ao que a cultura maker se propõe que é uma aprendizagem com mais engajamento, criatividade e colaboração.

Trazendo mais elementos sobre a importância da cultura maker como ferramenta de ensino, Caroline Marangoni (2019) em seu trabalho traz uma investigação sobre: “o uso de metodologias ativas em salas de aula de Química na Educação Básica, em especial as que possam ser identificadas com a ”cultura do fazer”, a fim de avaliar seu potencial inovador e propor estratégias para a aprendizagem ativa de conhecimentos químicos dentro dessa cultura”. A autora diz que acredita que a cultura do fazer é uma metodologia de ensino estimulante, que pode demonstrar o quanto a Química está presente na vida cotidiana e que a vê como grande aliada para o ensino de Química. Evidenciou ainda que os professores já estão demonstrando interesse em mudar seus métodos, mesmo diante das limitações estruturais e de formação e que essa inclusão do ensino da cultura *Maker* traz autonomia para o aluno.

O artigo de João Batista et al. (2020) traz quais são as contribuições de uma oficina *Maker* de robótica básica, por meio de uma metodologia de aprendizagem ativa, utilizando lixo

eletrônico para potencializar a assimilação de conceitos de eletricidade por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Ciências”. Esse estudo evidenciou que a cultura *Maker* ajudou os alunos a aprenderem conceitos de forma mais lúdica, pois conseguiram fazer associações dos conceitos aos seus cotidianos. De acordo com Santana et al. (2016), as práticas makers em ambientes de aprendizagem construcionistas, além de estimular a criatividade, possibilita tornar os alunos protagonistas no desenvolvimento de sua própria aprendizagem.

O quarto trabalho, dos autores Giordana Pacini, Andrés Passaro e Gonçalo Henriques (ANO) traz a pretensão de inserir a cultura maker na educação tradicional na criação de fab labs, que são espaços onde os criadores se reúnem para trocarem experiências e criarem novos produtos, introduzindo o que chamaram engenharia 4.0. Pontuaram que a escolha da metodologia maker tinha a intenção de aproximar a linguagem dos estudantes a utilizada nas fabricações digitais, facilitando assim a relação aluno-estrutura, o despertar da curiosidade, garantindo assim mais acesso e engajamento dos alunos.

Já o trabalho da autora Eliana Lisbôa (2021) tem como objetivo promover uma reflexão sobre a ligação entre cultura maker e as tecnologias digitais, buscando o entendimento por parte do leitor da importância dessas duas ferramentas para a sociedade e escola cada vez mais acelerada. Destaca que pesquisar, criar, colaborar e compartilhar são as palavras que devem ditar os tempos atuais quando se trata do processo de ensino aprendizagem. Enfatiza que iniciativas como a cultura maker são necessárias para que o ensino assuma de fato um papel libertador, dando assim autonomia e protagonismo aos estudantes.

Os trabalhos analisados apresentam importantes fatores do uso da Cultura Maker no Ensino de Química, trazendo a necessidade de tornar o ensino mais voltado a novas metodologias e tecnologias e que seja baseado na interpretação, das experiências e nas relações sociais e culturais dos alunos, fazendo-os seres críticos e empenhados com seus aprendizados. Neste aspecto, Dewey (1959) destaca a importância da aprendizagem a partir das relações dos estudantes com o mundo na citação a seguir

[...]o conhecimento é primordialmente um instrumento de conduta, não de pura especulação conceitual [...] O raciocínio não se origina em premissas universalmente estabelecidas, mas, em obstáculos concretos com os quais o homem se depara. Ele não caminha nunca para uma verdade transcendental, mas para uma hipótese, que se tornará verdadeira mediante a avaliação prática da experiência [...] A função do pensamento, portanto, é a de controlar e modificar o mundo de acordo com as possibilidades e necessidades humanas (Dewey, 1959, p. 54).

Relacionando a citação de Dewey (1959) com os argumentos apresentados pelos trabalhos mapeados pode-se evidenciar que o uso da Cultura Maker pode colaborar de forma

criativa, sustentável e democrática para o aprimoramento do Ensino de Química desfazendo o paradigma de descontextualização do Ensino de Química em sala de aula e transformando-a em uma disciplina que trabalha a curiosidade e o espírito investigativo dos estudantes.

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção, será descrito a forma metodológica considerada para este trabalho, versando sobre os procedimentos relativos ao tipo de abordagem da pesquisa, instrumentos de coleta das averiguações e os métodos de análise dos dados.

As trajetórias metodológicas desta pesquisa foram apoiadas nas obras de Thiollent (2018) para descrever o tipo da pesquisa, Prodanov e Freitas (2013) com o intuito de apresentar a forma como foi conduzida, Moraes e Galiazzi (2016) à análise dos dados, além de Simons e Piper (2015) para a garantia de sigilo e ética de todo o processo.

As análises tiveram como instrumentos de investigação os questionários (ver apêndice A e B) e as transcrições da entrevista (ver apêndice C). Para as análises dos questionários (APÊNDICES A e B), utilizou-se a análise textual discursiva (ATD), que é a divisão de textos em unidades de significado a partir da desmontagem dos textos, ou seja, a unitarização; da categorização que é a relação entre os dados e a interpretação do que está implícito, o metatexto (Moraes; Galiazzi, 2011). Além dos métodos de análise de conteúdo de Bardin (2016) e dos escritos de Perrenoud (1999, 2002 e 2005), Dewey (1994 e 2001), Freire (2016), Demo (2004) e outros.

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

O projeto aqui apresentado foi, pelos seus objetivos do tipo pesquisa ação, que de acordo com Thiollent (1988) é baseada no empirismo e na ação para resolução de um problema e que tem seus pesquisadores como participantes representativos ou cooperativos na resolução dos problemas, através da formação de professores estimulando o uso da Cultura *Maker* no ensino de Química.

Além disso, a metodologia usada nesta pesquisa buscou ampliar as possibilidades de qualificação no fazer dos professores, levando em consideração os eixos conhecimento, prática e engajamento que norteiam a BNC formação a fim de proporcionar uma formação que os transformasse em mediadores do conhecimento, conseguindo assim alinhar as necessidades atuais para o ensino de Química.

Em consequência aos objetivos, percebeu-se que a pesquisa foi exploratória, uma vez que, o seu preparo buscou de forma simples investigar dados de modo que possibilitasse entender os vários aspectos relativos ao fato estudado. Segundo Prodanov e Freitas (2013) a

pesquisa exploratória direciona a determinação dos objetivos e a criação das hipóteses ou até mesmo a definir um novo foco para o tema da pesquisa.

Nesse sentido, quanto ao enfoque do problema, a pesquisa é qualitativa, já que investiga a conexão prática e subjetiva entre os sujeitos e suas ações. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que

No desenvolvimento da pesquisa de natureza quantitativa, devemos formular hipóteses e classificar a relação entre as variáveis para garantir a precisão dos resultados, evitando contradições no processo de análise e interpretação (Prodanov; Freitas, 2013, p.70).

Em relação a análise dos dados sobre a influência da formação continuada para a qualificação das práxis dos professores, percebeu-se que a análise qualitativa seria o mais apropriado, pois levou-se em consideração a relação dos investigados com o cotidiano escolar. Segundo Bardin (2016), analisar os dados por diferentes dimensões conduz a interpretações que vão além do que está sendo apresentado. Diante disso, para entender como os docentes enxergam o incremento de novas metodologias, foi utilizado para a consolidação das análises, os estudos de Moraes e Galiazzi (2016, p. 33), que apresentam na análise textual discursiva a possibilidade da interpretação dos materiais, além da relação do entendimento do pesquisador sobre o tema em questão. Para eles “examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.”

Além disso, este trabalho utilizou as ideias de Simons e Piper (2015) sobre ética na pesquisa, para garantir a segurança dos pesquisadores e dos pesquisados.

### **3.2 Sujeito da pesquisa**

A amostragem foi investigada e definida de forma não probabilística por conveniência, portanto, configuraram-se sujeitos dessa pesquisa os 13 professores de Química lotados nas escolas, que estão vinculadas a uma Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação, situada na região norte do Ceará, integrante da Secretaria de Educação do Estado do Ceará.

Assim sendo e levando em consideração o direito a confidencialidade e o anonimato dos pesquisados, a identidade dos mesmos foi mantida em sigilo, além da cidade da região norte, onde se situa a Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação a qual a pesquisa foi aplicada, pois como afirmam Simons e Piper (2015, p. 57), “a confidência é um princípio pelo qual as pessoas podem não só falar em sigilo como também recusar-se a

autorizar a publicação de material que no seu entender possa prejudicá-las”.

Logo, os docentes nomeados nesta pesquisa receberam nomes fictícios de cientistas químicos, que ao longo da história contribuíram para o avanço dessa ciência. Em vista disso, os professores entrevistados foram chamados de Marie Curie, Pierre Curie e Gertrude Bell.

### 3.3 Locus da pesquisa

A Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação, onde a pesquisa foi aplicada está situada na região norte do estado do Ceará e conta com 18 escolas de ensino médio, sendo 04 Escolas de Ensino Médio Integral, 03 Escolas Estaduais de Educação Profissional, 08 Escolas de Ensino Regular, 02 Centros Educacionais para Jovens e Adultos e 01 Centro Cearense de Idiomas distribuídas, abrangendo um total de 6 municípios.

### 3.4 Etapas de desenvolvimento do trabalho

A pesquisa foi dividida em 04 etapas como descritas a seguir.

Quadro 1 - Etapas de desenvolvimento do trabalho



Fonte: elaborado pela autora.

## **1ª Etapa: Identificação do perfil metodológico dos professores**

O trabalho com formação de professores é considerado eficiente e eficaz quando as metodologias e/ou estratégias apresentadas naquele momento estão relacionados com a realidade a qual o docente se depara todos os dias nas escolas, além de ser um momento onde professores de diferentes realidades se reúnem para trocar experiências, promovendo assim um papel protagonista também na formação de seus pares, portanto como etapa inicial, propõe-se a aplicação de um questionário (APÊNDICE A) com o intuito de identificar o perfil metodológico dos docentes, com questões objetivas e subjetivas, permitindo assim uma maior quantidade de insumos para análise e preparação da próxima etapa.

## **2ª Etapa: Formação continuada para os professores: aplicação da oficina Maker para os professores**

Entendendo que a formação tem papel fundamental na qualificação do trabalho docente e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos, pois não se muda a concepção errônea que a maioria dos estudantes têm de Química sem qualificar o trabalho do professor, acreditamos que essa é uma das etapas fundamentais desta pesquisa. Nesse mesmo contexto, Paulo Freire destaca que

A melhora da qualidade da educação implica a formação permanente dos educadores. E a formação permanente se funda na prática de analisar a prática. É pensando sua prática, naturalmente com a presença de pessoal altamente qualificado, que é possível perceber embutida na prática uma teoria não percebida ainda, pouco percebida ou já percebida, mas pouco assumida (Freire, 2001a, p.72).

Nesta etapa, após a identificação do perfil metodológico dos docentes, conforme evidenciado na figura 01, foi feito um momento formativo com duração de 4h para os 13 professores de Química, apresentando as possibilidades tecnológicas e também de materiais presentes no cotidiano de alunos e professores para o Ensino de Química, fazendo uso do método "Maker", que estimula o fazer usando a criatividade e a autonomia. Para Lima (2001, p. 47), "a prática pela prática e o emprego de técnicas sem a devida reflexão podem reforçar a ilusão de que há uma prática sem teoria". Portanto a metodologia da formação seguiu os seguintes passos, como apresentados nas figuras de 01 a 06, evidenciando cada etapa desse processo investigativo:

Figura 1 – Registro Fotográfico: Momento da identificação do perfil metodológico



Fonte: elaborado pela autora.

a) Apresentação de 1h sobre os conceitos e princípios da Cultura *Maker* para os professores, seus benefícios e seu contexto histórico. Além de demonstrar experiências exitosas e possibilidades de uso da cultura maker nas escolas com materiais tecnológicos, mastambém de baixo custo. Na figura 02, é apresentado os tópicos de apresentação conceitual da temática

Figura 2 – *Print screen ilustrativo* dos slides de apresentação da Cultura Maker.



Fonte: elaborado pela autora.

b) Iniciada oficina de 2h, os professores foram fazendo uso dos materiais

distribuídos nas caixas, apresentadas nas figuras 03 e 04, para construírem produtos e ou práticas do conteúdo de química, descrito na tampa da caixa (figura04).

Figura 3 – Registro fotográfico: caixas personalizadas para a oficina maker



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 4 – Registro fotográfico: materiais para a criação dos produtos maker.



Fonte: elaborado pela autora.

c) O método utilizado para oficina foi o de rotação por estações, que é uma técnica de ensino, onde a turma é dividida em grupos e estações para trabalhar um tema de

forma autônoma, independente e com recursos diferentes, garantindo a participação de todos os professores na construção dos produtos makers, portanto os docentes foram distribuídos em 10 grupos e a cada 20 min feita a mudança da estação de trabalho.

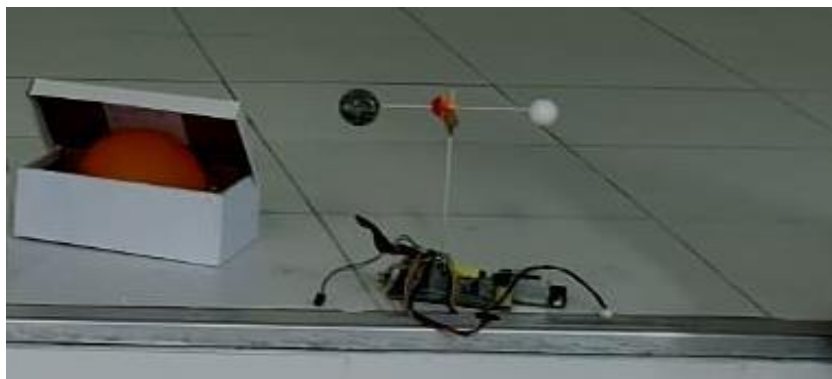
Figura 5 – Registro fotográfico: grupo em rotação para criação de produto maker



Fonte: elaborado pela autora.

d) Após esse momento, os grupos apresentaram os seus produtos durante 30 minutos, como evidenciado na figura 05, destacando os pontos positivos e as sugestões de melhoria.

Figura 6 – Registro fotográfico: Apresentação dos produtos criados



Fonte: elaborado pela autora.

### **3ª Etapa: Avaliação da Oficina Maker**

Ao final foi aplicada uma avaliação da formação, utilizando-se de questionário impresso com 4 questões subjetivas (APÊNDICE B), onde os participantes puderam apresentar suas impressões sobre a melhoria no entendimento sobre esse método e a viabilidade de inserção na rotina de sala de aula deles.

**4ª Etapa: Entrevista pós-execução com os 03 professores.**

Nesta etapa, 03 dos 13 professores presentes na formação foram entrevistados pós aplicação da oficina pelos professores em sala de aula, para que fosse possível identificar as percepções dos mesmos sobre esse momento formativo oferecido e suas aplicações posteriores.

Para a entrevista foi escolhida a do tipo semiestruturada, pois esta possibilita que o investigador observe de forma mais livre algumas interrogações, utilizando-se de questões abertas. Segundo Triviños, esse tipo de entrevista “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]” além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações (Triviños, 1987, p. 152).

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados reunidos durante o período de aplicação da pesquisa está dividida em três partes, sendo elas: **1- Perfil Metodológico dos Professores; 2- Avaliação da oficina sobre cultura maker como metodologia de ensino de Química; e 3- Percepção sobre os desafios para utilização de novas metodologias**, em especial a cultura maker e o impacto da oficina maker na formação dos sujeitos investigados.

