CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE

JAQUELINI APARECIDA DA SILVA COSTA

PROPOSTA DE *E-BOOK* PARA A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS QUE FAVOREÇAM O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

TRÊS CORAÇÕES – MG
2023

JAQUELINI APARECIDA DA SILVA COSTA

PROPOSTA DE *E-BOOK* PARA A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS QUE FAVOREÇAM O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

E-BOOK PROPOSAL FOR THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES THAT FAVOR THE TEACHING OF CHEMISTRY IN BASIC EDUCATION

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor), como parte das exigências do programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Letícia Rodrigues da Fonseca.

TRÊS CORAÇÕES – MG
2023

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca do Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR

Costa, Jaquelini Aparecida da Silva Costa
C837p Proposta de e-book para a utilização de metodologias ativas que favoreçam o ensino de química na educação básica. / Jaquelini Aparecida da Silva Costa. Três Corações, 2023.
69 f. : il. color.

Orientadora: Dra. Letícia Rodrigues da Fonseca.
Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR. Mestrado profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

1. Química - ensino. 2. Metodologias ativas. 3. Educação básica. I. Fonseca, Letícia Rodrigues da. II. Centro Universitário Vale do Rio Verde – Unincor. III. Título.

CDU: 54:37

Ficha catalográfica elaborada sob a responsabilidade de Vital Lins – CRB 6/3008

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR JAQUELINI APARECIDA DA SILVA COSTA, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO, PLANEJAMENTO E ENSINO.

Aos quinze dias do mês de fevereiro de dois mil vinte e três, reuniu-se, remotamente, a Comissão Julgadora, constituída pelos professores doutores: Letícia Rodrigues da Fonseca (UninCor), Alexandre Tourino Mendonça (UninCor), e Guilherme Marques Pereira (CNEC), para examinar o candidato Jaquelini Aparecida da Silva Costa na defesa de sua dissertação intitulada: PROPOSTA DE E-BOOK PARA A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS QUE FAVOREÇAM O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. A Presidente da Comissão, Letícia Rodrigues da Fonseca, iniciou os trabalhos às 10h30, solicitando à candidata que apresentasse, resumidamente, os principais pontos do seu trabalho. Concluída a exposição, os examinadores arguiram alternadamente o candidato sobre diversos aspectos da pesquisa e da dissertação. Após a arguição, que terminou às 12h, a Comissão reuniu-se para avaliar o desempenho da candidata, tendo chegado ao seguinte resultado: Profª. Dra. Letícia Rodrigues da Fonseca (APROVADA), Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça (APROVADA) e Prof. Dr. Guilherme Marques Pereira (APROVADA). Em vista deste resultado, a candidata Jaquelini Aparecida da Silva Costa foi considerada APROVADA, fazendo jus ao título de Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

Três Corações, 15 de fevereiro de 2023.

Profª Dra Letícia Rodrigues da Fonseca

Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça

Prof. Dr. Guilherme Marques Pereira

Prof. Dr. Marcelo Ribeiro Silva (Suplente externo)

Prof. Dr. Dirceu Antonio Cordeiro (Suplente interno)

Aos professores de Química da Educação Básica, interessados na utilização de Metodologias Ativas para favorecimento do ensino de qualidade na Educação Básica, dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser minha força maior.

À minha mãe que, mesmo não estando mais entre nós, sempre me incentivou para crescer profissionalmente.

Ao meu pai, Francisco Alves Costa Filho.

Aos meus filhos, Pedro Otávio e Olavo, por estarem sempre comigo me apoiando.

À minha irmã Sabrina Nazaré da Silva Costa Reis e meus familiares que sempre acreditaram na minha capacidade.

Ao meu namorado Gleisson Henrique de Andrade, que sempre me apoiou e não me deixou desistir, apesar das dificuldades.

Às minhas queridas amigas da Secretaria Municipal de Educação, Lívia de Souza Tanos Azarias, Maria Eleonice Pereira, Kátia Cecília e Maria Lopes, que sempre me deram apoio e incentivo.

Ao Prof. Dr. Antônio, que sempre me ajudou e me atendeu em todas as minhas dificuldades.

Em especial, à minha querida Orientadora Prof.ª Dr.ª Letícia Rodrigues da Fonseca, que sempre acreditou em mim, não me deixou desanimar. Foi, sem dúvidas, aquela que mais me incentivou a continuar no mestrado, sempre muito paciente. Suas orientações foram de grande importância para a conclusão desta dissertação.

Obrigada a todos.

“A dúvida é o princípio da sabedoria.”
Aristóteles.

RESUMO

Estamos inseridos em uma sociedade que requer determinadas competências e habilidades para que os indivíduos possam ser bem-sucedidos nos âmbitos profissional e pessoal, bem como capazes de resolver problemas complexos que necessitam de soluções para promover uma melhor qualidade de vida para a população. Nesta conjuntura, o educador precisa identificar ou desenvolver métodos de ensino que possibilitem o aprendizado de modo significativo e inovador de conteúdos vistos como essenciais. Esta pesquisa do tipo aplicada objetivou o desenvolvimento de um *E-book* apresentando metodologias ativas para a abordagem dos conteúdos de Química na Educação Básica, conforme os princípios da aprendizagem significativa. Para tanto, recorreu-se à metodologia *Design Thinking,* envolvendo professores voluntários que ministram tal disciplina na Educação Básica em uma escola localizada na região sul de Minas Gerais, cuja prática estava arraigada apenas no modelo tradicional de ensino. Como forma de obter evidências acerca da utilidade deste *E-book*, o mesmo foi disponibilizado para utilização dos professores em pesquisa e, posteriormente, seus relatos foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e analisados mediante descrição, criteriados pela técnica de análise de conteúdo. Junto aos relatos, constatou-se que embora a resistência e dificuldade iniciais fossem consideradas normais, foram rapidamente superadas pelas evidencias de êxito no decorrer das aulas, com respostas positivas dos alunos que assumiram o protagonismo do processo de ensino e aprendizagem e pela aceitação da docência para seu novo papel de mediação para promoção da aprendizagem significativa. Os conteúdos da disciplina passaram a ser organizados mediante percepção da realidade e necessidades dos alunos e conduzidos de formas inovadas, sempre promovendo pesquisas, reflexões e argumentações, enquanto etapas imprescindíveis para a efetividade da aprendizagem significativa. Concluiu-se que o *E-book* proposto foi percebido como exitoso, mediante comprovação da modificação e melhoria da prática de ensino na disciplina de Química da Educação Básica, haja vista a promoção da aprendizagem significativa e, consequentemente, do desenvolvimento habilidades e competências preconizadas na Base Nacional Comum Curricular.

Palavras-chave: Química. Metodologias Ativas. Educação Básica. Prática de Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

We are part of a society that requires certain skills and abilities so that individuals can be successful in the professional and personal spheres, as well as capable of solving complex problems that need solutions to promote a better quality of life for the population. Due to this conjuncture, the educator needs to identify or develop teaching methods that allow learning in a meaningful and innovative way, of the contents currently seen as essential in the professional and social scope. Considering the context, this applied research aimed to develop an E-book presenting methodologies for approaching the contents of Chemistry in Basic Education, according to the principles of meaningful learning. For this, the Design Thinking methodology was used, involving volunteer teachers who teach this subject in Basic Education in a certain school located in the southern region of Minas Gerais, whose practice was rooted in the traditional teaching model. As a way to obtain evidence about the usefulness of this E-book, it was made available to be adopted to the detriment of traditionalism and, subsequently, teachers' reports were collected through semi-structured interviews and analyzed through the description given by the content analysis technique. Together with the reports, it was found that although the initial resistance and difficulty were considered normal, they were quickly overcome by the evidence of success during the classes, with positive responses from the students who assumed the protagonism of the teaching and learning process and by the acceptance of teaching to its new mediating role in promoting meaningful learning. The discipline's contents began to be organized according to the perception of the students' reality and needs, and conducted in innovative ways, always promoting research, reflections and arguments, essential steps for the effectiveness of meaningful learning. It was concluded that the proposed E-book was perceived as successful, upon proof of the modification and improvement of teaching practice in the subject of Chemistry in Basic Education, given the promotion of meaningful learning and, consequently, the development of skills and competencies advocated in Common National Curriculum Base.