Esse procedimento foi necessário para gerar uma relação das partes entre si e os objetivos específicos da pesquisa, sendo o primeiro e terceiro relacionados aos objetivos específicos: (1) contextualizar os desafios do ensino de química e Formação de Professores no Ensino Médio; e (2) identificar as dificuldades em termos de metodologias para o ensino enfrentadas pelos professores de química, principalmente no conteúdo de química. Já a segunda está relacionada aos objetivos: (3) investigar a utilização de metodologias ativas no ensino de química, contextualizando com a cultura *Maker*; e (4) utilizar a metodologia da cultura *Maker* para subsidiar a formação de professores de química a trabalhar o conteúdo de Química.

### 4.1 Análise do Perfil Metodológico dos Professores

Baseado na sondagem dos dados, a partir da aplicação da análise textual discursiva (ATD), foi possível categorizar a construção do perfil metodológico, utilizando os estudos dos autores utilizados no referencial teórico deste trabalho, como por exemplo, Libâneo (1994), Giorgi e Leite (1995), Perrenoud (1999), Freire (1996), etc.

Nesse sentido, entendendo que o objetivo geral deste trabalho é identificar como a cultura maker pode contribuir com a formação de professores, a partir da reflexão sobre suas práticas metodológicas, proporcionando conseqüentemente, um aprimoramento no ensino de química do ensino médio, que o conhecimento do perfil metodológico desses sujeitos tornou-se crucial.

Como já discutido na seção 3.2 desta dissertação o perfil do professor não é fácil de ser identificado, e esta dificuldade de reconhecimento também foi percebida nesta pesquisa, tanto na análise dos instrumentos quanto na fala dos sujeitos durante a oficina e entrevista ofertadas.

Sobre essa busca pelo reconhecimento do perfil metodológico dos professores,

Libâneo (1994), diz que o professor precisa compreender as relações entre educação escolar, os objetivos pedagógicos e tenha um domínio seguro dos conteúdos ao qual ele leciona, sendo assim capaz de conhecer os programas oficiais e adequá-los às necessidades reais da escola e de seus alunos. Esse entendimento demonstra uma relação de proximidade com o que os documentos orientadores educacionais propõem como perfil adequado a esses sujeitos.

Já para Giorgi e Leite (1995) o professor de qualidade deve ser motivado, bem formado e que passe por formação continuada a partir de problemas do cotidiano, que é participativo e que pensa sua prática.

Diante disso, foram analisadas e discutidas as respostas dadas pelos professores às perguntas do questionário perfil metodológico dos professores (ver apêndice A) apresentadas a seguir. Antes de apresentar as evidências, é importante explicar que como a questão apresenta duas possibilidades de resposta, é indispensável diversificar as formas de interpretação de dados. No caso das questões objetivas foi utilizado a interpretação de gráficos e a Análise Textual Discursiva (ATD) para as subjetivas, ou seja, a partir da unitarização dos dados apresentados, criando as unidades de análise e os códigos para garantir a não identificação dos sujeitos respondentes da pesquisa.

Por motivo do número de informações coletadas serem muitos altos, foram discutidas e apresentadas apenas questões e respostas de relevância aos objetivos desta pesquisa, sendo inseridas nessa argumentação falas de alguns dos professores, identificadas pelos códigos estabelecidos pela ATD.

Para a primeira questão (*Questão 01: Você acredita que sua formação inicial contribuiu para que se tornasse um professor autônomo, crítico, reflexivo? Justifique sua resposta.*) foi constatado pelo que dos 13 professores, 09 acreditam que a formação inicial contribuiu para a construção do seu perfil docente, portanto alinhados às competências profissionais indicadas na BNCC-Formação Continuada, que apresenta as três dimensões consideradas fundamentais para o professor atuar na sala de aula que são: I – conhecimento profissional; II-prática profissional; e III-engajamento profissional. (Resolução CNE/CP N° 2, 2019, p.2).

A Análise Textual Discursiva (ATD) foi utilizada para a interpretação das respostas dos professores, apresentadas para a justificativa da questão, partindo da unitarização encontrou-se três categorias para a criação dos metatextos: **Formação tradicional, Qualificação da formação dos professores e Formação continuada**, como demonstrado no

quadro 02.

Quadro 2 - Unitarização e categorização das justificativas

Código	Unitarização	Categorização
P02	“Formação conteudista Poucas disciplinas pedagógicas”	Formação tradicional
P04	“Enriquecer a capacidade de planejamento, organização e avaliação”	Qualidade da formação
P05	“professores qualificados”	Qualidade da formação
P06	“Formação inicial é conteudista”	Formação tradicional
P08	“Formação continuada atualiza o educador”	Formação continuada
P10	“Formação inicial boa”	Qualidade da formação
P11	“Enriquece os saberes para um bom trabalho”	Qualidade da formação
P12	“Precisou aperfeiçoar”	Formação continuada
P13	“Trouxe resiliência para as situações adversas”	Qualidade da formação

Legenda: P = Professor

Fonte: elaborado pela autora.

Na categoria “**FORMAÇÃO TRADICIONAL**” foram tratadas as questões relacionadas a relação entre a visão do ensino tradicional e a formação dos professores.

A aplicabilidade e efetividade da formação tradicional vem sendo discutida e debatida ao longo das últimas décadas e o que se tem visto nos estudos e documentos orientadores é que há uma necessidade de qualificação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, como já citado no item 3.1 destacam que a imagem de enciclopédia dos currículos era um empecilho à modernização do ensino, pois se mostrava artificial e arbitrário frente às necessidades atuais, proibindo o uso de novas ferramentas sem antes a aplicação da ciência “legítima”.

Para os professores de química, sujeitos dessa pesquisa, a formação inicial foi conteudista e com poucos componentes de caráter pedagógico, gerando dificuldades de aplicação na prática da sala de aula. O P02, por exemplo, diz que “*Tive uma formação muito conteudista e com poucas disciplinas pedagógicas*” e o P06 complementa dizendo que “*A formação inicial é voltada apenas para o conteúdo*”.

Nesse sentido, os professores P02 e P06 demonstram que para eles a formação inicial não foi suficiente para a prática na escola, pois se distancia da realidade escolar atual,

demonstrando a necessidade de formação continuada a partir de uma atualização das formas como se orientam a preparação dos professores, pois como argumentam Di Giorgi e Leite:

Não existe educação de qualidade sem professor de qualidade[...]. Para que haja tais professores, é necessário mudar a sua formação inicial, a sua formação continuada e, sobretudo, a relação vertical, autoritária e desrespeitosa que caracteriza a forma de atuação da maioria das instâncias educacionais centrais com os professores (Di Giorgi e Leite, 2010, p.320).

Portanto, a partir das escritas desses professores, pode-se constatar que sentem necessidade de uma formação que os capacite melhor para as exigências atuais da profissão.

É importante destacar que a formação tradicional começou a ser difundida no Brasil no final do século XIX, com a finalidade de massificar o conhecimento para a criação de mão de obra qualificada. Por conta dessa universalização a formação tradicional precisava ser inflexível e não aberta a diferentes metodologias, fazendo com que não evoluísse com a modernização social e cultural do país.

Os professores nesse formato de ensino são preparados apenas para o repasse de conhecimentos, por isso considerada conteudista por parte dos professores respondentes da pesquisa. Além disso, a relação entre professor e aluno é pautada por uma hierarquização que os distancia, onde o professor seria a autoridade máxima da sala de aula e o aluno tem apenas a função passiva do conhecimento, ou seja, seguir regras e memorizar informações. Para corroborar com esse pensamento destaca-se as falas de Libâneo quando diz que “O professor propõe objetivos e conteúdos, tendo em conta características dos alunos e da sua prática de vida[...]” (Libâneo, 1994, p. 84) e complementa “Dirigir e controlar a atividade docente para os objetivos da aprendizagem” (Libâneo, 1994, p. 90).

Em contrapartida, entende-se que a formação de professores envolve várias condições para que seja considerada de qualidade, desde a estrutura física da universidade, o currículo estabelecido e a qualidade dos professores envolvidos na construção de um profissional autônomo, crítico e reflexivo. Diante disso, ao longo da última década algumas mudanças foram inseridas na formação inicial de professores para qualificar a práxis educacional. O Conselho Nacional de Educação reforça este pensamento quando apresentou que

[...] a garantia de uma concepção de formação pautada tanto pelo desenvolvimento de sólida formação teórica e interdisciplinar em educação de crianças, adolescentes, jovens e adultos(as) e nas áreas específicas de conhecimento científico quanto pela unidade entre teoria e prática e pela centralidade do trabalho como princípio educativo na formação profissional, como também pelo

entendimento de que a pesquisa se constitui em princípio cognitivo e formativo e, portanto, eixo nucleador dessa formação (Brasil, 2015, p. 7).

Na categoria **“QUALIDADE NA FORMAÇÃO”** foram tratadas as questões relacionadas à formação inicial dos professores e sua percepção de que houve uma boa formação nesta qualificação.

Esses outros olhares sobre a qualificação da prática docente, já antes citada, parecem ter trazido uma nova visão dos professores sobre a importância da formação inicial e o quanto as universidades estão buscando se aproximar das novas demandas sociais, tecnológicas e culturais, como demonstrado nas explanações dos professores P04, P10 e P11, respectivamente quando dizem que a formação inicial *“Possibilitou a enriquecer nossa capacidade de planejar, organizar e avaliar de forma mais coerente nossos educandos.”*; *“Pois considero que fiz uma boa formação inicial”*; e *“Pois nos enriquece com saberes para fazer um bom trabalho como professor”*.

Muito autores já trataram desse carecimento de uma mudança na forma como os cursos de licenciatura eram organizados, como destaca Perrenoud:

Não se pode apostar na profissionalização, nos projetos da escola, na responsabilização e, ao mesmo tempo, convocar os professores através de medidas autoritárias ; não se pode solicitar que sejam consideradas as diferenças entre alunos e, ao mesmo tempo, ignorar as diferenças entre os professores ; as reciclagens- padrão são, enfim, por demais elementares para alguns e claramente insuficientes para outros (Perrenoud, 1998,p.48).

Diante do exposto e ao considerar as respostas dos professores sobre a importância da melhoria na formação inicial para a criação de um perfil docente autônomo, crítico e reflexivo, é confirmada quando, por exemplo, o P05 diz que *“tive ótimos professores”*, sugerindo uma universidade preocupada em se conectar com a educação básica e o P13 quando responde *“me tornou mais resiliente diante de situações diversas”*, demonstrando um pouco mais de proximidade entre teoria e a realidade enfrentada pelos professores na sala de aula.

Na categoria **“FORMAÇÃO CONTINUADA”** e a relação com sua formação, destacam-se as respostas do P08 e P12, respectivamente, *“mas é a formação continuada que atualiza o educador”*, *“Precisei me aperfeiçoar”*, demonstrando que os docentes têm tentado descobrir como continuar aperfeiçoando a sua prática docente.

De acordo com a política da formação de professores explicitada nas Diretrizes Curriculares Nacionais em seu Art. 4º:

A Formação Continuada de Professores da Educação Básica é entendida como componente essencial da sua profissionalização, na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem, para a constituição de competências, visando o complexo desempenho da sua prática social e da qualificação para o trabalho (Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020).

Dando continuidade a busca pela identificação do perfil metodológico dos professores pesquisados a partir de suas percepções sobre formação inicial, continuada e metodologias de ensino no contexto plural da educação na sociedade atual, tem-se a **questão 02: Para você, qual a importância da formação continuada, diante dos desafios encontrados em sala de aula?**

Após a aplicação da ATD às respostas desta questão, as categorias: **Metodologia de ensino, Atualização/aperfeiçoamento da prática docente e Preparação docente** surgiram como pontos para explicar a concepção dos professores sobre esse tema.

Percebe-se que as categorias estabelecidas, relacionam-se entre si. As **metodologias de ensino**, como já discutido anteriormente, estão atreladas ao modo como se faz o trabalho de ensino e aprendizagem, inclusive, é importante que se faça a distinção entre metodologia e método de ensino. O método é o agir a partir de conceitos definidos e a metodologia é o estudo do método. Morán diz que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos ser criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades para mostrar sua iniciativa (Morán, 2015, p. 17).

Diante disso, é importante trazer como destaque que os professores atribuíram às metodologias de ensino como fator preponderante desse processo, sendo evidenciado nas justificativas dos professores P01, P04 e P05, respectivamente “*Conhecer diferentes metodologias de ensino*”, “*Enriquecer práticas metodológicas*” e “*Conhecer metodologias atrativas*”.

É possível perceber que a apresentação de diferentes ou novas metodologias são uma necessidade dos professores, pois a maioria ainda utiliza a tradicional ou construtivista, onde o ensino é passivo, ou seja, o professor ensina e o aluno aprende. Entender que as mudanças sociais, tecnológicas e culturais interferem diretamente em como o professor transmite os conhecimentos necessários à aprendizagem, é fundamental para estimular as ações de transformação.

Segundo Dewey, aprender deve estar relacionado a existência e as relações do ser com o meio, ou seja:

[...] aprender por experiência em oposição à aprendizagem através de textos e professores, a aquisição de habilidade e técnicas como meio para atingir fins que correspondem às necessidades diretas e vitais do aluno em oposição à sua aquisição através de exercício e treino, aproveitar ao máximo as oportunidades do presente se opõe à preparação para um futuro mais ou menos remoto; o contato com um mundo em constante processo de mudança em oposição a objetivos e materiais estáticos (Dewey, 2011, p. 22).

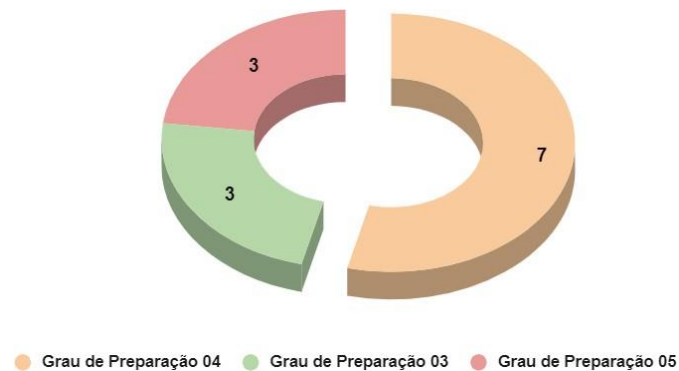
Esses novos caminhos metodológicos apresentados ainda nas ideias de Dewey foram base para a criação da legislação educacional atual, como um dos objetivos apresentados pela Base Nacional Curricular Comum que é: “selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc” (Brasil, 2018, p.19).

Assim sendo, a **atualização e o aperfeiçoamento das técnicas** utilizadas pelos professores se faz vital e isso é reportado pelos mesmos quando falam da importância da formação continuada, como por exemplo o P02 que diz “*É necessária, pois a educação sempre está em mudanças*” e os professores P03 e P08 que acrescentam, respectivamente, “*Por adquirir mais conhecimentos* “ e *O professor se atualiza com os desafios que surge a cada geração de clientela que são muitos.*

Logo, verificou-se que o **a preparação docente** é essencial para que os professores consigam lidar com as situações adversas que se desenham dentro e fora das salas de aula, pois as demandas e exigências de atuação só aumentam no contexto atual, que é o de implementação de novas políticas públicas educacionais, como por exemplo o novo ensino médio.

Em relação ao questionado na **Questão 03: Assinale seu grau de preparação para atuar de acordo com as necessidades formativas do Novo Ensino Médio em uma escala de 0-5 na qual 5 é muito preparado e 0 totalmente sem preparação**, o gráfico 01 mostra que 10 dos 13 professores que responderam avaliaram-se entre 4 e 5 e se sentiram preparados para atender às necessidades educacionais do novo ensino médio. Três docentes responderam 5, o que significa que se avaliaram muito preparados para os desafios da reestruturação do ensino básico.

Gráfico 1 - Grau de preparação para atuar no NEM



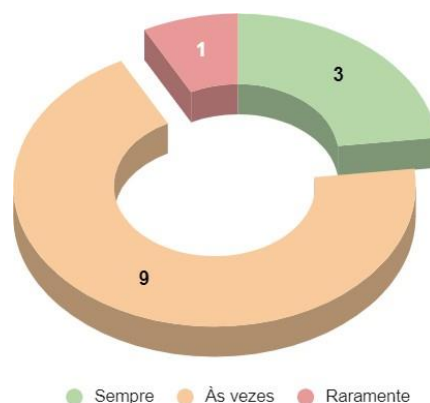
Fonte: elaborado pela autora.

Os resultados obtidos na questão mostram que já existem iniciativas dedicadas à formação continuada vinda dos gestores que organizam o sistema organizacional local, pois os professores se consideram minimamente preparados à atuação no Novo Ensino Médio e abertos às novas metodologias.

Como estar bem preparado para atuar com o Novo Ensino Médio é de fundamental importância para a sua implantação, o investimento em formações direcionadas sobre o assunto, propostas pela gestão deve ser intenso e focado nos educadores, já que além do seu conhecimento obtido na formação acadêmica o professor deve usar por exemplo, os itinerários formativos para fortalecer seu posicionamento como um professor mediador.

Em relação aos resultados da **Questão 04: Com que frequência costuma diversificar os métodos utilizados para ensinar os estudantes?**, no gráfico 02 apenas um professor respondeu que raramente. Já a maioria dos entrevistados responderam “às vezes” (9 docentes) e apenas 3 responderam “sempre”.

Gráfico 2 - Frequência com que diversifica metodologias



Fonte: elaborado pela autora.

É sabido que um dos fatores de fundamental importância para a autonomia dos estudantes é a aplicação das novas metodologias de ensino que trazem essa maior independência ao desenvolvimento de estratégias, tornando assim o aluno um adulto com capacidades e saberes adequados às suas atividades, mas para que essa prática seja colocada no cotidiano dos alunos, o professor também deve se incluir como autônomo e essa autonomia é o resultado de um conhecimento construído ao longo de experiências vividas.

Segundo Perrenoud (1999), quando é depositado aos professores o dever e o risco de estipular o contexto do programa, o grupo que busca uma maior autossuficiência na seleção dos conteúdos e das maneiras de formação ficará muito satisfeito, mas dois problemas irão surgir:

- Os professores adeptos da ideia de competência assumem tremendas responsabilidades na escolha das práticas sociais de referência e investem nelas sua própria visão de sociedade, cultura e ação, ainda mais à medida que transmitem conhecimentos.
- Os professores que não se interessam por essa abordagem, que não desejam nem podem fazer esse trabalho de transposição a partir das práticas sociais, irão desprezá-la e ficarão limitados a competências disciplinares consagradas, como, por exemplo, em francês, o resumo, a explicação de textos, a composição de ideias; em matemática, as operações aritméticas, a resolução de problemas ou equações, a construção de figuras, a demonstração. Elas investirão, por outro lado, o essencial de sua energia na transmissão de conhecimentos teóricos e métodos.

Sobre a “**Questão 05: *Você estimula nos alunos a autonomia de criação do conhecimento, além do que está previsto no currículo?***”, percebeu-se que 07 professores responderam que *às vezes* estimulam nos alunos a autonomia de criação do conhecimento. Já 06 docentes acreditam produzir estratégias de ensino que reverberam no desenvolvimento da criatividade e autonomia na produção de conhecimento dos estudantes.

Assim, duas condições parecem ser bem importantes e que podem ser consideradas para o resultado observado, a primeira é que pode ser pela falta de espaço para que os professores possam exercer essa autonomia, limitados por questões físicas e organizacionais e/ou o não saber encarar os espaços que são oferecidos com oposição à geração de mais trabalho. A segunda seria pela limitação em estratégias que possam gerar os mecanismos necessários ao estímulo a produção de conhecimento.

Dando continuação à investigação, na “**Questão 06: *Quais características considera essenciais para ser um professor mediador?***”, identificou-se as competências que os docentes julgam essenciais ao trabalho como professor. A análise transcorreu baseada nas competências gerais da BNCC e específicas da BNC-formação (2019), além dos estudos de Perrenoud (1999) e Moreira (2006) apresentados no referencial teórico deste trabalho.

A questão buscou saber se os professores conseguem identificar esses quesitos como essenciais a sua formação como docentes, para isso foi novamente aplicada a Análise Textual Discursiva (ATD) na busca de interpretar os que os professores veem essas obrigações legais, mesmo sem conhecê-las, muitas vezes.

Para discorrer mais sobre essa questão, chegou-se às seguintes categorias: **Conhecimento, Engajamento profissional, Prática e Engajamento profissional**. Além da categorização, o quadro 03 apresenta as competências atribuídas pelos sujeitos da pesquisa como as essenciais ao perfil como mediador dos professores para a ação docente no contexto atual.

Quadro 3 - Competências essenciais do professor mediador

<b>Competências essenciais do professor mediador</b>
Incentivador, pesquisador e criativo; aprendiz e pesquisador; incentivador e orientador
Acreditar; empático e aberto ao diálogo
Inovador; estimulador
Compreensivo e articulado; compreensivo e preparado; curioso e aberto; paciente e insistente; saber ouvir e ter a certeza que aprende; dinâmico e paciente

Fonte: elaborado pela autora.

Com a Base Nacional Curricular - Formação (2019), é condição obrigatória aos profissionais da educação nos dias de hoje ter conhecimento pleno sobre as habilidades e competências essenciais à aprendizagem dos estudantes, mas também saber relacionar-se e compreender o seu papel mediador na construção de um ser protagonista e integral. As competências específicas 2 a 9 da BNC-formação (2019), como já visto no item 3.1 dizem que os docentes precisam ser pesquisadores, investigadores, refletir sobre sua prática, fazendo análise crítica da sua postura, buscando soluções que qualifiquem seu fazer, além de utilizar diferentes linguagens de comunicação para se aproximar dos educandos, conhecer, compreender e utilizar diferentes ferramentas tecnológicas que deixem as aulas mais criativas e por fim desenvolver competências humanas e técnicas, ou seja, socioemocionais para a resolução de conflitos.

A escola passou a ser um ambiente de formação do estudante como um todo, devido às necessidades vigentes, que estão voltadas não somente ao cognitivo, mas também a como esses indivíduos se relacionam uns com os outros e com o mundo ao seu redor, por essemotivo, os docentes precisam estar preparados para lidar com esse presente. Tais exigências estão diretamente vinculadas aos objetivos da nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que visa um ensino além da cognição, pois busca apresentar as competências gerais primordiais ao desenvolvimento dos estudantes. Comprovando essa informação, das 10 competências gerais, 3 tratam, especificamente, das competências socioemocionais, apresentando um novo olhar para o ensino, demonstrando assim a urgência na atualização das práxis dos professores. São elas:

Competência 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.

Competência 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.

Competência 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, 2018, p.10)

Mas para que os professores possam trabalhar com os estudantes de acordo com as competências socioemocionais é importante que os mesmos sejam preparados para isso, sendo ofertadas formações que possibilite a reflexão, o entendimento e a vivência dessas competências com e para os docentes, pois não seria viável a aplicação com os discentes sem que eles não as internalizam e saibam como encarar as diferentes situações advindas dessa prática. Diante desse cenário, a própria BNCC institucionalizou a exigência de formação continuada aos professores em documento próprio, que é a Base Nacional Comum para Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC- Formação) já mencionada anteriormente.

De acordo com a BNC - formação (2019), as competências a serem aperfeiçoadas pelos professores devem se orientar a partir das seguintes classes: *conhecimento, prática e engajamento profissional*. Significa dizer que para a classe conhecimento, além de dominar o conteúdo, o docente precisará planejar e entender como essa aprendizagem pode se relacionar ao cotidiano do estudante e as suas percepções do ambiente que está inserido. Na classe da prática profissional será preciso o enriquecimento do currículo, a partir de formações

continuadas, o planejamento integrado com as outras áreas, gerando assim um espaço de parceria com os colegas, além da autorreflexão sobre suas práxis a partir do que os alunos aprenderam. Já para o engajamento profissional, os docentes precisam conseguir vislumbrar um futuro para si e estimular o crescimento dos discentes a partir da criação da ideia das altas expectativas com o apoio da comunidade escolar. Em síntese, essas classes relacionam as competências docentes às gerais da BNCC que buscam formar integralmente os alunos a partir da integração com o socioemocional.

Para que essa relação seja possível é preciso entender o conceito de competência. Segund Perrenoud (1999, p. 7) é a “Capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”.

Já para a BNCC, o conceito de competência é definida:

[...]como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018,p.8)

Portanto, essas transformações levaram os professores ao desejo de conhecer e aplicar as competências e, conseqüentemente, ampliar o leque de metodologias de ensino que expandem o ensino e garantam um melhor desempenho da educação.

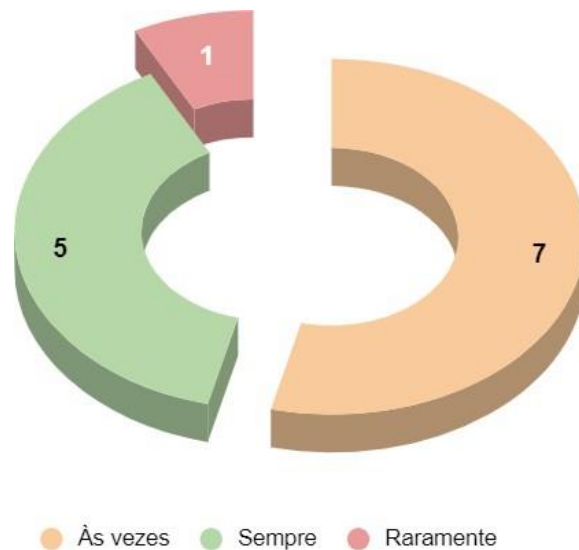
O Estado do Ceará, desde o ano de 2017, tem como objetivo a qualificação e a integralização da educação na rede, e com isso vem de forma intencional e programada aplicando as competências socioemocionais com estudantes e professores a fim de promover a integralidade do ensino e preparar os estudantes cearenses para os novos contextos sociais e culturais. Uma das ações principais da proposta de implementação era a formação de professores, através das coordenadorias, que seriam preparadas para o repasse desses momentos, onde utilizavam os formatos presencial e a distância para conhecimento, personalização e aplicação na escola. Para a consolidação dessa proposta no ano de 2021, essa ação foi colocada na lei 17.572 que dispõe sobre o programa Ceará Educa Mais e que em seu artigo 2º destaca como ação as competências socioemocionais e seus objetivos no inciso IX:

[...]mobilizar e preparar os profissionais da educação, com o apoio dos psicólogos educacionais, para desenvolverem atitudes e habilidades que fortalecem a capacidade de regular emoções, alcançar objetivos, demonstrar empatia, manter relações sociais positivas e tomar decisões de maneira responsável, impactando tanto no desempenho escolar quanto na preparação para a complexidade da vida (Ceará, 2021,p.2).

Frente a essas observações e análises feitas pelas respostas dos docentes ficou

evidenciado que eles reconhecem as competências essenciais ao perfil do professor mediador e suas bases legais, demonstrando que a formação continuada tem sido fundamental para esse processo, mas ainda era preciso identificar se eles aplicavam essas competências em sala de aula, para isso na **questão 07 foi perguntado: *Você desenvolve algum trabalho com os estudantes que estimule sua capacidade de criação e imaginação?*** O gráfico 03 apresenta a quantidade de docentes que estimulam o potencial criativo dos estudantes, relacionando conhecimento e criatividade.

Gráfico 3 - Frequência de trabalho com os estudantes que estimule sua capacidade de criação e imaginação



Fonte: elaborado pela autora.

Fica evidenciado quando 07 dos questionados responderam que somente *às vezes* desenvolvem exercícios com incentivo a criatividade. Em paralelo, 05 dos docentes escreveram que *sempre* agem na evolução dessas habilidades.

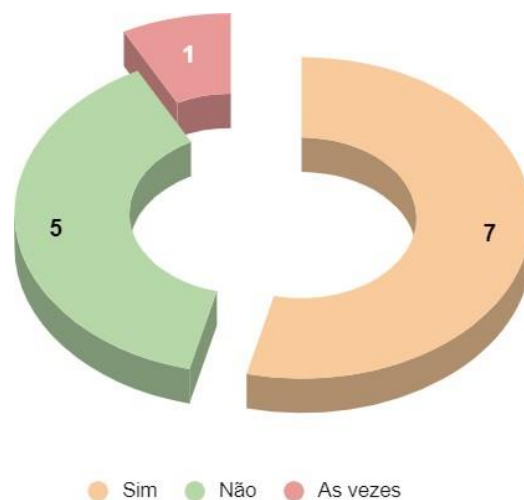
É sabido que o ambiente onde os alunos e professores estão inseridos é fundamental para o desenvolvimento de trabalhos que estimulem a capacidade de criação e a imaginação desses estudantes, fortalecendo as habilidades certas para que eles se tornem um profissional maduro com sabedoria e inovador, por isso as instituições de ensino devem direcionar uma certa energia para a criação desses ambientes que estimulem a curiosidade, procura e descoberta de coisas novas. Uma das ferramentas que pode auxiliar os professores nesse processo de ensino aprendizagem, são as formações e com a ajuda da tecnologia a ideia do não poder parar de

aprender ficou mais acessível a todos, deixando-os cada vez mais preparados para os desafios que enfrentam no cotidiano, já que muitas vezes o professor é o caminho para a geração da importância de aprender.

Dewey (1959) acreditava que "O aprendizado se dá quando compartilhamos experiências, e isso só é possível num ambiente democrático, onde não haja barreiras ao intercâmbio de pensamento". Por isso é significativo ver, no resultado dessa questão, apenas um dos questionados dizendo que raramente desenvolvem trabalhos que estimulem a criação e imaginação dos alunos.

Para corroborar com os questionamentos que possibilitaram a identificação do perfil metodológico dos professores de Química e na procura pela proximidade deles com novas metodologias de ensino e, principalmente a Cultura Maker, objeto desta pesquisa, foi perguntado na **questão 08: *Você conhece ou desenvolve alguma atividade metodológica que utilize a Cultura Maker? Se sim, quais?*** Os dados do gráfico 04 revelam se os sujeitos investigados conhecem a metodologia maker e com que frequência a utilizam em sala de aula.

Gráfico 4 - Frequência desenvolve alguma atividade metodológica que utilize a Cultura Maker



Fonte: elaborado pela autora.

Constatou-se que 07 professores acreditam utilizar atividades metodológicas que são Makers, já 05 responderam que não utilizavam essas atividades e apenas 01 disse fazer uso às vezes de tarefas consideradas maker.