Keywords: Chemistry. Active Methodologies. Basic education. Teaching Practice. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ensino híbrido 24
Figura 2 – Sala de aula invertida e ensino híbrido enquanto metodologias complementares . 25
Figura 3 – Organização das atividades para a metodologia da sala de aula invertida..... 26
Figura 4 – Vantagens da metodologia *World Café* 30
Figura 5 – Processo de criação do *World Café*..... 31
Figura 6 – Ciclo da aprendizagem mediante metodologia baseada em problema..... 32
Figura 7 – Características da metodologia PBL 33
Figura 8 – Ciclo de aprendizagem que promovem a investigação, por meio de projetos 34
Figura 9 – Processo de implementação do *Peer Instruction* 35
Figura 10 – Infográfico do Psicodrama no contexto pedagógico 36
Figura 11 – Benefícios do *Quiz*..... 38
Figura 12 – Processo de *Storytelling*..... 39
Figura 13 – Sete áreas do cérebro ativadas com o *Storytelling*..... 40
Figura 14 – Aspectos promovidos pelo *Design Thinking* no âmbito educacional 42
Figura 15 – Mapa conceitual sobre metodologias ativas..... 56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Desenho da pesquisa..... 45
Quadro 2 – Coleta de dados..... 46
Quadro 3 – Questionários utilizados 47

LISTA DE SIGLAS

AIA	Atividade Investigativa de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
GOT	Ginásio Orientado para o Trabalho
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PBL	*Problem Based Learning*
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PDF	*Portable Document Format*
PNE	Plano Nacional de Educação
SciELO	*Scientific Electronic Library Online*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 OBJETIVOS 16
2.1 Objetivo Geral 16
2.2 Objetivos Específicos 16
3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA 17
4 REFERENCIAL TEÓRICO 19
4.1 A importância do estudo de Química na Educação Básica 19
4.2 Metodologias Ativas 22
4.2.1 Ensino híbrido 23
4.2.2 Sala de aula invertida 24
4.2.3 Gamificação 27
4.2.4 Soluções químicas 29
4.2.5 Técnica *World Café* 30
4.2.6 *Problem Based Learning* 32
4.2.7 Aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning)* 33
4.2.8 Aprendizagem entre pares (*Peer Instruction*) 35
4.2.9 Dramatização 36
4.2.10 *Quiz* 37
4.2.11 *Storytelling* 38
4.3 *Design Thinking* 41
5 MÉTODOS DE PESQUISA 44
5.1 Caracterização da pesquisa 44
5.2 Caracterização do local e dos participantes da pesquisa 45
5.3 Procedimentos para coleta de dados, técnica e instrumentos de pesquisa 46
5.4 Constituição e análise dos resultados 48
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 49
6.1 A descoberta sobre as práticas de ensino dos conteúdos de Química na Educação Básica 49
6.2 O *E-book* como um produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica 50
6.2.1 Identificação 51

6.2.2 Objetivo, finalidade e público-alvo 51
6.2.3 Apresentação do formato, da estrutura e do conteúdo..... 52
6.3 A validação do *E-book* enquanto produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica 53
7 CONCLUSÃO..... 60
7.1 Contribuições da pesquisa e implicações tecnológicas/gerenciais 61
7.2 Limitações da pesquisa..... 62
7.3 Sugestão de pesquisas/estudos futuros..... 62
REFERÊNCIAS 63

1 INTRODUÇÃO

Estamos inseridos em uma sociedade que requer determinadas competências e habilidades para que os indivíduos possam ser bem-sucedidos nos âmbitos profissional e pessoal, bem como capazes de resolver problemas complexos que necessitam de soluções para promover uma melhor qualidade de vida para a população.

De acordo com Santos e Fonseca (2021), existe uma demanda à escola para que esta considere as mudanças sociais que permeiam o contexto de aprendizagem dos alunos, dotado de revolução tecnológica e digital, descobertas científicas diversas. Portanto, como recomendam as autoras, o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica deve ser convergente à realidade dos alunos e subsidiado por propostas pedagógicas adequadas e pautado em desenvolver competências e habilidades sociais e individuais, como preconizado na própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Neste contexto, a escola será fundamental, já que a formação adquirida contribuirá para o atendimento destas necessidades e subsidiará a aquisição de conhecimentos profissionais após o ingresso do aluno na graduação (ALMEIDA et al., 2019). Logo, pesquisas que busquem aprimorar e propor novos métodos de ensino para os conteúdos da Educação Básica são pertinentes.

Os elevados níveis de insucesso em algumas disciplinas, em qualquer sistema de ensino, como a Química por exemplo, se tornaram um problema universal e alvo de inúmeras pesquisas, como a pesquisa de Pezzi e Marin (2017), que estudaram as várias linhas pedagógicas que são adotadas por diversas instituições educacionais.

Nos deparamos com os paradigmas de educação e com as discussões acerca de quais abordagens seriam mais eficazes no processo de ensino e aprendizagem. A abordagem tradicional do ensino, por exemplo, parte do pressuposto de que a inteligência é uma faculdade que torna o homem capaz de armazenar informações, das mais simples às mais complexas. Logo, neste modelo, o professor domina o conteúdo e transmite seus saberes aos alunos; ou seja, o foco é a transmissão do conhecimento, previamente organizado, para que o educando assume seu papel na sociedade.

Entretanto, segundo Azevedo, Abib e Testoni (2018), muito se questiona entre os atores da educação se, de fato, este modelo possibilita a aprendizagem significativa, já que em muitas vezes o aluno armazena os conhecimentos transmitidos sem compreender o ‘por que’ de sua

importância para a sua vida. Sendo assim, estes conhecimentos tendem a ser eliminados devido a ausência de significância atribuída a eles.

No que se refere ao ensino de Química nas escolas, percebe-se que não é pequeno o número de alunos que apresenta dificuldades no aprendizado, não considerando como importantes os conteúdos abordado. Talvez, isto ocorra devido a prática docente adotada que não busca contextualizá-los e vinculá-los à realidade do aluno, tornando difícil a sua interpretação, o que pode também ocasionar a desmotivação (MORAIS; FONSECA, 2022).

Concomitantemente, os professores de Química revelam obstáculos em associar os conteúdos científicos com acontecimentos diários, conferindo prioridade somente à reprodução do conhecimento, retomando o ensino tradicional caracterizado pelo 'copia e memoriza', sem considerar a relevância da associação entre teoria e prática (ALMEIDA et al., 2019).

Estas dificuldades vêm provocar o que Morais e Fonseca (2022) nomeiam como a aversão dos aluno em relação às disciplinas, justificando-se pela "notória tradição de metodologias ultrapassadas e à rejeição da adoção de metodologias inovadoras por parte dos educadores" (p.2) – o que vem dificultar o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Segundo Santos e Fonseca (2021), o desenvolvimento da aprendizagem significativa se dá "a partir de novas informações que se relacionam com aspectos relevantes da estrutura de conhecimentos dos aprendizes e, a partir de então, passam a produzir novos significados/novos conhecimentos" (p.7). E, por isso, é preciso preconizar a participação ativa dos alunos, delegando aos professores um novo papel no processo: o de mediação da aprendizagem.

Frente ao breve contextualizado, a presente dissertação motiva-se a partir da seguinte questão primária de pesquisa: como promover o ensino de Química na Educação Básica por meio de práticas de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa?

Enquanto hipótese, acredita-se que este favorecimento da aprendizagem significativa de conteúdos relacionados ao esnino de Química na Educação Básica possa ser exitoso mediante adoção de metodologias ativas em sala de aula.

Santos e Fonseca (2021) asseguram que o desenvolvimento de competências e habilidades descritas na BNCC evidenciam a adoção de metodologias ativas, pois assumem a condução da promoção de um processo de ensino e aprendizagem direcionado para a participação ativa dos alunos, lhes oportunizando autonomia para a construção de seus conhecimentos e, por isso, ditos como significativos. As autoras elencam que a adoção de metodologias ativas nas disciplinas da Educação Básica tem como principais benefícios: "melhoria no engajamento/motivação da aprendizagem; segurança em protagonizar a

aprendizagem; desenvolvimento de habilidades e na resolução de problemas; promoção da autoconfiança e exercício da criticidade e; desenvolvimento da autonomia" (p.8).

Contudo, não se pode desconsiderar que a docência nem sempre opta ou está apta em adotar tais metodologias inovadoras, haja vista o desconhecimento sobre estas e, portanto, permanecendo no ensino tradicional da disciplina de Química (ALMEIDA et al., 2019).