Embora o gráfico já traga dados para algumas evidências, a aplicação da ATD foi imprescindível para uma interpretação mais completa das respostas oferecidas pelo público

alvo da pesquisa, além de apresentar quais as concepções prévias eles tinham sobre Cultura Maker. Após o emprego da ATD, como apresentado foi possível a identificação das seguintes categorias sobre as metodologias makers, os professores utilizavam ou conheciam: **Utilização de recurso digital; Criação e utilização de recursos ou materiais; e Utilização de recurso físico.**

Ficou comprovado que os professores investigados sugerem instrumentos relacionados à cultura maker, mesmo, muitas vezes não tendo conhecimento pleno sobre o assunto como evidenciado nas questões anteriores. Além disso, é possível perceber também que a cultura maker está relacionada diretamente às ferramentas que possibilitam o desenvolvimento da criatividade, como pode ser visto nas respostas dos professores P04 e P05, respectivamente, *“Confecção de materiais lúdicos e materiais simulativos envolvendo software de laboratórios virtuais e site como phet Colorado”* e *“criação de práticas com materiais alternativos, além do uso da tecnologia como recursos de criação pedagógicas”*, por exemplo. Em contrapartida ainda existem professores que desconhecem completamente a metodologia como fica claro na resposta do professor P03: *“Ainda não conheço”*, levando a afirmativa de que é preciso ampliar a divulgação e o conhecimento sobre esse método que vem sendo considerado uma revolução para o processo de ensino e aprendizagem na educação.

No decorrer das análises comprovou-se a importância do incremento de novas metodologias de ensino ou mesmo a atualização das existentes no contexto educacional vigente, além do que os professores respondentes, em sua maioria, já perceberam as características necessárias para o desenvolvimento das competências essenciais aos estudantes, portanto, utilizam-se de instrumentos metodológicos e recursos para aplicá-los. Dito isto, para este estudo era relevante saber se os professores já utilizavam e reconheciam a cultura maker, suas competências e ferramentas educacionais.

Diante de tantas metodologias de ensino, a cultura maker foi escolhida para esta pesquisa por seu leque de possibilidades e por sua ligação direta com as perspectivas educacionais contemporâneas, sendo considerada em estudos recentes como a revolução metodológica para a educação. Como discutido no referencial, para Blikstein (2013) o uso da cultura maker desperta o protagonismo estudantil e o papel mediador do professor, como objetivam as novas legislações educacionais.

A cultura maker na verdade é uma junção de modos e instrumentos que permitem

qualquer pessoa criar e desenvolver novos produtos e materiais com as próprias mãos, fazendo uso de equipamentos diversos e de fácil acesso, já que não existe a obrigatoriedade de espaços específicos, mas sim do uso da criatividade e imaginação. Para fundamentar esse pensamento, Cordova e Vergas (2016) escreveram que

O Movimento maker é fundamentado filosofia do “Do it Yourself” (DiY) e do “Do it with Others” (DiwO) e tem em sua base a ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos com suas próprias mãos (Cordova; Vargas, 2016 p.2).

A cultura Maker é normalmente associada ao uso de tecnologias, exclusivamente digitais, mas na verdade ela é o contrário disso, pois a principal ferramenta para que ela possa ser praticada é a capacidade de criação e inovação dos seres humanos, como reforça Freire (1996)

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (Freire, 1996, p.15).

Assim sendo, a cultura maker possibilita uma educação mais ativa e pautada na liberdade de criação e no protagonismo, pois tem como um dos propósitos desenvolver atividades que se relacionem a resolução de problemas do cotidiano dos estudantes e professores. Para Piaget (1970) o mais importante papel da educação é estimular as pessoas a criarem coisas novas e não somente repetir informações. Posto isso, muitos são os materiais e ferramentas, sejam físicos ou digitais que apoiam o desenvolvimento do ensino através da cultura maker, como por exemplo, elaborar uma receita com alimentos trazidos pelos estudantes ou a criação de um jogo utilizando ferramentas google.

As ferramentas educacionais são materiais e/ou equipamentos utilizados para facilitar o ensino e o entendimento sobre os mais diversos conteúdos. Elas podem ser as mais simples possíveis como materiais de baixo custo às mais tecnológicas como impressoras em 3D, pois o grande intuito é que as aulas se aproximem da realidade dos estudantes e desperte a curiosidade, instigue a investigação científica e a imaginação criativa. Nas aulas de química, o uso de práticas laboratoriais atrai bastante a atenção dos estudantes, mas em sua maioria como já discutido anteriormente sem nenhuma conexão com o cotidiano, pois muitas vezes essas práticas são feitas com equipamentos e ferramentas distante da realidade dos estudantes, onde na verdade deveriam seguir um escalonamento de relação, não causando assim o desinteresse,

por isso a importância desse incremento de fazer ciência com o que tem ao redor na busca de solucionar problemas cotidianos, que é o objetivo do método maker. Esse pensamento está vinculado diretamente às competências gerais da BNCC como já discutido anteriormente em sua competência 05, onde destaca a importância da compreensão, a criação e o entendimento das novas tecnologias para a formação de seres autônomos, críticos e reflexivos.

#### **4.2 Avaliação da oficina sobre cultura maker como metodologia para o ensino de Química**

Para a investigação do que foi avaliado sobre a oficina maker realizada em uma das etapas da formação, utilizou-se a Análise Textual Discursiva, pois entendeu-se que seria a forma mais completa para o entendimento sobre o que os professores entenderam sobre o tema, já que este formato de diagnóstico requer além da visão do que foi escrito no instrumental, a interpretação do que está ocorrendo ao seu redor. De acordo com Moraes e Galiazzi (2006), a forma como o autor interpreta as falas para entender melhor do que se trata o texto é de suma importância.

Diante disso, a questão 01 do instrumental de avaliação da oficina, identificada abaixo, teria como objetivo identificar como a oficina contribuiu para qualificar a formação dele como professor de Química do ensino médio, sendo aplicada, para tal a ATD, gerando assim duas categorias, descritas a seguir

**QUESTÃO 01: Como a formação em cultura maker contribuiu para engrandecer sua formação como professor de química do ensino médio?**

##### ***Categoria 1 - Trazendo novas metodologias/ideias para o Ensino de Química no ensino médio***

As novas metodologias de ensino são um combo de diferentes possibilidades, sejam eles mecanismos, concepções e métodos utilizados para a criação do conhecimento. Diante das mudanças tecnológicas, sociais e culturais, o incremento e a abertura a novas formas de ensino são essenciais para a melhoria da educação. Souza, Iglesias e Filho (2014, p.285) enfatizam que “entre as principais características, os métodos inovadores de ensino-aprendizagem mostram claramente o movimento de migração do “ensinar” para o “aprender”, o desvio do foco do docente para o aluno, que assume a corresponsabilidade pelo seu aprendizado”.

Apesar do nome, muitas metodologias de ensino e aprendizagem atuais baseiam-se em conceitos inovadores que não se limitam ao uso de novas tecnologias. A inovação pode ser definida como a resolução de um problema de diversas maneiras, incluindo ferramentas e

caminhos que levam às suas soluções.

As metodologias tradicionais veem o professor como a figura central, como o detentor do conhecimento e o principal responsável. Por outro lado, o aluno deve sempre absorver de forma receptiva o que está sendo comunicado.

A grande mudança na inserção desses métodos é a inclusão do estudante como protagonista do conhecimento, onde a escola passa a ser esse elo entre o estudante e o saber. Portanto, novos métodos de ensino incentivam os alunos a participar ativamente do processo educacional. Entre eles, promove-se o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como cooperação, empatia e liberdade.

Para Dewey (2010), a aprendizagem começa com a resolução de um problema, questão ou situação destinada a causar dúvida, desequilíbrio ou divisão intelectual, levando os participantes a sair da sua zona de conforto. Deste ponto de vista, o método destaca: descoberta, aprendizagem, experimentação e reflexão.

Esse pensamento fica aparente nas respostas dos professores P11 e P12 quando dizem, respectivamente, que a inserção da cultura maker como método de ensino vai *“abrindo possibilidades e a criatividade para inovação no ensino-aprendizagem dos conteúdos”*; *“mostrou novos caminhos para ajudar os alunos na construção de seus conhecimentos”*.

Portanto, entendeu-se, pelas respostas dos docentes e pela interpretação a partir da ATD, que a missão da inserção de nova metodologia de ensino, como a cultura maker é promover a aprendizagem utilizando princípios como a confiança dos alunos nesse processo, em vez de simplesmente completar tarefas, os estudantes são incentivados a propor soluções para problemas, a pesquisar, discutir e experimentar.

Além disso, ficou evidente o quanto os indivíduos participantes da pesquisa acharam que a metodologia maker pode contribuir para a prática deles e quanto ela abre um novo caminho didático na sala de aula, como reforçam as respostas dos professores P02 e P13 quando dizem que o uso da metodologia maker serve para *“proporcionar novas ideias para ser aplicadas em sala de aula e como inspiração para aula usando materiais diversos de forma prática, incentivando a curiosidade e aprendizagem dos estudantes*.

Na subseção abaixo será apresentada a categoria 2 da categorização advinda da ATD e que tem como tema principal a preparação docente como consequência da oficina maker realizada nesta pesquisa.

## ***Categoria 2 - Preparação para a prática docente***

No campo da preparação docente e na atual situação educacional do Brasil, a tarefa do professor não é fácil. Isso porque muitas variáveis afetam a prática educativa e essas variáveis também devem ser levadas em consideração na busca de conhecimentos para a prática da profissão docente.

As complexidades de compreensão e expressão associadas ao trabalho pedagógico, com as incertezas decorrentes das mudanças socioeconômicas que perturbam as relações socioculturais do sujeito, dificultam a compreensão dos professores de que suas ações vão além da educação, na sala de aula por meio da cultura, da identidade e do preconceito político.

Os professores devem estar preparados para aprender, pois precisam carregar uma ampla gama de conhecimentos e desenvolver um trabalho coletivo, interdisciplinar e transdisciplinar. É preciso estar aberto ao novo e saber se relacionar bem, além de tomar decisões e resolver problemas. Para isso, é necessário que tenham uma formação seja inicial ou mesmo continuada que se aproxime dos desafios das escolas contemporâneas. Saviani, reforça que

[...]os cursos de formação de professores devem garantir uma sólida cultura que lhes permita atingir uma aguda consciência da realidade em que vão atuar, associada a um consistente preparo teórico-científico que os capacite à realização de uma prática pedagógica coerente e eficaz (Saviani, 2010, p. 209).

Para compreender e desenvolver diferenciais, os professores devem compreender e saber como gerir a aprendizagem e a diversidade na sala de aula. Porque mesmo que o sistema de aprendizagem padronize a sala de aula na prática, isso não acontece e cabe ao professor gerir esta situação. Desta forma, é importante que os professores desenvolvam habilidades e competências que ajudem a enfrentar a heterogeneidade inerente à sala de aula e encontrar formas de lidar com os momentos e dificuldades de aprendizagem de cada aluno. Para Freire (2002), não posso ser professor a menos que esteja qualificado para ensinar o conteúdo da minha disciplina de maneira adequada. Por outro lado, sendo o ensino apenas um momento da atividade educativa, não pode ser reduzido ao ensino de conteúdos puros.

O uso de novas metodologias exige que os professores tenham conhecimentos específicos e técnicos sobre essas possibilidades para benefício educacional, pois não se pode ignorar que os alunos de hoje estão constantemente ligados ao mundo das mais diferentes

tecnologias.

Perrenoud (2002), acredita que os professores deveriam ter habilidades para resolver um problema, ou seja, quando surge um, o professor media e encontra a melhor solução para o caso. Isso acontece durante sua práxis em sala de aula, mas esse fato não pode acontecer sem que o professor esteja consciente disso, sendo necessário uma combinação de conhecimento acadêmico, profissional e empírico.

Nesse contexto, os sujeitos da pesquisa indicaram em suas respostas que a oficina em cultura maker trouxe essa maneira mais prática e exequível na preparação docente, como por exemplo nas afirmativas dos professores P04, P05, P09 e P10, respectivamente, *contribuiu muito por poder tornar as aulas mais interativas; contribuiu bastante na minha prática nas aulas de química; nos proporcionou maneiras didáticas e práticas de criar aulas mais dinâmicas e criativas; deu ideias para utilizar materiais alternativos nas aulas de química.*

Assim sendo, a análise permitiu identificar que os docentes apresentam a necessidade de preparação para atuação na escola, revelando a eficácia da oficina a qual fizeram parte, onde como percebido pelas respostas, que consideram esses momentos como parte importante para prepará-los para a realidade existente na sala de aula.

Dando continuidade à interpretação dos dados elencados na ATD para o questionário de avaliação da oficina, abaixo serão apresentados o quanto formações como a oficina maker podem melhorar o ensino de química no ensino médio.

**QUESTÃO 02: Quanto formações como essa, trazendo a metodologia maker podem favorecer a melhoria do ensino de química no contexto do novo ensino médio?**

A categorização nas expressões da questão 02 levou a 3 categorias. São elas: Integração curricular para o ensino de química no NEM, Facilitação e Inovação da prática docente e Protagonismo estudantil e professor mediador.

### ***Categoria 1 - Integração curricular para o Ensino de Química no NEM***

O primeiro elemento para a implementação do novo ensino médio é o conceito de formação integrada ao desenvolvimento cognitivo, físico, social, emocional e de valores. Ampliar a responsabilidade das escolas de formar os alunos como indivíduos em todos os aspectos inverte a ideia de formar alunos exclusivamente para o ensino superior através de modelos de transferência de conhecimento, rigor de curso único e formas fragmentadas. Como

resultado do desenvolvimento integrado, fundamental em todas as ofertas curriculares, a escola reconhece e valoriza o conhecimento, a experiência, o contexto e a forma de compreender a vida e o mundo de cada jovem.

A integração curricular é a junção de disciplinas anteriormente separadas em uma única oferta curricular. Existem diversas opções organizacionais de modelos de integração curricular, mas todos os modelos exigem um trabalho consciente das equipes escolares para garantir que o conhecimento seja tratado de forma integrada. Assim, os currículos escolares já podem fornecer essas dimensões de integração ou elementos que podem tornar prática a integração curricular. A BNCC (2018) afirma que

Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar os currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (Brasil, 2018, p.19).

Nesse sentido, a integração curricular, segundo o novo ensino médio, é uma forma de estruturar o conteúdo das disciplinas de forma clara e flexível para que os alunos possam escolher um cronograma de formação de acordo com seus interesses e objetivos.

Os professores investigados, afirmaram que formações, com a inserção de novas metodologias, como a cultura maker, reforçam essa viabilidade de integração entre as áreas e, conseqüentemente, garantem um maior preparo para a aplicação dos conhecimentos de química no novo ensino médio. Confirmam esse pensamento os professores P01, P08, P10 e P11.

Fortalecer a inter e transdisciplinaridade que deve sempre ser abordada no nem. (Professor 01, texto escrito, 2023)

A contextualização das disciplinas é possível a um ensino melhor. (Professor 08, texto escrito, 2023)

Podendo criar atividades contextualizadas e diferenciadas. (Professor10, texto escrito, 2023)

Para ser utilizada nos projetos integradores. (Professor 11, texto escrito, 2023).

Assim sendo, além de integrar todas as áreas do conhecimento e projetos, essas atividades formativas colaboram também para desenvolverem competências educativas nos aspectos cognitivos e socioemocionais dos docentes envolvidos.

### ***Categoria 2 - Facilitação e Inovação da prática docente***

Pode-se argumentar que a inovação pedagógica faz distinções epistemológicas no

sentido de que as visões de mundo, a educação, o conhecimento, o ensino, os alunos, os professores e as práticas educativas mudam. Nesta perspectiva, a inovação educativa pode ser realizada em qualquer escola, em qualquer lugar e em qualquer contexto, porque não está vinculada a recursos materiais ou tecnológicos.

É importante ressaltar que com a ajuda da inovação pedagógica entende-se uma mudança qualitativa em direção a uma quebra de paradigma, ou seja, a utilização da metodologia ativa como um dos processos didáticos no contexto da educação e da formação e práticas pedagógicas que auxiliam o desenvolvimento.

A inovação através da formação de professores não é uma exigência pedagógica nem uma tendência “na moda”. Pelo contrário, responde a uma fase natural do processo de aprendizagem que ocorre desde o início da civilização e que surge quando os professores e as instituições educativas inovadoras reconhecem a necessidade de se adaptarem ao ritmo constante de mudança da sociedade. Para Perrenoud (1999),

[...] convém reforçar sua preparação para uma prática reflexiva, para a inovação e a cooperação. Talvez importe, sobretudo, favorecer uma relação menos temerosa e individualista com a sociedade. Se os professores não chegam a ser os intelectuais, no sentido estrito do termo, são ao menos os mediadores e intérpretes ativos das culturas, dos valores e do saber em transformação. Se não se perceberem como depositários da tradição ou precursores do futuro, não saberão desempenhar esse papel por si mesmos (Perrenoud, 1999a).

O professor 02 diz que formação, como a que foi apresentada a cultura maker, “*facilita a aprendizagem dos conteúdos e torna as aulas mais atrativas*” e o professor 05 complementa dizendo que “*é de extrema importância para nos preparar para trabalhar melhor nossas práticas*”, demonstrando assim o caráter inovador desse momento.

Dewey (2010) relata que novos saberes podem estar ligados a experiências mais antigas, sendo este é o princípio da continuidade, mas nem sempre, cada vivência leva a algo diferente da anterior, portanto, a tarefa do educador é escolher atividades que tenham probabilidade de apresentar algo novo, problemas e estimular novas formas de observação e reflexão, ampliando assim o campo de experimentação futura.

Assim sendo, os professores devem tornar-se criadores de estratégias metodológicas e considerar a utilização de diferentes métodos alternativos para otimizar os resultados dos alunos, o que envolve inovação contínua de métodos e técnicas de aprendizagem. Para que isso aconteça, é importante que os professores tenham acesso a diferentes metodologias para que tenham a possibilidade de escolher a que mais se adeque a seu perfil

e que seja de fácil acesso. Nesse sentido, o uso da cultura maker se apresenta como uma excelente ferramenta de ensino.

Os professores 06,12 e 13 colocaram, respectivamente, que o incremento da cultura maker em sala de aula pode “*facilitar no ensino-aprendizagem*”, “*tornando a aula dinâmica e atrativa*” e “*aproximando a criatividade e o conhecimento*”, portanto acreditam que formações como essa que participaram são essenciais no processo de qualificação do fazer na sala de aula.

### ***Categoria 3 - O protagonismo estudantil e o professor mediador***

A participação dos alunos é fundamental para a construção do conhecimento em sua formação, ou seja, o respeito pelo que os alunos pensam, dizem e fazem é um plano de desenvolvimento essencial para sua autonomia. Para Silva (2009, p. 3) “[...] o protagonismo é uma relação dinâmica entre formação, conhecimento, participação, responsabilização e criatividade como mecanismo de fortalecimento da perspectiva de educar para a cidadania [...]”.

Um estudante independente é aquele que tem a habilidade de pensar, agir, transformar, decidir, agir, fazer suas escolhas, assumir responsabilidades e se reconhecer como um indivíduo social. Freire (1996) diz que o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não dar aos outros.

A BNCC (2018),

[...]propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BNCC, 2018, P.15)

No protagonismo juvenil, o professor atua como mediador e não como o único líder da aprendizagem, ajudando os alunos a organizar a sua própria aprendizagem, ao mesmo tempo que cria um ambiente aberto ao diálogo e à contribuição.

O professor que atua como mediador deve ser facilitador entre os alunos e o conteúdo a ser aplicado, aprender por meio da mediação e enquadrar-se nas situações cotidianas do contexto em que está inserido torna o processo de ensino-aprendizagem útil para a resolução de problemas e situações da vida cotidiana. Portanto, o papel dos professores de mediação é muito importante, porque ao gerar interesse por meio da mediação, interação e motivação, você se torna mais presente na vida dos alunos.

Segundo Freire (1979), a educação é a base de uma boa formação e contribui para

a formação de uma sociedade pensante. Mas para que isso seja possível, é importante que os professores aprendam, reconheçam que devem aprender ensinando e sejam empenhados e responsáveis. E porque a aprendizagem é contínua, estas responsabilidades devem ser trabalhadas e desenvolvidas em todos os níveis.

Durante a análise e interpretação, foi possível identificar nas afirmativas dos professores P04 e P07, respectivamente, “*essa metodologia torna possível o aluno está mais ativo por meio da orientação do professor*” e “*favorece e fortalece a investigação e estimula o interesse dos alunos*”, o pensamento que eles têm de como os estudantes poderiam enxergar a metodologia maker como um instrumento potente na relação aluno protagonista e professor mediador no cotidiano das escolas, pois como dito anteriormente um dependendo outro para que tenha eficiência e eficácia.

Assim sendo, o ato de ensinar exige habilidades e competências que os docentes devem demonstrar ao ingressar na profissão de professor, que perpassa tanto pelo conhecimento que este adquire na sua formação inicial, quanto de ser um profissional ético, tendo a cidadania crítica e habilidades de tomada de decisão, para que possa desenvolver essas habilidades nos alunos.

A questão 03, mostrada abaixo, buscou interpretar se os professores acreditavam que formações continuadas que abordassem metodologias de ensino e principalmente, cultura maker.

**QUESTÃO 03: Você considera que há necessidade de mais formações que abordem o tema metodologias de ensino e mais especificamente a cultura maker? Por quê?**

Para 100% dos sujeitos da pesquisa consideraram que existe a necessidade de mais formações, utilizando metodologias de ensino como a cultura maker. A partir da aplicação da ATD feita nas justificativas apresentadas para dizer o *porquê* da necessidade de mais formações, surgiram as categorias: **Inovação metodológica e Formação entre pares**.

### ***Categoria 1 - Inovação metodológica***

A inovação educacional ocorre quando um processo, prática ou produto é melhorado, agregando mais elementos do que antes com o objetivo de melhorar a vida das pessoas, neste caso dos alunos.

O cenário educacional atual e os programas de estudo altamente complexos criam

desafios, com rápido acúmulo de conhecimento e integração de tecnologias utilizadas em diferentes ramos do contexto educacional, fazendo com que as atividades educacionais se tornem altamente especializadas.

Os professores 09 e 10 apresentam as justificativas a seguir para dizer que precisam de mais formações que os qualifiquem para o trabalho com o NEM.

Sim, pois o novo ensino médio exige isso, pois ainda estamos no tipo de aula tradicional e isso faria sair um pouco (Professor 09, texto escrito, 2023)

Sim, pois nos traz conhecimentos e criatividade para melhoria do processo de ensino e aprendizagem. (Professor 09, texto escrito, 2023)

Os profissionais da educação são cada vez mais chamados a oferecer cursos mais envolventes, neste contexto mais dinâmico e moderno estes são chamados de novos métodos de aprendizagem que, segundo Moran (2013), são criados ao apresentar problemas e situações da vida real que o aluno irá vivenciar (antes) com atuação profissional ao longo do curso e/ou disciplina.

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada (Freire, 1987, p. 40)

A inovação pode atingir uma série de objetivos, tais como transformar práticas, culturas, atitudes, ideias, valores, práticas de ensino, currículo, programas, ensino, instituições, especialistas e comunidade atual ao redor da escola.

O que a tecnologia traz hoje é a integração do espaço e do tempo. O ensino e a aprendizagem ocorrem numa relação simbiótica, profunda e duradoura entre o chamado mundo físico e o mundo digital. Não se trata de dois mundos ou de duas dimensões, mas de um espaço aberto, de uma classe em expansão, sempre misturada. Com isso, a educação formal é cada vez mais mesclada, misturada e hibridizada, pois ocorre não apenas no espaço físico da sala de aula, mas também nos diferentes espaços da vida cotidiana, em que se destaca o espaço digital. Os professores ainda precisam interagir cara a cara com os alunos, mas também precisam de um equilíbrio digital na interação com os alunos individualmente por meio da tecnologia móvel.

Muitos aspectos focam esta questão e tentam vislumbrar propostas educacionais subsidiadas utilizando a tecnologia como pedagogia, ou seja, como alternativa ao campo educacional pretendido, positiva, contemporânea. É classificado como dinâmico, moderno,

inovador, híbrido, ou seja, uma alternativa ao setor-alvo que é a educação. Mudar a dinâmica da educação e romper com a pedagogia tradicional que atribui principalmente protagonistas aos alunos, que até então eram vistos apenas como espectadores e destinatários de conteúdo.

Pode se dizer que, na educação para o século XXI, o professor mantém a centralidade. Entretanto, nosso papel anteriormente era de entregar para os alunos a informação que estava restrita aos livros e ao conhecimento que construíamos a nossa trajetória. Hoje a informação está no bolso do aluno, com supercomputadores que lhe permitem acesso instantâneo, e muitas vezes mais atualizada do que a que estamos entregando em nosso discurso ou em nossa apresentação. Dessa forma inverter a sala de aula, buscar no aluno a informação e construir o conhecimento a partir de nossa competência de análise e síntese, é fundamental (Borba, 2017, p. 97).

Quando se pensa na inovação para o ensino de química deve-se questionar, entusiasmar e estimular para que seu objetivo seja direcional a estudantes na construção do conhecimento científico. É impossível conceber o ensino de Química como uma simples apresentação de perguntas predefinidas com respostas finitas. É essencial que o conhecimento químico seja apresentado aos alunos de uma forma que lhes permita interagir positiva e profundamente com seu ambiente, sabendo que é a parte do mundo na qual ele também é participante e corresponsável.

Para Chassot (1990), a razão de ensinar Química é formar cidadãos conscientes e críticos: “A química também é uma linguagem. Portanto, o ensino de Química deve ser fundamental no apoio à leitura de mundo.

Em meio a tudo isso, emerge a cultura do criador ou executor, que busca realizar, pensar e criar soluções “fáceis” ou pouco profissionais para projetos complexos, fazendo com que se torne uma boa aliada a aplicação de conceitos químicos em sala. Nesse caso, traz o conhecimento ao alcance de todos.

Diante dessas concepções, fica evidente na análise das respostas dos sujeitos investigados que a adição da metodologia maker como fonte de inovação para o ensino de química poderá trazer grandes benefícios para o ensino e os mesmos colocam que mais momentos formativos sobre o tema ampliariam mais a preparação para a experimentação de novos métodos diante do novo ensino médio. Os professores 01, 04, 07, 08 e 12 afirmaram essa necessidade, quando escreveram

Sim, porque ainda é uma metodologia nova (P01, texto escrito, 2023)

Sim, para aprendermos mais sobre essa temática e tornar as aulas mais participativas. (Professor 04, 2023)

Sim, para um constante aperfeiçoamento didático. (Professor 07, texto escrito, 2023)

Sim, porque traz embasamento para o professor trabalhar novas metodologias.

(Professor 08, texto escrito, 2023)

Sim, porque há necessidade de conhecer métodos para os mais diversos conteúdos.

(Professor 12, texto escrito, 2023)

Consequentemente, entendeu-se que inovação na educação inclui não apenas a inovação do ambiente e dos recursos digitais disponíveis para uma escola, mas também daqueles que compõem a comunidade educativa, especialmente os professores, que são responsáveis por transmitir novas estratégias cognitivas que ajudam os alunos a compreender a essência da educação, acelerando assim as mudanças na sociedade.

### ***Categoria 2 - Formação entre pares***

A aprendizagem entre pares é uma metodologia que expressa a aprendizagem entre colegas de classe e promove um senso de pensamento crítico entre os alunos envolvidos, tendo surgido em 1990 na Universidade de Harvard, EUA. O método foi desenvolvido por Eric Mazur, professor de física da escola, que enfatizou a necessidade de revisitar o modelo de curso baseado em palestras e estimular a participação dos alunos.

Sabe-se que um dos maiores desafios dos professores e das instituições de ensino é promover a autonomia e o trabalho em equipe entre os alunos. Para tanto, o uso de métodos positivos tem se mostrado um meio importante para alcançar resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem.

É importante ressaltar que estudar uma matéria ou conhecer um determinado método de ensino não garante que o professor consiga organizar com sucesso o importante processo de aprendizagem. Quando as aulas passam por uma série de construções que podem ou não ser eficazes.

É através das relações com pares e, portanto, através do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores, que os saberes experienciais adquirem uma certa objetividade: as certezas subjetivas devem ser, então, sistematizadas a fim de se transformarem num discurso da experiência capaz de informar ou de formar outros docentes e de fornecer uma resposta a seus problemas (Tardif, 2010, p.52)

Nesse sentido, as formações de professores são organizadas com base em uma série de princípios orientadores, como as relações professor/disciplina, a formação entre pares e o intercâmbio possibilitado pela própria experiência da relação professor-aluno que é trazida para o momento. E é com essas necessidades que a promoção de encontros de formação são geradas.

Segundo Freire (1999), um elemento fundamental desse processo de formação

continuada é o foco coletivo na aprendizagem dos alunos. Esse foco se torna realidade em nossa responsabilidade como membros da sociedade, além de fornecer oportunidades de aprendizagem significativas para que os alunos desenvolvam e desenvolvam sua compreensão dos conceitos ensinados. Ao relacioná-los com um contexto social, enquadrando-os em experiências significativas que criam uma presença digna do mundo em mudança.

Nesse cenário, a aprendizagem entre pares, incentiva os alunos a se ajudarem na compreensão dos conceitos que estão estudando, mudando também a dinâmica das aulas tradicionais. O principal objetivo é reforçar o nosso compromisso nesta área e comprovar a eficácia da nossa educação. O professor 03 afirma que mais formações como a que vivenciou “*aumenta a troca de conhecimento*”, possibilitando uma maior qualificação da prática docente. Já para o professor 06, “o tempo dessa oficina foi curto”, necessitando na visão de mais momentos para aprofundamento.

Diante do exposto, foi possível perceber que os docentes veem a ampliação de momentos formativos para discutir e aprofundar mais o desenvolvimento do método maker como importantes para sua formação.

Para a finalização da avaliação da oficina maker, era importante perceber qual a visão dos sujeitos pesquisados sobre a influência do momento formativo vivido para o que acontece na sala de aula. Para isso, foi elaborada a questão 04 a seguir.

**Questão 04: Você acredita que há alguma relação de influência entre o que é absorvido em um momento formativo como este com o que é vivenciado na rotina da sala de aula?**

Os dados coletados demonstraram que todos os respondentes acreditam que a oficina maker é aplicável em sala de aula e está próxima a realidade dos que eles vivenciam no cotidiano escolar.

Embora a questão não tenha se tenha solicitado a justificativa para a resposta, a maioria dos professores fez questão de colocar suas observações sobre o momento. Seguem alguns excertos escritos pelos professores:

Professor 06: *Sim, porque o encontro proporciona a conversa com os colegas professores e a compartilhar conhecimento.*

Professor 08: *Sim, tudo o que foi trabalhado na formação pode e deve ser aplicado em sala de aula.*

Professor 09: *Sim, apesar de muito pouco, pois na realidade existe vários fatores*

que influenciam e que impede de fazer esse tipo de atividade.