Esta afirmativa pode ser compreendida mediante observação da docência nas salas de aula da Educação Básica e, por isso, uma questão de pesquisa secundária vem corroborar com a motivação do estudo: como esta docência pode ser preparada para adoção de metodologias ativas no ensino de Química em detrimento à prática tradicional?

Enquanto hipótese, acredita-se que um *E-book*, caracterizando-se como um material didático voltado para docentes, possa apresentar e descrever como aplicar metodologias de ensino que priorizem a aprendizagem significativa e, consequentemente, possa possibilitar resultados mais eficazes no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química na Educação Básica.

Locatelli (2018) defende a ideia de que, por meio de utilização de tecnologia para o ensino – que no caso, a promoção de um *E-book* – pode-se corroborar com proposição de conteúdos e atividades propostas que possam aprimorar a prática docente de Química, oportunizando dinamismo nas aulas, reflexão e a compreensão acerca de como aplicar e em quais situações deverão ser utilizados os conteúdos, sempre visando desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas.

Santos e Fonseca (2021) e Morais e Fonseca (2022) corroboram da assertiva de que a metodologia do *Design Thinking* é ideial para âmbitos organizacionais e para o desenvolviemtno de novos produtos/serviços. Por isso, acredita-se ainda, que seja produtivo a descrição desta metologia no *E-book* – mediante suas etapas de: imersão; análise e síntese; ideação; prototipação –, sendo este mais um recurso para facilitar a compreensão de metodologias de ensino de Química.

Desta forma, apresente dissertação ocupa-se de apresentar novas metodologias que proporcionem melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química, especificamente, aquelas que possibilitem: maior interação entre professor e aluno; dinamismo e respeito ao conhecimento prévio dos estudantes, em vez de priorizar somente a exposição de conhecimentos em busca da memorização dos conteúdos e; instigar a pesquisa e a reflexão dos educandos acerca da utilização dos conteúdos da disciplina, transformando as aulas em experiências reais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um *E-book* com metodologias ativas que possibilitem a abordagem dos conteúdos de Química na Educação Básica para promoção da aprendizagem significativa.

2.2 Objetivos Específicos

1. Descrever como as metodologias ativas que seguem os princípios da aprendizagem significativa podem contribuir para a aquisição de melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem;
2. Apresentar exemplos de metodologias ativas que favoreçam a aprendizagem significativa de Química na Educação Básica;
3. Descrever como os docentes de Química podem desenvolver as suas próprias metodologias de ensino por meio do *Design Thinking*;
4. Obter evidências sobre a utilidade deste *E-book*, após a avaliação de professores que ministram a disciplina Química na Educação Básica.

3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

É consensual a afirmativa acerca do número considerável de alunos com dificuldades em Química, devido à complexidade das temáticas, às dificuldades de compreender teoricamente seus conceitos, além da não atribuição da importância aos conteúdos abordados. Logo, o processo de ensino e aprendizagem torna-se desmotivador e a abordagem da Química ainda mais desafiadora. Sendo assim, os docentes necessitam identificar novas estratégias de ensino que possibilitem lidar com estes desafios, por meio da identificação de novas formas de ensinar (BACKES; PROCHNOW, 2017; ALMEIDA et al., 2019; CARDOSO; MIGUEL, 2020; SILVA; MOURA, 2020; CARDOSO; MESSEDER, 2021; SERBIM; SANTOS, 2021; SILVA; VASCONCELOS; MOURA, 2021).

Portanto, o desenvolvimento de um *E-book* com metodologias ativas que possibilitem a abordagem dos conteúdos de Química na Educação Básica para promoção da aprendizagem significativa, justifica-se:

1. Acadêmico-cientificamente, pois a edificação desta dissertação e de seu produto tecnológico vão corroborar com estudantes e pesquisadores de Gestão de Planejamento e Ensino, de Pedagogia, de Química e áreas afins, servindo de fonte de pesquisa para consultas e fundamentações de novos outros trabalhos e estudos, considerando sua abordagem aprofundada sobre metodologias ativas, na tentativa de desmistificação de desafios alegados pela docência e na oferta de possibilidades para mudança de suas práticas em salas de aula. Compreende-se que nesta delimitação realizada, a literatura contemporânea ainda é lacunada e não é vasta e, por isso, o todo aqui abordado vem agregá-la por estar o material disponível para a comunidade acadêmica e científica interessada;
2. Profissionalmente, considerando a necessidade de abordagens relacionadas ao Ensino de Química, as informações trazidas nesta dissertação (e em seu produto tecnológico) corroboram para a docência da Educação Básica, considerando que o professor demanda pela busca de aprimoramento, no qual ele deva ser sempre o pesquisador de sua prática. Além disso, vem servir como fonte de informações para gestores e coordenadores escolares da Educação Básica, mediante a necessidade de conscientização de revisão de metodologias relacionadas à disciplina de Química, considerando as dificuldades e recusas dos alunos em aprender mediante a prática tradicional, até então adotada;

3. Pessoalmente, a proposta da presente dissertação se justifica a partir da epígrafe destacada de Aristóteles – de que “a dúvida é o princípio da sabedoria”, motivando-se para reflexões sobre necessidade de novas alternativas de ensino, com práticas pedagógicas voltadas para a realidade do aluno na atualidade. Com o ingresso do curso de Mestrado em Gestão e Planejamento de Ensino da UninCor, preocupações com o tradicionalismo presente na Educação Básica até os dias de hoje vieram à tona, podendo ser associadas a epígrafe. Nesta ocasião, foi impossível desconsiderar que práticas pedagógicas e métodos de ensino se encontram, em pleno século XXI, padronizados tradicionalmente, onde o docente é o centro do processo de aprendizagem e o aluno um simples ouvinte e o ensino é centrado em um currículo.

Sendo assim, espera-se que os resultados obtidos por meio deste estudo e da proposição desta dissertação, tendo como produto um *E-book* validado, possam oferecer contribuições que atendam às necessidades de todos os atores da Educação Básica envolvidos neste contexto, diretamente (professores) e indiretamente (alunos, gestão/coordenação pedagógica). Portanto, caracterize-se como relevante.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A importância do estudo de Química na Educação Básica

Relatos históricos indicam que o início da Química no Brasil ocorreu no século XIX, mas apenas foi inserida no ambiente escolar em 1931, com o propósito de capacitar o aluno em conhecimentos específicos, os quais fariam com que sua atenção se voltasse para a Ciência, além de buscar relacioná-la com o dia a dia do indivíduo (FARIA, 2021).

O advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 5.692 de 1971 e a criação do ensino profissionalizante que conferiu à Química natureza técnico-científica mudou o ponto de vista sobre essa disciplina (LIMA, 2013). A LDB estabelece que a Educação Básica deverá ser capaz de dotar aqueles que chegam no Ensino Médio (EM) com competências e habilidades apropriadas, de maneira que sua formação permita atravessar os quatro fundamentos da educação que fundamenta o século XXI – ou seja: aprender a identificar; aprender a realizar; aprender a conviver com os demais e; aprender a ser (MÁRCIO, 2011).

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) determinaram que é importante o estudo da Química do ponto de vista de sua história e interpretar esta Ciência segundo um mecanismo humano, visando entender a ocorrência dos processos que levaram a produção dos saberes, das reflexões e da criação de conceitos científicos (MACHADO; GOI; WAGNER, 2016).

Conforme os PCNEM:

> Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica (BRASIL, 1999, p. 31).

Esta conceituação da Química, dentro da atualidade, pode ser estendida para uma disciplina que, "pelas suas características de transformação de materiais a partir de princípios químicos, está presente em muitos lugares da rotina de todos os sujeitos e, por isso, se faz dinâmica e deveria ser aceita e acolhida como uma disciplina prazerosa no contexto educativo" (MORAIS; FONSECA, 2022, p.2).

Inúmeros docentes conferem valor à história da Química por vários motivos; entretanto, não a inserem no conglomerado de conteúdos estudados devido às questões como: a ausência de material, falta de conhecimento sobre o tema ou até mesmo devido a dificuldade de identificar fontes bibliográficas no que se refere aos relatos históricos para fundamentar seu aprendizado como professor (MACHADO; GOI; WAGNER, 2016).

Oki e Moradilho (2008) descrevem um estudo de caso que objetivou investigar a visão de graduandos de Licenciatura em Química referente às questões históricas e epistemológicas desta Ciência, por meio do ensino de História da Química em uma disciplina do curso. De acordo com os autores, é de extrema relevância conhecer a noção que os discentes possuem quanto ao tema em pauta, assim como levá-los a refletir acerca do motivo de conhecer a Química desde o seu contexto histórico, pois assim será possível eliminar algumas concepções rudimentares dos graduandos relativos a história da Ciência para que eles possam compreender como essa ciência é importante para os indivíduos nos dias atuais.

No padrão de ensino convencional, a Química é ensinada por meio de aulas expositivas em que o professor é aquele que retém o conhecimento de uma ciência estática e precisa, que revela-se por meio de interpretações baseadas em conceitos estáticos, longe de serem debatidos. A falta de proximidade com a realidade histórica e social e das circunstâncias vivenciadas pelos alunos provocam desmotivação, ocasionando percepção errada de que se trata de uma disciplina incompreensível, complexa e inacessível (BENEDICTO, 2013). Além disso, ainda são várias as reclamações, “desde o excesso de conteúdos, considerados pelos alunos como abstratos, até a metodologia deficitária adotada, desfavorecendo a aprendizagem significativa, impedindo os alunos a associação dos assuntos ao cotidiano” (MORAIS; FONSECA, 2022, p.3).

Rosa, Amaral e Mendes (2016), afirma que o ensino de Química engloba a relação com inúmeras áreas do conhecimento, sem perder sua origem científica. A ciência passou por diversas transformações no decorrer dos anos, partindo da descoberta do fogo, do fenômeno da alquimia, chegando à modernidade onde se relaciona à experimentação e aos incríveis cientistas que causaram sua evolução. No entanto, a abordagem da História da Química na Educação Básica contemporânea continua sendo pesquisada de maneira morosa e inflexível, com reduzidas informações e referências sobre o tema. A obtenção de resultados é mais valorizada do que os momentos em que ocorreram a construção do conhecimento, o que leva a desconsiderar os erros e os acertos pelos quais o processo passou.

De modo geral, pelo menos teoricamente, o processo de ensino e aprendizagem vem passando por diversas modificações, visando proporcionar aos alunos novas perspectivas e reflexões por meio de novas maneiras de contemplar o mundo para conferir valor à experiência

e às circunstâncias sociais que requerem soluções por meio da aplicação do conhecimento adquirido (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). “A simples transmissão de informação pelo professor é inviável para a atualidade para o ensino de Química, já que os alunos devem assumir o protagonismo da aprendizagem para que os conhecimentos sejam significativos” (MORAIS; FONSECA, 2022, p.3). No entanto, as mudanças necessárias ainda são muitas, principalmente nos padrões e processos de ensino e aprendizagem (LAÉRCIO; FONSECA, 2022).

De acordo com Cardoso e Miguel (2020), o ensino das Ciências requer que o profissional procure por metodologias que atraiam o interesse do aluno ao mesmo tempo em que transmitam conhecimento e que concedam independência para que o aluno crie novos conceitos, conforme suas necessidades de aprendizagem, sem desconsiderar as demandas do professor. Os autores asseguram que aulas tradicionalmente expositivas não sejam tão ideais para o ensino de Química. Neste sentido, Souza (2018) corrobora com a assertiva dos autores e acrescenta que aulas expositivas, especialmente na disciplina de Química, não podem se dissociar de atividades práticas para que a aprendizagem possa se efetivar, desmistificando a cultura de memorização da disciplina. Em suas palavras:

> [...] as aulas expositivo-memorizativas não são as únicas alternativas para se ensinar Química, nem são as melhores. Buscar alternativas, no entanto, envolve mudanças de hábitos, e alguns deles estão bem arraigados. É necessário ainda fazer uma reflexão para decidir o quanto ensinar Química, como ordenar os assuntos tratados, de que maneira utilizar as atividades práticas e como proceder a uma avaliação justa e rigorosa do que foi aprendido (SOUZA, 2018, p. 53).

Logo, para ensinar Química o docente precisa identificar as melhores práticas que permitam atender aos objetivos de aprendizagem propostos para a disciplina. Este ensino não deve ser realizado mecanicamente, sem uma reflexão ativa e efetiva sobre os conteúdos; mas sim, elaborado de tal maneira que proporcione ao aluno uma compreensão clara e significativa. Isso ocorrerá se o professor tiver boas condições de trabalho, laboratórios equipados, entre outros recursos (BACKES; PROCHNOW, 2017; ALMEIDA et al., 2019; CARDOSO; MIGUEL, 2020; SILVA; MOURA, 2020; CARDOSO; MESSEDER, 2021; SERBIM; SANTOS, 2021; SILVA; VASCONCELOS; MOURA, 2021).

Além disso, é fundamental a elaboração de um programa que contemple os conteúdos, as competências e habilidades a serem desenvolvidas, os recursos que serão utilizados e as metodologias para se obter êxito no processo de ensino e aprendizagem (CARDOSO; MIGUEL, 2020).

4.2 Metodologias Ativas

A sociedade mudou ao longo das últimas décadas, exigindo indivíduos mais independentes e críticos, ocasionando novas necessidades e expectativas quanto ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Neste âmbito, espera-se uma participação ativa dos educando na escola e metodologias de ensino que os preparem para enfrentar os novos desafios contemporâneos (LEAL; MIRANDA; CASA NOVA, 2017). Estas provocações são de suma importância para que aconteça o ressignificar das práticas curriculares, e diante deste cenário emergiram as metodologias ativas (AZEVEDO; ABIB; TESTONI, 2018).

De acordo com Moran (2015), devido às transformações que ocorreram no âmbito educacional, as escolas seguem dois caminhos diferentes para não se perderem neste processo. A primeira trajetória que prevalece é a interdisciplinar, caracterizada pelo uso de métodos em projetos que contam com a participação do aluno e que utilizam metodologias ativas de aprendizagem, associados à soma de múltiplas disciplinas que abordam conteúdos curriculares específicos. Entretanto, existem outras escolas que procuram modernizar as metodologias trabalhadas por meio de moldes mais inovadores, sem segmentar os conteúdos disciplinares, levando os alunos ao aprendizado por meio do lúdico e de desafios – sendo esta a segunda trajetória. O estudante aprende conforme sua demanda e capacidade, havendo ainda a possibilidade de interação com outros grupos de estudantes sob o olhar atento de professores e supervisores.

Para Santos (2015), as metodologias ativas são táticas de aprendizagem que objetivam estimular o aluno a realizar descobertas, interpretar definições e compreender como associá-las com o que ele já conhece, ou seja, com a sua realidade. O trabalho do professor é voltado para favorecer a ocorrência do processo de produção do conhecimento, ou seja, atua como mediador, procurando fazer com que os educandos aprendam como se capacitar, adquirir habilidades e condutas. O aluno se torna ativo e realiza dinâmicas em grupo que incentivam a colaboração, visando a resolução de situações-problema.

Segundo Sobral e Campos (2012), as metodologias ativas provocam mudanças no sistema de ensino e aprendizagem. Porém, Pinto et al. (2012) destacam que essas transformações são complexas e têm como finalidade desfazer o conceito de ensino focado no professor e substituí-lo pelo processo de “envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem” (p. 78).

Sendo assim, as salas de aula tornam-se ambientes democráticos, atrativos, criativos, estimulantes, promotores de debates e reflexões e propícios para a interação e para a ocorrência da cooperação entre os envolvidos no processo de aprendizagem (SERBIM; SANTOS, 2021).

Segundo Barbosa e Moura (2013), um ambiente ativo de aprendizagem somente será instituído com o uso de práticas pedagógicas que incentivem e promovam a participação ativa dos alunos. Tais práticas são aquelas em que, no decorrer da aula, proporcionam oportunidades individuais e coletivas que levam os alunos a produzir resultados por meio de atividades e a refletir sobre o que foi feito, em um debate contínuo que envolve: ouvir, ver, questionar, debater, fazer e ensinar.

Esses estímulos tornam o professor um facilitador da aprendizagem ativa e "um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, às suas inibições; um ser crítico e inquiridor" (FREIRE, 2011, p. 47), como um intermediário apto a receber alterações para desenvolver a independência dos alunos (SERBIM; SANTOS, 2021).

As metodologias ativas de aprendizagem alicerçadas em problemas e fundamentadas no coletivo e em uma esfera de cultura podem se materializar por meio de seminários, trabalhos em equipe, relatos de experiências, mesas redondas, exposições e debates, discursos temáticos, oficinas, interpretação de leitura, de musicais, dinâmicas lúdicas pedagógicas, portfólios, entre outras (SILVA; BIEGING; BUSARELLO, 2017).