Professor 10: *Sim, a diferença de personalidades e os diferentes tipos de pensamento e aprendizagem.*

Professor 11: *Sim, pois a formação é voltada para o cotidiano da escola e dos alunos.*

Professor 12: *Sim, pois traz influência por menor que possa ser repassado.*

Professor 13: *Sim, pode trazer grande oportunidade de aprendizagem.*

Diante disso, compreender que as características da Cultura maker, como liberdade para experimentar e mais autonomia, pode trazer grandes benefícios para o trabalho dos professores, pois esta filosofia permite criar um ambiente colaborativo que incentiva muito o trabalho em equipe e a comunicação. Além disso, com tantos recursos, os alunos são incentivados a imaginar possíveis soluções para os problemas apresentados, o que estimula a criatividade.

Esses pensamentos estão alinhados aos pilares para da educação do século XXI, apresentados pela UNESCO, que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser, como apresentado no quadro 04 criado por Stella *et al* (2018) em seus estudos sobre a aproximação entre a BNCC e a cultura maker.

Quadro 4 - Quatro pilares da educação relacionado à cultura Maker

<p><b>Aprender a Conhecer</b> Através das atividades Maker, o aluno descobre através da construção de seus artefatos o conhecimento tornando-o prazeroso o ato de compreender além de se tornar um aluno mais interessado no assunto, estimulando o aprender, exercitando a concentração, atenção, memória e o pensamento.</p>
<p><b>Aprender a Fazer</b> Através das atividades Maker, o aluno desenvolve o seu conhecimento teórico através da prática.</p>
<p><b>Aprender a Conviver</b> Através das atividades Maker, o aluno desenvolve habilidades sociais com seus colegas de forma interativa. O aluno aplica seus conhecimentos prévios de maneira colaborativa, assim aprendendo de maneira prazerosa como viver em sociedade, respeitando opiniões sendo elas parecidas ou diferentes. Exercitando o ato de colaboração dentro da sala de aula, o aluno aprende a respeitar diversidades de opiniões, assim formando um aluno que respeita as diferenças individuais e também formando um aluno mais social.</p>
<p><b>Aprender a Ser</b> Através das atividades Maker, o aluno desenvolve sua autonomia, pensamento crítico gerando então sua própria personalidade a partir do momento em que o aluno aprende a exercitar seu potencial, assim então abrindo portas a personalidades inovadores que podem ser meios de inovação na sociedade.</p>

Fonte: Stella *et al.* (2018)

Baseado nisso, é viável dizer que a cultura Maker pode ser adotada, implementada e aplicada nas escolas, aproximando os alunos de ações de sucesso.

### 4.3 Percepção sobre os desafios para utilização de novas metodologias, em especial a cultura maker e o impacto da oficina maker na formação dos professores entrevistados

Neste item, analisou-se a percepção sobre os desafios para utilização de novas metodologias, em especial a cultura maker e o impacto da oficina maker na formação dos sujeitos investigados, tendo como propósito entender como os sujeitos veem o incremento de novas metodologias e como eles as utilizam em sala de aula, através de entrevista.

Na questão 01 *“Quais desafios você aponta sobre o ensino de Química a partir da sua formação no contexto educacional atual, onde o professor precisa ter o papel de mediador?”* Os entrevistados apontam que a formação inicial de professores no Brasil é um desafio, pois os cursos de licenciatura ainda têm um viés de bacharelado, o que ocasiona o distanciamento com as salas de aulas da educação básica, embora já tenha tido algumas modificações quando se observa o sumário, as bibliografias e os componentes disponibilizados elas praticamente não contribuem com a formação do professor da educação básica. Além disso, estão centradas apenas no conteúdo e no repasse pela memorização de dados, fórmulas e métodos, que muitas vezes não contribuem com o despertar pela inovação e conhecimento científico.

De acordo com Demo (2004), o professor era condicionado na formação inicial a um modelo de ensino, onde ele se torna um repassador de informações que foram copiadas, ou seja, afastado dos princípios essenciais da pesquisa, distanciando-se da inovação através do conhecimento, sabendo apenas repassar o que copiou.

Perrenoud (1999) destaca que

A formação para a pesquisa, própria das carreiras universitárias de 2º e 3º ciclos, não prepara ipso facto para a prática reflexiva. Devemos nos render à evidência: quando ensinam, os pesquisadores podem, durante anos, entediá-los seus alunos, perder-se em monólogos obscuros, ir muito rapidamente, mostrar transparências ilegíveis, organizar avaliações arcaicas e assustar os alunos pelo seu nível de abstração ou sua pouca empatia ou senso de diálogo. Isso tanto pode sugerir um grande desprezo pelo ensino quanto uma fraca capacidade reflexiva aplicada a esse trabalho (Perrenoud, 1999, p.15).

Professores Marie e Pierre descrevem bem isso, quando dizem:

Analisando todo o processo de vida acadêmica na licenciatura acho que na época o curso em si pra gente não tinha esse viés de pensar em práticas, em comentar, ou seja, basicamente nossa formação era o ensino tradicional. As com viés de mão na massa, de praticar, fazer experimentação era um recurso que a gente usava alternativo para fortalecer o que eu ensinava em sala de aula. (Marie Curie, 2023, informação verbal)<sup>1</sup>

[...]a graduação ela não possibilita que nós como professores tenhamos nessa desenvoltura para resolver problemas do cotidiano das salas de aula certo? É mais formação mais técnica [...] (Pierre Curie, 2023, informação verbal)<sup>2</sup>

Em contrapartida, já é possível identificar uma redução nesse distanciamento em relação a formação inicial e as necessidades da educação, a partir da inserção das novas diretrizes para os cursos de licenciatura, incluindo estágios e residência pedagógica, como apresentado inicialmente no Parecer CNE nº 109/2002 que diz “cada Instituição de Ensino Superior, portanto, deverá incluir no seu projeto pedagógico como componente curricular obrigatório, o estágio curricular supervisionado de ensino como um momento de capacitação em serviço de 400 horas, que deverá ocorrer em unidades escolares onde o estagiário, ao final do curso, assumirá efetivamente, sob supervisão, o papel de professor”. Embora, somente no ano de 2018 com a Portaria nº 30/2018 da CAPES que foi instituído o Programa Residência Pedagógica, que tem como objetivos principais assegurar a melhoria na formação inicial dos professores. Portanto, acredita-se que essas alterações já tenham reverberado na escola, como destacado no relato da professora Gertrude Bell

[...]tive professores que foram além porque eles gostavam de temática assim mais diversificadas, usar outros tipos de materiais e inclusive em questão do laboratório Make eles também mostravam coisas alternativas eu não sei se por conta dos alunos da turma que eles sabiam que muitos eram de cidades que não tinham tantos laboratórios nem onde está comprando material[...] (Gertrude Bell, 2023, informação verbal)<sup>3</sup>

Compreendendo-se pela fala da professora Gertrudes Bell que tenha havido uma melhora na formação inicial, fica evidente que ainda é uma exceção essa prática de novas metodologias na graduação e que os professores que o fazem seriam os já propensos a esses estímulos, deixando nítido a necessidade da promoção de formações que impulsionam os professores a incluírem novas metodologias e ferramentas a suas práxis. Reforçando a importância da formação de professores, Machado diz que:

“A mudança educacional depende dos professores e sua formação. Depende fundamentalmente da transformação das práticas pedagógicas em sala de aula. Um projeto de inovação é sempre no nível do sistema educacional e das suas políticas” (Machado, 1999, p.121)

É nessa perspectiva que a Cultura Maker se apresenta como uma alternativa para a inserção desses novos métodos que formam um professor mais preparado para o papel de mediador e um estudante capaz de gerir seu próprio conhecimento e projeto de vida.

Nesse pensamento do uso de metodologias que impulsionam o saber dos estudantes é que os professores cada vez mais precisam refletir sobre sua prática, embora não tenham domínio sobre como isso ocorrerá, como destaca Perrenoud

Ele não conhece de antemão a solução dos problemas que surgirão em sua prática; deve construí-la constantemente ao vivo, às vezes, com grande estresse, sem dispor de todos os dados de uma decisão mais clara. Isso não pode acontecer sem saberes abrangentes, saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência (Perrenoud, 2002, p. 11).

Assim sendo, ficou claro na fala dos professores que o distanciamento entre a formação inicial e a realidade é um dos desafios para o uso de metodologias como a Maker em sala de aula, mas não somente.

Já para a **questão 02 “Na sua opinião quais são os fatores que dificultaram a aplicação da cultura maker como método de ensino na sua escola?”**, os docentes entrevistados focaram suas observações nas condições de estrutura física e pedagógica das escolas.

Sabe-se que forma como se faz educação no Brasil tem mudado ao longo das últimas décadas, com a ampliação de deveres entre os entes federados e a inserção de representantes da sociedade nas discussões sobre esse tema, em conformidade com os princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (2014) que apresenta como pré-requisito básico criar ações que garantam o mínimo de condições para o funcionamento de uma escola. De acordo com o relatório do Censo Escolar de 2011

A infraestrutura disponível nas escolas tem importância fundamental no processo de aprendizagem. É recomendável que uma escola mantenha padrões de infraestrutura necessários para oferecer ao aluno instrumentos que facilitem seu aprendizado, melhorem seu rendimento e tornem o ambiente escolar um local agradável, sendo, dessa forma, mais um estímulo para sua permanência na escola (Brasil, 2011, p. 33).

Diante desse contexto, percebeu-se nas falas dos entrevistados que é um desafio fomentar a implementação de metodologias diferenciadas em sala de aula pela falta de estrutura física e de materiais que possam subsidiar esse processo,

Nessa escola o maior desafio da cultura maker é o recurso. Porque meio que a gente fornece as ferramentas que a gente não tem, que a gente tem que tirar do bolso na escola pública... (Mrie Curie, 2023, informação verbal)<sup>4</sup>

Às vezes a gente tem os laboratórios que faltam muito material pra gente conduzir... (Gertrude Bell, 2023, informação verbal)<sup>5</sup>

Pra mim um dos fatores que dificulta a Cultura Make é justamente na escola não ter um local ou uma sala apropriada para desenvolver essas essas técnicas nessas práticas (Pierre Curie, 2023, informação verbal)<sup>6</sup>

A falta de estrutura física satisfatória, de vidrarias, reagentes, instrumentos e de recursos pedagógicos para estudantes e docentes, ainda está presente, como pontuaram os professores entrevistados, mas que é uma situação que pode ser enfrentada, já que existe a busca por um ensino de química, mais contextualizado ao cotidiano do estudante, sendo possível criar conhecimento a partir de situações simples e nos mais diferentes ambientes, basta que seja gerado o estímulo ao aprender.

Portanto, nessa conjuntura, entende-se que o desenvolvimento de métodos pedagógicos que interligam o ensino de química a realidade e a percepção do mundo podem contribuir para a qualificação do ensino, por isso a cultura maker se enquadra nessa expectativa, pois a mesma está diretamente relacionada a criação a partir do meio, utilizando a criatividade e a contextualização com as mais diversas possibilidades que se apresentarem, gerando uma ligação entre professor e estudante de estímulo e mediação constantes.

Dando continuidade às análises, um outro fator apontado como desafiador para a implementação da Cultura Maker nas escolas, **é a forma como currículo é apresentado e aplicado.**

Quando o currículo é uma ferramenta onde não há espaço para a utilização da criatividade e inovação, o ensino deixa de receber toda influência que o meio ao qual está inserido pode proporcionar, ou seja, o que cada participante (alunos, professores, gestão, família, etc), parte do projeto de ensino, tem ao seu alcance é deixado de lado e uma infinidade de possibilidades são perdidas. Esse é o cenário que os professores entrevistados disseram encontrar no seu cotidiano, como afirmou o professor Pierre

[...]em relação ao currículo que é muito fechado a gente acaba se voltando muito a cumprir uma grade curricular não tendo tempo pra desenvolver esse essas outras metodologias mais ativas”(Pierre Curie, 2023, informação verbal).<sup>7</sup>

Significa dizer que quando metodologias, como a cultura maker, não são inseridas na melhoria do ensino tem-se um currículo engessado, diminuindo de forma exponencial o aprendizado, como reforçado nos escritos de Freire (2008)

O currículo padrão, o currículo de transferência é uma forma mecânica e autoritária de pensar sobre como organizar um programa, que implica, acima de tudo, numa tremenda falta de confiança na criatividade dos estudantes e na capacidade dos professores! Porque, em última análise, quando certos centros de poder estabelecem o que deve ser feito em classe, sua maneira autoritária nega o exercício da criatividade entre professores e estudantes. O centro, acima de tudo, está comandando e manipulando, à distância, as atividades dos educadores e dos educandos (Freire, 2008, p. 97).

Por outro lado, é sabido que as novas diretrizes educacionais, direcionam para o uso de um currículo mais aberto a inevitabilidade de evolução da educação, como proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), onde diz que o currículo “enquanto instrumentação da cidadania democrática, deve contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, visando à integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva.”

Prosseguindo com a análise da transcrição da entrevista na **questão 03: Que outras metodologias ativas você utiliza em sala de aula que tem relação com a cultura maker?** Foi possível identificar como os professores aplicam metodologias ativas em sala de aula e como elas se relacionam com a cultura maker.

A Cultura Maker foi apresentada como uma metodologia ativa por muitos estudiosos, por ter características semelhantes como é o caso de gerar autonomia e criatividade ao ensino, mas ao longo das últimas décadas vem ganhando um destaque maior ao provar que vai além, pois gera além das semelhanças citadas a capacidade de criação e inovação e não apenas reflexão e visão crítica a partir de algo que já existe, mas a produção de novos produtos desde o protótipo. Esse pensamento se confirma nos escritos de Cordova e Vargas

O Movimento maker é fundamentado filosofia do “Do it Yourself” (DiY) e do “Do it with Others” (DiwO) e tem em sua base a ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos com suas próprias mãos (Cordova; Vargas, 2016 p.2).

Diante desse novo contexto, o professor se coloca em uma posição de observador diante das práticas propostas, possibilitando o aluno desenvolver habilidades como liderança, trabalho em equipe, senso crítico e muitos outros e isso também traz um desenvolvimento para o professor, já que esse ambiente onde o que se busca é a inovação e o estímulo ao novo, situações que irão inspirar a busca por mais conhecimento surgirão a todo momento, mas o que se tem visto é uma compreensão errada desses processos, pois os professores continuam levando práticas para que os alunos repliquem ou apenas observem, mantendo-se passivo no recebimento do conhecimento. É possível perceber na fala da professora Gertrudes Bell essa dificuldade do docente de sair do papel central para o de mediador.

[...]. Às vezes eu não tinha eh algo que eu pudesse fazer uma reação realmente pra que tivesse aquela viragem de mudança de cor. Então muitas vezes eu usava por exemplo quando eu queria mostrar pra eles a questão da diluição né? Então colocava anilina na água e acrescentei tanto, olha como é que já ficou. Tia ficou mais fraca... (Gertrude Bell,2023, informação verbal)<sup>8</sup>

O movimento maker foi bastante difundido por seu uso nas tecnologias digitais da inovação, fazendo uso por exemplo de softwares educacionais, que vão das ferramentas mais simples como google forms até simuladores, onde o professor tem a possibilidade de trazer para o ambiente escolar situações que antes seriam quase impossíveis de compreender e visualizar como por exemplo, a criação de jogos químicos para mostrar reações químicas dos mais diversos tipos acontecendo. Carvalho e Bley (2018) reforçam a importância dessa inserção quando dizem que embora o movimento maker seja recente nas escolas, ele possibilita diferentes modos de uso das tecnologias digitais, trazendo alternativas simples e de fácil acesso financeiramente e eficazmente ajudando assim a propagar a cultura digital de forma mais engajada e ativa.