É consensual a recomendação de que estas sejam associadas ao ensino de Química na Educação Básica (BACKES; PROCHNOW, 2017; ALMEIDA et al., 2019; CARDOSO; MIGUEL, 2020; SILVA; MOURA, 2020; CARDOSO; MESSEDER, 2021; SERBIM; SANTOS, 2021; SILVA; VASCONCELOS; MOURA, 2021). Por isso, apresentam-se na sequência, alguns exemplos de metodologias ativas que possam ser adotados pela docência desta disciplina, visando promoção da aprendizagem significativa e, ainda, o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas aos seus conteúdos.

4.2.1 Ensino híbrido

Levando em conta que apenas um método de ensino não é suficiente para suprir as demandas de aprendizagem dos alunos como um todo, o ensino híbrido possui como principal característica a capacidade de fundir o ensino presencial com o ensino *online* (BACICH; MORAN, 2018) – conforme elucido na Figura 1. Dessa maneira, o ensino e a aprendizagem é promovido em períodos e locais diversificados, seja presencialmente ou a distância, por meio

de recursos tecnológicos, combinando diferentes circunstâncias didáticas para a efetivação da aprendizagem (MORAN, 2015).

Figura 1 – Ensino híbrido

Fonte: Bacich e Moran (2018, p.37)

O ensino híbrido torna o currículo distinto do tradicional (ROLDÃO, 2010) para "recomendar a pluralidade e flexibilidade didáticas, para atender à diversidade de pessoas, situações e áreas do conhecimento" (PÉREZ GÓMEZ, 2015, p. 129).

Existe uma inclinação para que os ambientes em que ocorre o ensino sejam convertidos para um único tipo; porém, o professor não precisa se sentir restrito a somente um padrão, podendo experimentar e combinar diversas possibilidades de metodologias que podem ser aplicadas na modalidade presencial ou a distância, como ministrar e aplicar conteúdos em sala de aula. O objetivo central é propiciar um ambiente de aprendizado prazeroso, repleto de informações que simultaneamente envolvam o aluno no processo de aprendizagem que poderá ocorrer na modalidades mencionadas (BACICH et al., 2015).

Para Martins (2016), o ambiente convencional e o virtual de ensino podem ser considerados como complementares. Neste âmbito, pode-se, introduzir novas tecnologias na sala de aula tradicional para se criar cenários inovadores que favoreçam o aprendizado dos alunos.

4.2.2 Sala de aula invertida

Na sala de aula invertida realiza-se em casa o que se faz em sala de aula. Neste âmbito, pode-se incluir leituras, análise de vídeos e filmes, entre outras atividades que levem os alunos a refletir e solucionar problemas (BERGMANN; SAMS, 2018). Em resumo, trata-se da transferência de acontecimentos que geralmente eram praticados em sala de aula para além dos

muros da escola (OLIVEIRA; SILVA, 2018). O aluno é o protagonista, pois cabe a ele a responsabilidade quanto a estudar a teoria para que a aula presencial seja destinada apenas à aplicação prática do que foi aprendido anteriormente (JAIME; KOLLER; GRAEML, 2015).

Baseada no conceito de ensino híbrido, apresenta-se como uma metodologia utilizada por professores convencionais para melhorar o desempenho e a participação dos alunos. É uma das metodologias mais recomendadas para dar início ao ensino híbrido (OLIVEIRA; SILVA, 2018) – como mostrado pelo esquema da Figura 2. Seu uso e resultados dependem de um planejamento bem feito pelos professores (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

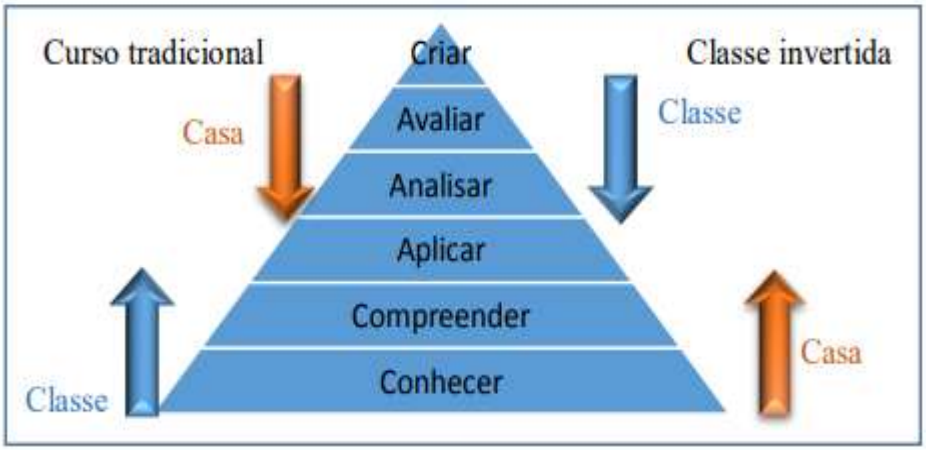
Figura 2 – Sala de aula invertida e ensino híbrido enquanto metodologias complementares

Fonte: Oliveira e Silva (2018, p.190)

Na metodologia da sala de aula invertida, os primeiro minutos do momento presencial que ocorre após os alunos acessarem a fundamentação teórica do conteúdo são destinados para sanar dúvidas para se evitar entendimentos fora de contexto e para que os conceitos aprendidos sejam aplicados em ações práticas propostas na aula que ocorre na escola (BERGMANN; SAMS, 2018).

Conforme Souza, Dantas e Cunha (2018), as atividades têm como foco e organização as formas mais intensas do trabalho cognitivo; ou seja, têm como foco "aplicar, analisar, avaliar e criar, por meio do apoio de seus pares e professores" (p.3), como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Organização das atividades propostas para a metodologia da sala de aula invertida



Fonte: Souza, Dantas e Cunha (2018, p.3)

Lima-Júnior et al. (2017) aplicaram a metodologia de sala, junto a um conteúdo de Química, em uma turma do 3º ano do EM de uma escola pública. A idade dos alunos variou entre 13 e 18 anos, predominando a faixa etária entre 16 e 18 anos. A maioria dos alunos já havia experimentado esse padrão de aula e afirmou que este facilita sua aprendizagem; porém nem todos se sentiram à vontade para expor o conteúdo para os demais colegas. Dos 20 alunos investigados, somente um se mostrou receoso quanto ao uso da metodologia. A maioria dos alunos disse que anotava questionamentos para serem respondidos em sala de aula, desenvolvendo habilidades para responder aos exercícios com autonomia, sem o auxílio do professor. Para 8 alunos, a metodologia utilizada por meio de aulas *online* e exercícios em casa foi mais eficaz que o método tradicional. Entretanto, 6 alunos alegaram o contrário e 5 mostraram hesitação para responder à pergunta. A maioria afirmou que aprendeu em sua totalidade o conteúdo ensinado, o que talvez possa ser explicado devido ao retorno quase imediato quanto às dúvidas que emergem ao longo do processo. Outros pontos positivos

observados pelos autores referem-se à interação, debates, participação ativa do aluno, desenvolvimento da autonomia e responsabilidade.

Vinholes e Martins (2020), ao investigarem o método de sala invertida com licenciados em Química, por meio de atividades *online* e presenciais, concluíram que o progresso foi pequeno na produção de conhecimento conceitual (científico), o que talvez se explique através dos obstáculos para estudar que esses alunos enfrentaram, como a falta de disponibilidade de tempo para se dedicar aos estudos em casa, já que muitos estavam empregados e precisavam cumprir longas jornadas de trabalho. Sendo assim, para alcançar melhores resultados e bons índices de aprendizagem é preciso que o método seja aplicado em sua totalidade.

Silva e Moura (2020), ao aplicarem a metodologia de sala invertida para o ensino de Química em uma turma de alunos com idade entre 14 e 16 anos e que integravam o 1º ano do EM (turno matutino) de uma escola particular, identificaram resultados positivos e negativos. Entre os positivos, destacam-se a motivação dos alunos para preparar os resultados que seriam expostos nos momentos presenciais, a autodisciplina durante o estudo, a compreensão acerca das maneiras distintas para estudar e praticar atividades, tais como a execução de exercícios. Entre os pontos negativos, cita-se a distância entre as casas dos alunos, o que tornou-se um empecilho para a realização de reuniões, o rompimento de padrões para o uso desse modelo de ensino e o uso de aulas disponíveis no *YouTube* (recurso utilizado neste caso), já que o conteúdo assistido para a obtenção de conhecimento pode atender ou não a expectativa do professor. É importante ressaltar que nesta metodologia a revisão dos conteúdos disponibilizados aos alunos é fundamental, visto que não é pequeno o volume de educandos com dificuldades de entendimento dos conteúdo básicos.

Silva, Vasconcelos e Moura (2021) aplicaram a metodologia da sala invertida para o ensino de Química em uma escola particular que envolveu alunos do 1º ano do EM com idade entre 14 e 16 anos. Os autores comprovaram aumento do interesse desses alunos pelo processo de estudo, melhor aproveitamento do tempo de aula, melhora no processo de desenvolvimento das inúmeras competências e habilidades previstas para a disciplina, na capacidade de resolver situações-problema presentes no cotidiano e no desempenho dos alunos nas avaliações formativas.

4.2.3 Gamificação

Os jogos digitais buscam envolver o jogador o máximo possível em desafios e possuem como ponto de partida as tarefas e os prêmios. Devido à popularidade dos jogos como

ferramenta de entretenimento, chegou-se à conclusão que os elementos que o integram podem ser utilizados em distintas circunstâncias (CARDOSO; MESSEDER, 2021).

> [...] os alunos da Educação Básica apreciam o uso de jogos baseados em novas tecnologias em sala de aula e em atividades de todas as disciplinas, inclusive Química, e que, pela dinamicidade e protagonismo ofertados, é tendencial que o processo de ensino e aprendizagem se baseie neste recurso para o desenvolvimento ativo do conhecimento que apresenta significância (MORAIS; FONSECA, 2022, p.4).

Sendo assim, no meio educacional, surge a gamificação que pode ser conceituada como o uso de fatores mecânicos, estéticos e movimentos dos jogos em contextos para possibilitar o aprendizado (CARDOSO; MESSEDER, 2021).

Portanto, a gamificação tem como objetivo utilizar as características dos jogos para instigar e envolver os alunos em desafios que necessitam ser solucionados, podendo ser tratada como uma metodologia de ensino ativa que objetiva proporcionar a aprendizagem alicerçada em jogos, ou seja, faz uma relação entre o ato de aprender e os elementos dos jogos (COSTA; VERDAUX, 2016).

Tais elementos englobam objetivos, regras, retorno imediato, recompensa, dinâmica, competição, colaboração, além de acertos e erros ao longo do processo de aprendizagem. A gamificação usa diversos elemento dos jogos, mas revela uma significativa diferença que é a ausência da jogabilidade. Isso porque no jogo os desafios podem ser completados rapidamente, sem complexidade. Já, a gamificação, proporciona divertimento, estimula a cognição por produzir ou estruturar o que for assimilado (SILVA; SALES; CASTRO, 2019).

Cruz (2018) nomeou a gamificação como gameficação para fazer referência a palavra jogo que em inglês é escrita *game*, sendo mais conhecida no mundo virtual. Existem vários temas que podem ser citados e usados, conforme a situação, quando se trata dessa metodologia: jogos de negócios, *Pokémon Go*, *Freepik, Minecraft*, entre outros. No entanto, não se restringe somente ao contexto virtual, pois pode ser utilizada em contextos que não possuem recursos tecnológicos.

Leite (2017) realizou um estudo que envolver a metodologia gamificação para o ensino de Química para 79 estudantes do curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal. Nesta investigação, comprovaram que, mesmo demandando tempo e dedicação para sua produção, as dinâmicas gamificadas contribuíram para a aprendizagem dos alunos, auxiliando na produção de conhecimento. Entretanto, ressalta-se que esta metodologia deve ser

combinada com outras para o pleno desenvolvimento das competências e habilidades previstas pelo currículo de Química.

Cardoso et al. (2020), ao aplicarem a metodologia da gamificação por meio de um jogo denominado “Casadinho da Química” para alunos do 3º ano do EM, perceberam que, apesar da existência de um percentual de alunos que disseram não entender o conteúdo ensinado, a maioria respondeu corretamente as perguntas propostas. Os alunos alegaram que o jogo auxiliou no processo de ensino aprendizagem e na produção de conhecimento, incentivando a criatividade no momento de responder as perguntas e durante a interação entre os grupos, além de proporcionar divertimento durante o aprendizado da turma.

Cardoso e Messeder (2021) alegam que a gamificação vem sendo muito utilizada no ensino de Química, principalmente os jogos educativos digitais, devido ao crescimento significativo da tecnologia nos últimos anos. Os alunos contemporâneos nasceram em meio a uma sociedade imersa em aparelhos digitais, logo, é necessário que o ensino se adeque as características deste contexto.

4.2.4 Soluções químicas

A prática de ensino por meio de soluções químicas revelam aspectos que integram o dia a dia dos alunos e que refletem no meio ambiente, nos seres vivos, bem como podem ser aplicados em algumas áreas como na indústria, interagindo com elementos da ciência, tecnologia e sociedade. Essa interação possibilita que atividades cotidianas sejam melhor interpretadas pelos alunos (SERBIM; SANTOS, 2021).

Outra questão importante refere-se ao fato de que, mesmo que integre o dia a dia dos alunos, vários conceitos de soluções químicas precisam de alguma abstração para tornar a aprendizagem verdadeira como, por exemplo, a solvatação, ionização e dissolução (SERBIM; SANTOS, 2021).

“Compreender o conceito de dissolução em termos de interações entre as partículas de soluto/solvente exige que o aluno reorganize suas concepções em um nível de abstração menos complexo a níveis mais complexos de sua cognição” (CARMO; MARCONDES, 2008, p. 38).

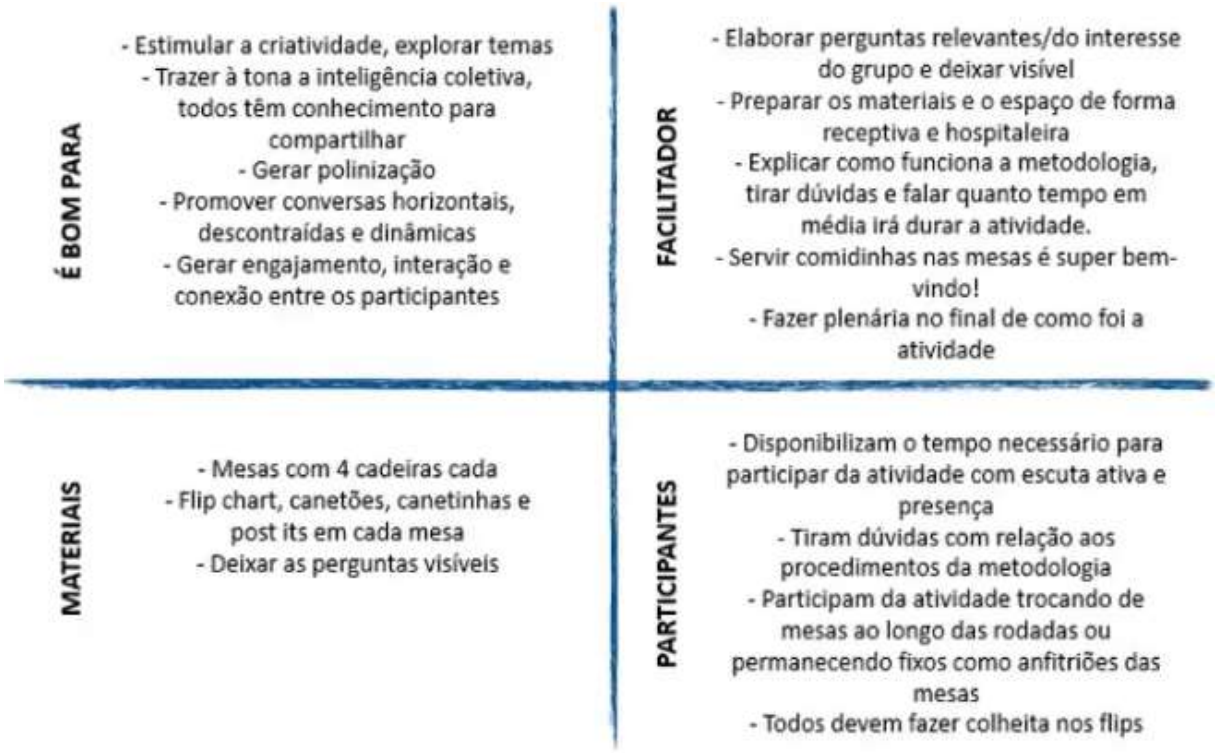
Portanto, o professor, visando auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos teóricos pode, sem querer, fazer com que esses mesmos conceitos sejam desvalorizados, por não considerar os pequenos aspectos que envolvem o tema abordado (GIORDAN; GÓIS, 2005). Para Núñez, Ramalho e Pereira (2011), existe uma carência no entendimento dos vários modelos de representações utilizados no ensino da Química, tais como a representação espacial,

microscópica e simbólica que são consideradas como as que apresentam maiores obstáculos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

4.2.5 Técnica *World Café*

World Café é uma metodologia ativa que tem como principal objetivo gerar novos conhecimentos. Criada por Brown e Isaacs, é utilizada em projetos de estudos e cursos de capacitação, envolve diálogo e estimula interações pessoais e organizacionais (BACKES; PROCHNOW, 2017) e, por isso diz-se que é baseada em conversas, e por isso dotada de vantagens, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Vantagens da metodologia *World Café*



Fonte: Backes e Prochnow (2017)

A metodologia procura aguçar a criatividade dos participantes, criando um ambiente caracterizado pela descontração e bom humor. A forma colaborativa é o seu meio de aplicação, já que objetiva criar novos conceitos sobre um determinado tema por meio da interação (BACKES; PROCHNOW, 2017).