Essa proximidade com a tecnologia digital ficou mais presente e passou a ser inserida com mais intencionalidade durante o período da pandemia do COVID19, fazendo com que os professores já consigam visualizar essa relação da cultura maker com as tecnologias digitais, como relatou o professor Pierre Curie

Uma outra metodologia que eu uso em relação a cultura é essa parte deles mexerem com a parte de software em relação a estruturas atômicas, né? Onde o aluno consegue por si só ir descobrindo e montando estruturas eh em relação aos conteúdos que a gente vem abordando no cotidiano. Então isso possibilita que ele comece a pensar por si só, a ver relações entre os conceitos, entre as teorias, entre as a as regras existentes na química. Isso possibilita que ele tenha um olhar, uma visão maior em relação à ciência. (Pierre Curie,2023, informação verbal)<sup>9</sup>

Por fim, a **questão 04: A oficina em cultura maker facilitou seu entendimento para aplicação em sala de aula?** Trouxe evidências da aplicação da pesquisa ao ouvir os relatos dos professores entrevistados após aplicação da oficina maker em sala de aula.

A principal característica da Cultura Maker é a ideia da criação, ou seja, utilizar os recursos existentes para a confecção de novos produtos. A cultura maker não está relacionada somente às tecnologias digitais como já apresentado no item 3. 4 deste trabalho, mas sim a toda e qualquer possibilidade de inovação seja a partir de materiais reciclados a impressoras de última geração. O que irá determinar seu uso é a ideia de fazer um ensino mais autônomo, criativo, mediador e cheio de estímulo. De acordo com Carvalho e Bley (2018, p.31) “Os elementos da cultura maker são decisivos para o desenvolvimento de projetos que buscam

encontrar soluções e perspectivas inovadoras para o processo de ensino aprendizagem dentro da escola e fora dela”. Assim sendo, sugere-se que a cultura maker seja um método inovador para esse período de transformação da educação e por isso a necessidade de apresentá-la aos professores investigados.

Um dos princípios básicos da cultura maker, como já citado anteriormente, é o impulso ao uso da criatividade e para isso é preciso que seja despertado no grupo a curiosidade, através de situações-problema presente no cotidiano deles. Para Freire (1996, p.15), “A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos”. Ficou comprovado na fala da professora Marie Curie,

[...] o desafio era que tinha que partir pra criatividade, mas depois do primeiro passo que a gente foi conversando, que a gente tinha total liberdade pra criar e aí que a gente viu a mudança, né? O interesse e saiu coisas espetaculares, né? (Marie Curie, 2023, informação verbal)

Um outro princípio maker é o da sustentabilidade, exatamente por permitir que produtos já existentes sirvam de base para novos objetos. Na fala da professora Gertrudes Bell

[...] eu fiquei louca pra montar um mas assim tipo uma pilha, né? a gente tinha acho que era uma laranja, era um limão, não lembro e eu fiquei louca pra fazer, mas a gente não tinha nada de fio metal pra poder fazer a gente tinha só um clipe tivesse mais dois talvez até tivesse dado certo então assim me inspirou a pensar em outras ideias ... E assim botar os meninos pra desenvolver isso também é criativo pra eles e faz eles repensarem. Mano, isso aqui dá certo com isso? Eu não sabia. Então eu achei que inspirou sim[...]. (Gertrude Bell, 2023, informação verbal)

Fica claro que ao se deparar com os materiais que existiam na caixa, a professora Gertrudes busca da melhor forma possível reaproveitá-los para a criação de novos equipamentos. Além disso, pela fala dela percebeu-se que houve o estímulo através da proximidade dos materiais apresentados na oficina com a realidade vivenciada no cotidiano dela. Para Dewey (1979),

[...] é responsabilidade do educador ter sempre em vista estes dois pontos: primeiro, que o problema surja das condições da experiência presente e esteja dentro da capacidade dos estudantes; e segundo, que seja tal que desperte no aprendiz uma busca ativa por informação e por novas ideias (Dewey, 1979, p. 86).

Posto isto, chegou-se à conclusão pela fala dos sujeitos quando questionados se a

oficina facilitou o entendimento sobre a cultura maker e sua aplicabilidade em sala que eles compreenderam a proposta, seus princípios e suas diferentes possibilidades, como fica demonstrado na fala do professor Pierre Curie quando diz que

Ela me mostrou um leque muito grande que a gente poderia utilizar em sala de aula. E que não precisaria de um investimento muito grande. Com materiais próprios reciclados ou materiais descartados (Pierre Curie, 2023, informação verbal).

Diante disso, pode-se dizer que a oficina cumpriu seu propósito que era apresentar, através de uma oficina utilizando caixas com materiais de fácil acesso, que a Cultura Maker pode ser uma ferramenta de apoio ao ensino de Química.

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL

A pesquisa gerou como produto educacional um guia digital contendo toda a metodologia para trabalhar a *Cultura Maker* como método para qualificar a formação continuada dos professores de química e, conseqüentemente qualificar o ensino dos conteúdos de química. Além de auxiliar aos professores que tenham dificuldade em desenvolver estratégias alternativas para o ensino de Química seja para os tempos de distanciamento social ou não. Esse Guia Digital será apresentado e disponibilizados para todos os professores, escolas e instituições que tenham interesse em qualificar o trabalho dos professores e, conseqüentemente o ensino de Química.

O professor/gestor/formador deverá utilizar esse material para ampliar seu campo metodológico na preparação de momentos formativos entre pares ou mesmo em aplicação direta em sala de aula com estudantes. Os métodos e ferramentas propostos foram aplicados no processo de pesquisa e podem ser aplicados em qualquer ambiente, e sua seqüência de implementação se adequa aos mais diversos conteúdos e espaços de ensino.

A aplicação do método proposto no guia está dividida em três etapas, a primeira tem como foco preparar-se para implementar o método; a segunda parte mostra todo o processo de implementação e a terceira parte propõe o processo de avaliação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo fornece uma reflexão final sobre o debate iniciado por este estudo, cujo tema do estudo é a contribuição da integração do método Culture Maker na formação continuada de professores para a qualificação do fazer docente.

Perante o exposto, é importante lembrar que a pesquisa teve como objetivo geral identificar como a cultura maker pode contribuir com a formação de professores, a partir da reflexão sobre suas práticas metodológicas, proporcionando conseqüentemente, um aprimoramento no ensino de química do ensino médio.

Para o alcance desse propósito foram traçados alguns objetivos específicos que foram usados como ferramentas deste objetivo geral, sendo eles: (1) Identificar as dificuldades em termos de metodologias para o ensino enfrentadas pelos professores de química; (2) Investigar a utilização de metodologias ativas no ensino de química, contextualizando com a cultura *Maker*; e (3) Utilizar a metodologia da cultura *Maker* para subsidiar a Formação de professores de química a trabalhar o conteúdo de Química.

Portanto, para atingir os objetivos, seguiu-se um procedimento sistemático realizado nas quatro etapas a seguir: 1ª Identificação do perfil metodológico dos professores; 2ª Aplicação da oficina Maker para os professores; 3ª Avaliação da oficina e 4ª Entrevista pós-execução da oficina.

Desde a 1ª etapa do desenvolvimento metodológico, foi promovido um estudo bibliográfico sobre as temáticas que compõem o objeto desta dissertação, ou seja, a formação de professores de química e metodologia educacional, com ênfase na Cultura Maker. Esse mecanismo possibilitou elementos teóricos para apoiar o argumento aqui proposto.

Ao buscar aprofundamento no tema, foram explorados seus principais conceitos teóricos, sendo eles: as teorias tradicionais sobre formação e metodologias de ensino, que se concentram na formação inicial e tradicional de ensino; teorias críticas que entendiam a formação inicial como desconectada com a educação que se propõe para o contexto atual; e as teorias pós-críticas que pensam um ensino mais voltado para a prática protagonista do conhecimento atrelada a inserção de novas metodologias de ensino.

Viu-se que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), a Base Nacional Comum – Formação (BNC-formação) (BRASIL, 2019) e o Documento Curricular do Ceará (DCRC) (CEARÁ, 2019), apresentaram características que estão relacionadas ao perfil

do professor para a atuação no processo de transformação da educação básica que ocorre no país, que tem como intuito formar um cidadão mais integrado e participativo às mudanças sociais, ambientais, culturais e econômicas vigentes.

De acordo com os resultados obtidos durante a implementação da pesquisa, percebeu-se a importância de apresentar métodos pedagógicos aos professores que possibilitem a construção do perfil mediador docente, necessário para o trabalho com as exigências contemporâneas educacionais. Neste contexto de investigação, a Cultura Maker se revelou uma ferramenta acessível e de fácil aplicação que permite a integração do ensino, garantindo assim uma melhoria geral e sobretudo no ensino da Química.

Pode-se induzir que a cultura maker como perspectiva para o ensino da química é um movimento que contribui para o desenvolvimento da investigação, autonomia, experimentação, observação e criação dos alunos, auxilia no processo de ensino e beneficia o professor como uma ferramenta para um ensino de química mais significativo.

Percebeu-se também, a necessidade de construir mais momentos formativos sobre esta temática, visando a maior compreensão e domínio do método maker pelos docentes para alcançar assim a aplicação e utilização efetiva no ensino de química.

As análises dos dados demonstraram uma grande aceitação dos professores ao uso da Cultura Maker, por aproximar a explanação e aplicação dos conteúdos de Química de forma criativa e próxima do cotidiano dos alunos, evidenciando que a mesma pode ser um instrumento para ampliar o interesse discente.

A falta de tempo, instalações e materiais/equipamentos são os principais aspectos citados para justificar a falta de motivação dos professores em utilizar a Cultura Maker. Alguns professores apontaram que para fazer atividades criativas é necessário planejamento e para construir atividades precisam de tempo e muitos professores não têm tempo suficiente para realizar tais atividades. Além disso, disseram não ter os materiais e/ou ambientes necessários para esse uso, mas ao final da oficina perceberam que o Cultura Maker poderia resolver alguns desses problemas, pois pode ser utilizado nos mais diferentes ambientes e com materiais de baixo custo.

É importante ressaltar que embora se reconheça a importância dessa pesquisa como referência para a formação continuada dos professores e a inserção de novas ferramentas, notou-se também que a aplicação apresentou algumas lacunas e limitações, principalmente no que tange as diferentes formas de compreensões sobre o tema, o que gera inquietações para que outros estudos sejam apresentados e outras possibilidades de interpretação possam surgir.

O objetivo principal do estudo foi alcançado porque os professores participantes demonstraram que compreenderam e entenderam a aplicação de novos métodos, como a cultura maker de forma suave, criativa, lúdica e autônoma, reconhecendo dinamiza e dá sentido à aprendizagem, ao mesmo tempo que permite aos professores uma elevada integração e motivação na sua aprendizagem. A troca de experiências na construção de produtos maker durante a oficina, reforçando a formação continuada deles.

Diante do exposto, a Cultura Maker é vista como uma abordagem inovadora para o ensino de química pois apresenta uma possibilidade possível para os professores superarem os desafios do ensino de química que é considerada pelos discentes desinteressante, deslocada e sem significado social para os alunos, além de ajudar a melhorar a qualidade do trabalho docente, permitindo a introdução de novas atividades na sala de aula.

Contudo, acredita-se firmemente que esta pesquisa é apenas representativa da realidade do universo aqui estudado, limitada a uma coordenadoria regional de desenvolvimento da educação, sem intenção de divulgar os resultados aqui encontrados para todo o Estado. Desse modo, portanto, vemos a necessidade de dar continuidade a esta pesquisa, buscando ampliar seu alcance a outros professores.

É por isso que é importante considerar a continuação da investigação sobre este tema, seja por esta mesma pesquisadora em um outro momento ou por outros que tenham interesse na qualificação da formação dos professores através do uso da cultura maker.

Espera-se que os resultados deste estudo possam motivar professores de química a utilizarem a Cultura Maker como método para o ensino de química, permitindo assim que os alunos possam vivenciar conteúdos de química de forma mais criativa e flexíveis, melhorando assim a qualidade do ensino de química na educação básica e eficácia do trabalho docente.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANEISIAN, Helen. **Psicologia educacional**. 2.ed.Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAIRD, John Russel et al. **The importance of reflection in improving science teaching and learning**. New York, Wiley, 28(2), p. 163-182. 1991. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/227877361\\_The\\_importance\\_of\\_reflection\\_in\\_improving\\_science\\_teaching\\_and\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/227877361_The_importance_of_reflection_in_improving_science_teaching_and_learning). Acesso em: 10 maio 2022.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção de autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359>. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: 10 maio 2022.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. *In*: WALTER-HERRMANN, J.; BUCHING, C. (ed.). **FabLabs of machines**, makers and inventors. Bielefeld: Transcript, 2013. p. 1-22.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP n. 2/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: CNE, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília, DF: MEC, 2019.  
Disponível em: [portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: [portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 24 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas**

Tecnologias, p.139. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012.** Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF:MEC, 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&Itemid=30192). Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ensino Médio. Brasília,DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Res-CEB-CNE-003-2018-11-21.pdf>. Acesso em: 30 jun 2022.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes; BLEY, Dagmar Pocrifka. Cultura maker e o uso das tecnologias digitais na educação: construindo pontes entre as teorias e práticas no Brasil e na Alemanha. **Revista Tecnologias na Educação**, Ceará, v.26, n.10, p. 21 – 40, set. 2018.

CEARÁ. Lei Nº 17.572, de 22 de julho de 2021. Dispõe sobre o Programa Ceará Educa Mais. **Diário Oficial do Estado**: série 3, Fortaleza, CE, ano 13, n. 169, caderno 1/2, p. 1-2, 22 jul. 2021.

CHASSOT, Attico Inácio. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.

CORDOVA, Tânia.; VARGAS, Ingobert. **Educação maker SESI-SC**: inspirações e concepção: *in*: Conferência Fablearn Brasil, 1, 2016, São Paulo. In: Anais [...]. Stanford: Fablearn, 2016. p. 1 – 4.

DEMO, Pedro. **Educação e qualidade**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2004.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à Filosofia da Educação. Trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1959.

DIAS, Isabel Simões. Competências em Educação: conceito e significado pedagógico. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo,v. 14, nº 1, p. 1-5, jan./jun. 2010.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**: ensaios. Org. e notas de Ana Maria Araújo Freire. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001a.

FREIRE, Sérgio. Cultura maker na educação é capaz de tornar o modelo tradicional menos teórico e mais participativo. *In*: **Só pedagogia**. 2017. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/textos/index.php?id=61>. Acesso em: 04 maio 2021

GIORGI, Cristiano Amaral Garboggini di; LEITE, Yoshie Ussami Ferrari; RODRIGUES, Sílvia Adriana. A questão das competências na formação profissional do professor: elementos para impulsionar o debate. **Quaestio**: Revista de Estudos de Educação, Universidade de Sorocaba, v. 7, n. 2, p. 31-44, nov. 2005.

INEP. **Censo escolar da educação básica 2011**: Resumo Técnico. Brasília, DF: INEP. 2012. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/resumos\\_tecnicos/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_basica\\_2011.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2011.pdf). Acesso em: 14 fev. 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, José Carlos; **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A hora da prática**: reflexões sobre o estágio supervisionado e ação docente. 2. ed. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2001.

MACHADO, Ozeneide. Novas práxis educativas no ensino de ciências *In*: CAPELETTI, Isabel; LIMA, Luiz (Orgs.). **Formação de educadores**-pesquisas e estudos qualitativos. São Paulo: Olho d'água, 1999.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**: processo constitutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.12, n.1, p. 117-128, abr. 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acessado em: 04 set. 2020.

MORAN, José. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2010. Disponível em: <https://biblio.unoesc.edu.br/pergamum/biblioteca/index.php>. Acesso em: 20 maio 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2006.

OLIVEIRA, Dalila Andrade *et al.* **Transformações na organização do processo de trabalho docente e o sofrimento do professor**, 2012.

OLIVEIRA, Roberta Emile; SANTOS, Camila Amorim Moura dos; SOUZA, Edmar Egidio de. Aplicação de Conceitos e Práticas de Atividades do Movimento Maker na Educação Infantil - Um Relato de Experiência para o Ensino Fundamental 1. *In*: **Workshop de informática na escola**, n.24. Fortaleza, CE, 2018.

PERRENOUD, Philippe. Formação Contínua e Obrigatoriedade de Competências na

Profissão de Professor. *In: Idéias* (Fundação para o Desenvolvimento da Educação, São Paulo, Brasil), " Sistemas de Avaliação Educacional ", n. 30, pp. 205-248, 1998

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Escola e cidadania: o papel da escola na formação para a democracia**. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PIAGET, Jean. **Problemas de psicologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1972.

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

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores. *In: SAVIANI, D. Interlocuções pedagógicas: conversa com Paulo Freire e Adriano Nogueira e 30 entrevistas sobre educação*. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química. **Revista Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2004.

SILVA, João Batista da *et al.* Cultura maker e robótica sustentável no ensino de ciências: um relato de experiência com alunos do ensino fundamental. *In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO*, 5., 2020. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 620-626. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2020.11441>.

SILVA, Thaís Gama da. **Protagonismo na adolescência: a escola como espaço e lugar de desenvolvimento humano**. 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. DOI: <https://doi.org/10.5380/jpe.v13i0.67496>

SOUZA, Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giraldes; PAZIN FILHO, Antonio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais: aspectos gerais. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 284-292, jun. 2014. Disponível em: [http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/6\\_Estrategias-inovadoras-para-metodos-de-ensinotradicionais-aspectos-gerais.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/6_Estrategias-inovadoras-para-metodos-de-ensinotradicionais-aspectos-gerais.pdf). Acesso em: 18 março 2016.

STELLA, Ana Lúcia; FIGUEIREDO, Ana Paula; SILVA, Damione Damito Sanches Sigala da; AMARAL, Mirela Campos do; SACHETTI, Wellington Luís. **BNCC e a cultura maker: uma aproximação na área da matemática para o ensino fundamental**. São Paulo. UNICAMP, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/331097052\\_BNCC\\_E\\_A\\_CULTURA\\_MAKER\\_U\\_MA\\_APROXIMACAO\\_NA\\_AREA\\_DA\\_MATEMATICA\\_PARA\\_O\\_ENSINO\\_FUNDAMENTAL](https://www.researchgate.net/publication/331097052_BNCC_E_A_CULTURA_MAKER_U_MA_APROXIMACAO_NA_AREA_DA_MATEMATICA_PARA_O_ENSINO_FUNDAMENTAL). Acesso em: 20 maio 2022

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VEIGA, Ilma Passos Alencar. **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações.** Campinas, SP: Papyrus Editora, 2006.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES PARA  
TRAÇARO PERFIL METODOLÓGICO**

Caro(a) Professor(a),

Este questionário é um instrumento da pesquisa: **CULTURA *MAKER* NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM MAIS SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO.**

Ela procura construir com os professores de Química, métodos metodológicos que sejam eficientes para uma aprendizagem significativa, além de buscar visualizar a prática educativa de professores de Química, como meio de apresentar, encontrar e corroborar com metodologias que venham a qualificar o Ensino de Química. Procuramos por informações que nos possibilitem idealizar uma descrição pessoal e educacional do sujeito da pesquisa. Para isso, contamos com a sua colaboração no preenchimento dos itens solicitados. Agradecemos por sua colaboração!

Tatiana Rodrigues Lima – Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática da UFCProf<sup>a</sup>. Dra. Pablyana Rodrigues – Orientadora

1. Você acredita que sua formação inicial contribuiu para que se tornasse um professor autônomo, crítico, reflexivo? Justifique sua resposta.

( ) Sim                      ( ) Não

2. Para você, qual a importância da formação continuada, diante dos desafios encontrados em sala de aula?

---



---



---

3. Assinale seu grau de preparação para atuar de acordo com as necessidades formativas do Novo Ensino Médio em uma escala de 0-5 na qual 5 é muito preparado e 0 totalmente sem preparação. Justifique sua resposta.

( ) 0              ( ) 1              ( ) 2              ( ) 3              ( ) 4              ( ) 5

---

---

---

4. Com que frequência costuma diversificar os métodos utilizados para ensinar os estudantes?

Sempre       Às vezes       Raramente       Nunca

5. Você estimula nos alunos a autonomia de criação do conhecimento, além do que está previsto no currículo?

Sempre       Às vezes       Raramente       Nunca

6. Quais características considera essenciais para ser um professor mediador?

---

---

---

7. Você desenvolve algum trabalho com os estudantes que estimule sua capacidade de criação e imaginação?

Sempre       Às vezes       Raramente       Nunca

8. Você conhece ou desenvolve alguma atividade metodológica que utilize a Cultura Maker?  
Se sim, quais?

---

---

---

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA APLICADO AOS PROFESSORES

Este questionário é um instrumento da pesquisa: **CULTURA *MAKER* NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM MAIS SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO.**

Ela procura construir com os professores, métodos metodológicos que sejam eficientes para uma aprendizagem significativa, além de buscar visualizar a prática educativa de professores de Química, como meio de apresentar, encontrar e corroborar com metodologias que venham a qualificar o Ensino de Química. Procuramos por informações que nos possibilitem idealizar uma descrição pessoal e educacional do sujeito da pesquisa. Para isso, contamos com a sua colaboração no preenchimento dos itens solicitados.

Agradecemos por sua colaboração!

Tatiana Rodrigues Lima – Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática da UFC

Prof<sup>a</sup>. Dra. Pablyana Rodrigues – Orientadora

1. Quanto a formação em cultura *maker* foi útil para a familiarização com o tema?
2. Pela apresentação e participação na oficina Maker foi possível compreender como essa metodologia funciona?
3. A forma como a oficina foi realizada facilitou seu entendimento sobre a Cultura *Maker*?  
Por quê?
4. Como você percebeu o impacto da oficina Maker? E quais as suas implicações no contexto de sala de aula?

**APÊNDICE C - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM OS PROFESSORES**  
**(DURAÇÃO APROXIMADA ENTRE 15 E 30 MINUTOS)**

Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO DO (A) ENTREVISTADO (A)**

Nome:

Formação acadêmica:

Escola que atua:

**PERGUNTAS**

- 01) Quais desafios você aponta sobre o ensino de Química a partir da sua formação no contexto educacional atual, onde o professor precisa ter o papel de mediador?
- 02) Na sua opinião quais são os fatores que dificultaram a aplicação da cultura maker como método de ensino na sua escola?
- 03) Que outras metodologias ativas você utiliza em sala de aula que tem relação com a cultura maker?
- 04) A oficina em cultura maker facilitou seu entendimento para aplicação em sala de aula?

**APÊNDICE D - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA MARIECURIE**

<b>ENTREVISTADOR</b>
Boa tarde, estamos aqui para a realizar esta entrevista. Queria lhe agradecer por ter autorizado a gravação desta conversa. Após a leitura do TCLE vou dar início solicitando que você diga quais desafios você aponta sobre o ensino de Química a partir da sua formação no contexto educacional atual, onde o professor precisa ter o papel de mediador?
<b>PROFESSORA MARIE</b>
Analisando todo o processo de vida acadêmica na licenciatura acho que na época o curso em si para a gente não tinha esse viés de pensar em práticas, em comentar, ou seja, basicamente nossa formação era o ensino tradicional. As com viés de mão na massa, de praticar, fazer experimentação era um recurso que a gente usava alternativo para fortalecero que eu ensinava em sala de aula. O professor na verdade é mediador porque ele fornece o conhecimento teórico e a experimentação é o conhecimento prático como é.
<b>ENTREVISTADOR</b>
Na sua opinião quais são os fatores que dificultaram a aplicação da cultura maker como método de ensino na sua escola?
<b>PROFESSORA MARIE</b>
Nessa escola o maior desafio da cultura maker é recurso. Porque meio que a gente fornece as ferramentas que a gente não tem, que a gente tem que tirar do bolso na escola pública então para fazer a Cultura maker é um desafio que o próprio professor se ele não tiver engajado na cultura meio que ele não realiza. Que na cultura não é você que tem que fornece as ferramentas pra os alunos fazer, mas o passo a passo para colocarem a mão na massa.
<b>ENTREVISTADOR</b>
Que outras metodologias ativas você utiliza em sala de aula que tem relação com a cultura maker?
<b>PROFESSORA MARIE</b>
<b>ENTREVISTADOR</b>
A oficina em cultura maker facilitou seu entendimento para aplicação em sala de aula?
<b>PROFESSORA MARIE</b>
Inicialmente a gente sentiu a dificuldade em pensar em como iamos construir aquele experimento com aquele material que estava na caixa, O desafio era que tinha que partir pra criatividade, mas depois do primeiro passo que a gente foi conversando, que a gente tinha total liberdade pra criar e aí a gente viu que a mudança, né? O interesse e saiu coisas espetaculares, né?

**APÊNDICE E - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA  
GERTRUDES BELL**

<b>ENTREVISTADOR</b>
Boa tarde, estamos aqui para a realizar esta entrevista. Queria lhe agradecer por ter autorizado a gravação desta conversa. Após a leitura do TCLE vou dar início solicitando que você diga quais desafios você aponta sobre o ensino de Química a partir da sua formação no contexto educacional atual, onde o professor precisa ter o papel de mediador?
<b>PROFESSORA GERTRUDES BELL</b>
"É assim, eh foi uma surpresa a pergunta, porque assim, muitas vezes dentro da universidade você o ensino de química é muito mais teórico, mais tradicional, mas por sorte eu tive professores que foram além porque eles gostavam de temática assim mais diversificadas, usar outros tipos de materiais e inclusive em questão do laboratório do Maker eles também mostravam coisas alternativas eu não sei se por conta dos alunos turma que eles sabiam que muitos eram de cidades que não tinham tantos laboratórios nem onde está comprando material. Então eles sempre apresentaram mais essas alternativas pra gente. Então. Para mim não foi assim uma coisa que chegasse dentro da sala de aula com aquele jeito tão tradicional, né? Por conta que já na universidade eu já tinha professores que faziam essas trocas por conta da dificuldade mesmo que eles sabiam que tinha na sala de aula e nos laboratórios. "
<b>ENTREVISTADOR</b>
Na sua opinião quais são os fatores que dificultaram a aplicação da cultura maker como método de ensino na sua escola?
<b>PROFESSORA GERTRUDES BELL</b>
As vezes a gente tem os laboratórios que faltam muito material para a gente conduzir, aí eu vou fazer algumas substituições, mas a gente sabe que tem materiais que você não consegue substituir né? Você tem que ter aquele específico. E a gente aqui não tem local onde comprar. Então a gente muitas vezes usava coisas de farmácia e tentava comprar algumas em de Sobral.
<b>ENTREVISTADOR</b>
Que outras metodologias ativas você utiliza em sala de aula que tem relação com a cultura maker?
<b>PROFESSORA GERTRUDES BELL</b>

Pronto. É como eu falei na pergunta anterior. Eu utilizava muito o que eu tinha em mãos. Então assim eu usei muito no início bem no início nós não tínhamos livraria nenhuma. Então a gente utilizava o que a gente se aproximava mais e eu gostava muito de coisas coloridas com eles para eles diferenciarem. Às vezes eu não tinha é algo que eu pudesse fazer uma reação realmente para que tivesse aquela viragem de mudança de cor. Então muitas vezes eu usava por exemplo quando eu queria mostrar para eles a questão da diluição né? Então colocava anilina na água para olha acrescentei tanto, olha como é que já ficou. Tia ficou mais fraca. Olha a noção que eles tinham, né? Mas é realmente isso. Então, muitas vezes a gente acabou substituindo material, precisava de um fio de cobre tal, não tem. Vamos pegar aquele outro. E a gente e eu tentando fazer do jeito que dava

#### **ENTREVISTADOR**

A oficina em cultura maker facilitou seu entendimento para aplicação em sala de aula?

#### **PROFESSORA GERTRUDES BELL**

Mas já lá eu fiquei louca para montar um, mas assim tipo uma pilha, né? Tinha a gente tinha, e acho que era uma laranja, era um limão, não lembro e eu fiquei louca para fazer, mas a gente não tinha nada de fio metal para poder fazer a gente tinha um clipe só um clipe tivesse mais dois talvez até tivesse dado certo então assim me inspirou a pensar em outras ideias né assim de tivesse mais coisa aqui dava para montar mais coisas né e assim E assim botar os meninos para desenvolver isso também é criativo para eles e faz eles repensarem. Mano isso aqui dá certo com isso? Eu não sabia. Então eu achei que inspirou sim. Tive muita vontade de reproduzir na escola, mas eu senti realmente essa dificuldade. A gente até montou o momento. O laboratório fizemos uma prática, né? Com também com material alternativo que foi sobre a chuva ácida que era justamente para não só os professores de química trabalhar. Geografia. Português se eles quisessem fazer uma redação aquilo, não acho que é uma coisa do Enem, mas eu não vi ninguém reproduzir depois. Acontece, né? Eh, a, a ideia do instigar mesmo, né?

**APÊNDICE F - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR PIERRECURIE**

<b>ENTREVISTADOR</b>
Bom dia, estamos aqui para a realizar esta entrevista. Queria lhe agradecer por ter autorizado a gravação desta conversa. Após a leitura do TCLE vou dar início solicitando que você diga quais desafios você aponta sobre o ensino de Química a partir da sua formação no contexto educacional atual, onde o professor precisa ter o papel de mediador?
<b>PROFESSOR PIERRE</b>
Em relação a esse pergunta um dos grandes desafios é que a graduação ela não possibilita que nós como professores tenhamos nessa desenvoltura para resolver problemas do cotidiano da sala de aula certo? É mais formação mais técnica, né? Então essa parte de resolução de conflitos, mediador de conflitos a gente só consegue desenvolver realmente no chão da sala de aula, né
<b>ENTREVISTADOR</b>
Na sua opinião quais são os fatores que dificultaram a aplicação da cultura maker como método de ensino na sua escola?
<b>PROFESSOR PIERRE</b>
Para mim um dos fatores que dificulta a Cultura Maker é justamente na escola não ter um local ou uma sala apropriada para desenvolver essas técnicas nessas práticas e também em relação ao currículo que é muito fechado e a gente acaba né se voltando muito a cumprir uma grade curricular não tendo tempo para desenvolver essas outras metodologias mais ativas.
<b>ENTREVISTADOR</b>
Que outras metodologias ativas você utiliza em sala de aula que tem relação com a cultura maker?
<b>PROFESSOR PIERRE</b>
Uma outra metodologia que eu uso em relação a cultura é essa parte deles mexerem com a parte de software é em relação a estruturas atômicas né? Onde o aluno ele consegue por si só ir descobrindo e montando estruturas é em relação aos conteúdos que a gente vem abordando no cotidiano. Então isso possibilita que ele comece a pensar por si só, a ver relações entre os conceitos, entre as teorias, entre as a as regras existentes na química. Isso possibilita que ele tenha uma um olhar, uma visão maior em relação a ciência
<b>ENTREVISTADOR</b>
A oficina em cultura maker facilitou seu entendimento para aplicação em sala de aula?
<b>PROFESSOR PIERRE</b>
Ela me mostrou um leque muito grande que a gente poderia utilizar em sala de aula. E que não precisaria de um investimento muito grande. Com próprios materiais reciclados ou materiais descartados.