Possui 7 princípios básicos para ter êxito: (1) definir o contexto; (2) criar um espaço amistoso; (3) explorar questões importantes; (4) encorajar a contribuição de todos; (5) conectar

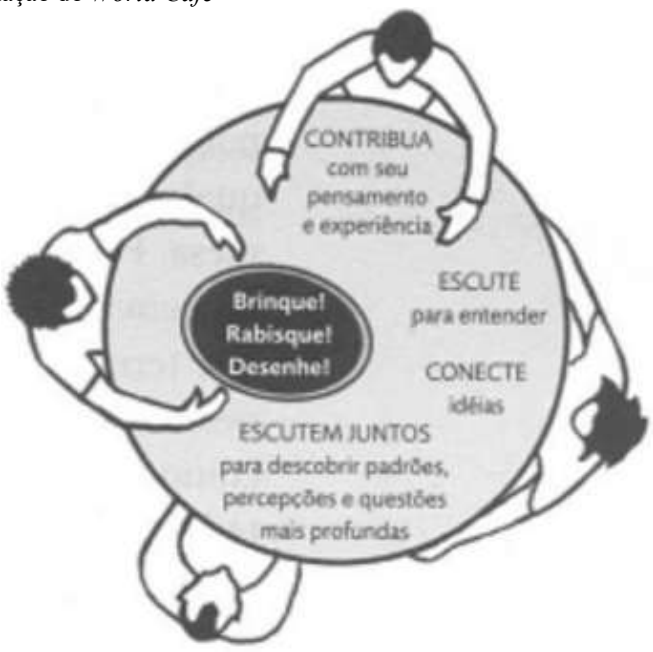
diversas perspectivas; (6) ouvir juntos as percepções; (7) compartilhar descobertas coletivas (TEZA et al., 2013).

O primeiro princípio faz referência ao planejamento e estrutura do *World Café*, já que é preciso ter em mente o que se deseja alcançar e o que será debatido para tanto. O segundo princípio diz respeito ao espaço, que deve ser acolhedor e favorecer o processo de criação. O terceiro princípio ressalta a importância de se questionar o tema, para no fim serem gerados debates relevantes. Todos os participantes devem contribuir, pois essa é a base do quarto princípio, já que essa ação faz com que a dinâmica possibilite a construção e a colaboração do grupo. O quinto e o sexto princípio mencionam as distintas perspectivas que favorecem a metodologia para que se obter resultados positivos como: saber ouvir, respeitar e compartilhar as ideias. Por fim, o sétimo princípio é baseado nos relevantes debates e na importância de compartilhar os novos conceitos com o coletivo (TEZA et. al., 2013).

Além disso, possui pressupostos 2 importantes pressupostos, que segundo Backes e Prochnow (2017) são: (1) o conhecimento e a sabedoria de que precisamos já estão presentes e acessíveis e; (2) a inteligência emerge quando o sistema se conecta a si próprio de formas criativas.

Em seu processo de criação, a metodologia implica em distribuir a turma em grupos pequenos a quem cabe, a partir de um tema, escutar o que o outro fala, debater os elementos mais importantes, utilizar conhecimentos já adquiridos para auxiliar na aprendizagem, relacionar as ideias e ter como ponto central o significado de cada grupo, como na Figura 5.

Figura 5 – Processo de criação do *World Café*



Fonte: Backes e Prochnow (2017)

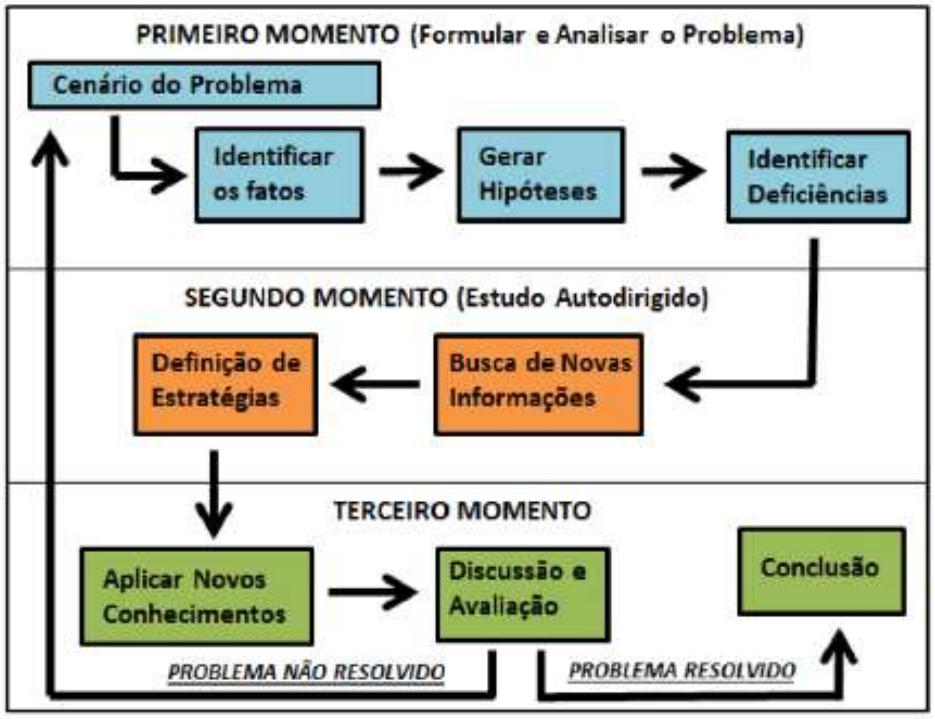
Para Camargo (2011), em síntese, a metodologia é uma prática que estimula o diálogo e a criação coletiva, visando proporcionar debates relevantes, e por isso pode ser contemplada na Educação Básica. Os diálogos têm como fim levar os participantes a se envolver no que está sendo realizado e, assim, favorecer a inteligência e criação coletiva para situações consideradas como difíceis de serem resolvidas e, por isso, compreende-se enquanto promotora de aprendizagem significativa.

4.2.6 *Problem Based Learning*

A metodologia *Problem Based Learning* (PBL) resgata os fundamentos ensinados por Sócrates que envolve a transmissão do conhecimento por meio da elaboração de questões referentes ao tema debatido com solução posterior, alcançando os propósitos pré-estabelecidos. A finalidade é que o aluno se torne autodidata, revelando como chegou a tal lugar e que instrumentos utilizou para tal feito (PRATES; MIRANDA; FINELLI, 2016).

Conforme Pierini et al. (2015), geralmente a metodologia obedece a um ciclo, conforme mostra a Figura 6

Figura 6 – Ciclo da aprendizagem mediante metodologia baseada em problema

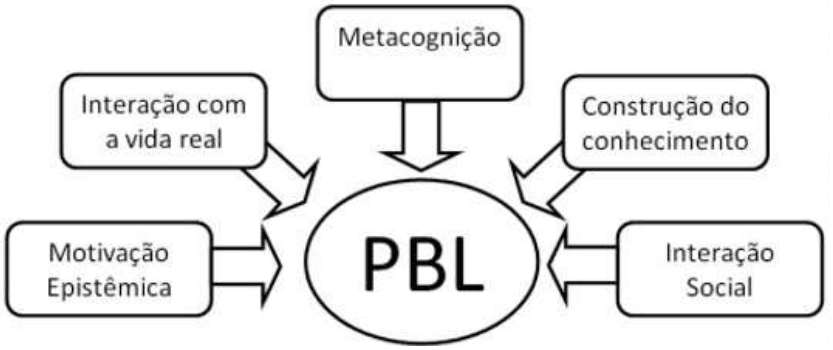


Fonte: Pierini et al. (2015, p.117)

Selecionar metodologias de ensino que não satisfazem os anseios dos alunos pode causar desmotivação e interferir na aprendizagem (FINELLI; PEREIRA, 2015). Considerando

este contexto, a PBL proporciona a integração de vários temas simultaneamente, unindo várias disciplinas e demonstrando a relevância ao acadêmico que se tornará crítico e apto à criar soluções para problemas e aprender conceitos. O foco dessa metodologia é o aluno (SOARES, 2008). Segundo Pierini et al. (2015), a utilização de problemas reais ou simulados, mas próximos da realidade do educando para serem solucionados, é o caminho para incentivar e direcionar a aprendizagem, como caracterizado na Figura 7.

Figura 7 – Características da metodologia PBL



Fonte: Pierini et al. (2015, p.115)

Logo, de acordo Bacich e Moran (2017), a aprendizagem que se baseia em problemas, sugere um padrão "não disciplinar ou transdisciplinar, organizada por temas, competências e problemas diferentes, em níveis de complexidade crescentes" (p.60), os quais deverão ser compreendidos e solucionados por meio de atividades individuais e em grupo. Os temas abordados devem ser transformados em um problema a ser "discutido em um grupo tutorial que funciona como apoio para os estudos" (p. 60).

4.2.7 Aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning)*

Aprendizagem baseada em projetos – ou, do inglês, *Project Based Learning* – é uma metodologia tem como fundamento a aprendizagem por meio da solução de problemas reais e complexos. Baseia-se na elaboração de projetos, nos princípios de uma produção ativa e na aprendizagem situada, levando em conta que a interação e a utilização de instrumentos cognitivos são extremamente importantes (BACICH; MORAN, 2017).

Para que esse tipo de metodologia obtenha os resultados desejados é necessário que os conceitos sejam revistos assim como as práticas, para que a aprendizagem deixe de ser visualizada como uma mera transmissão de conhecimento. Acredita-se que ao participar

ativamente do processo de ensino e aprendizagem, o indivíduo aprende a integra-se à sua realidade (BACICH; MORAN, 2017).

Portanto, a metodologia PBL é, segundo Queiroz-Neto, Faria e Chagas (2021, p,1974) "[...] é uma abordagem sistêmica, que envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e competências por meio de um processo de investigação de questões complexas, tarefas autênticas e produtos, cuidadosamente planejadas com vista a uma aprendizagem eficiente". Para tanto, usa uma situação-problema capaz de estimular o aluno à estudar, inserindo-o no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Azevedo, Abib e Tostani (2018), esta metodologia é sempre empregada junto a projetos investigativos, denominada em sala de aula como atividade investigativa de aprendizagem (AIA). Nesta metodologia, os pares envolvidos (professor e estudantes) podem se guiar por um ciclo de aprendizagem que promovem a investigação, por meio de projetos, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 – Ciclo de aprendizagem que promovem a investigação, por meio de projetos

Fonte: Azevedo, Abib e Tostani (2018, p. 325)

Na metodologia PBL, centrada no sujeito estudantes, quando identificado um problema de aprendizagem, o aluno é quem escolhe o ambiente no qual ocorrerá o aprendizado, sendo assim, a sua aplicação poderá acontecer na escola, em casa ou em qualquer outro lugar, haja vista a envoltura da investigação (AZEVEDO; ABIB; TOSTANI, 2018), quebrando os padrões tradicionais de ensino e tornando o educando protagonista no processo de ensino e aprendizagem, sendo o professor apenas um mediador entre a teoria e a prática (STAHNKE et

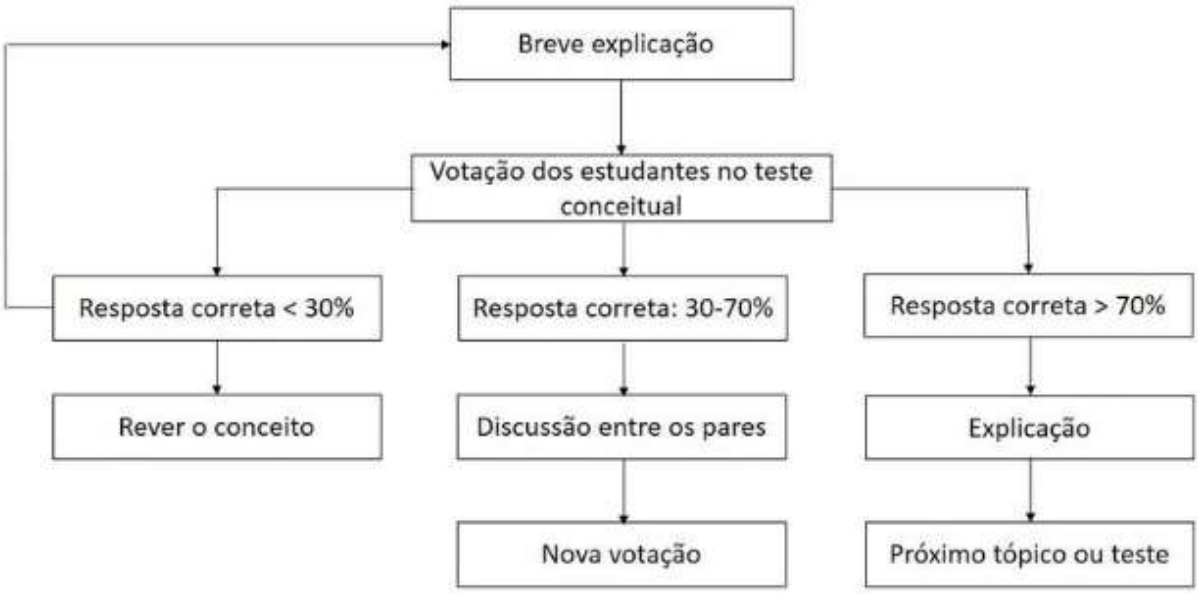
al., 2015). O professor, participa da condução do ciclo de aprendizagem, mas na posição de mediação, observação dos resultados e, quando necessário, auxilia a retomada do aluno à proposta, auxiliando no replanejamento de suas ações ou na proposição de novos problemas ou problemas complementares ao das situações investigadas (AZEVEDO; ABIB; TOSTANI, 2018).

4.2.8 Aprendizagem entre pares (*Peer Instruction*)

A metodologia de aprendizagem entre pares – ou, do inglês *Peer Instruction* – tem como principal propósito transformar as salas de aulas em locais mais interativos (MAZUR, 2015). Desta forma, a interatividade é a ordem desta metodologia, e por isso deve ser adotada para atividades de aprendizagem a serem realizadas aos pares. A aplicação desta prática leva os alunos a interagirem entre si no decorrer das aulas ao buscar esclarecer, uns com os outros, os conceitos que estudam, criando pressupostos e aplicando o arcabouço conceitual para solucionar problemas (CHICON; QUARESMA; GARCÊS, 2018).

Aquino et al. (2022) trouxeram um esquema que esboça o seu processo de implementação, como mostrado na Figura 9

Figura 9 – Processo de implementação do *Peer Instruction*



Fonte: Aquino et al. (2022, p. 223)

Para adoção da metodologia, deve-se disponibilizar os materiais para os alunos antes, ao longo da aula e depois. O professor fornecerá uma explicação rápida acerca do que será

debatido e, logo depois, aplica-se o teste conceitual – o qual, segundo Mazur (2015), será composto por questões que serão respondidas individualmente em um pequeno espaço de tempo.

Após essa etapa, o professor averigua a quantidade de acertos e, se o percentual for menor que 30%, explica novamente o conteúdo. Caso o índice esteja entre 30% à 70%, o professor solicita a discussão entre os grupos para que os alunos busquem persuadir os colegas em pouco tempo para, posteriormente, responder novamente as questões erradas. Por fim, caso o percentual de acerto seja superior a 70%, a próxima questão é disponibilizada para que ocorra a mesma dinâmica (MESSAGE et al., 2017).

4.2.9 Dramatização

A metodologia da dramatização está relacionada ao método do Psicodrama, pois revive situações por meio de personagens que levam o educando a agir e interagir com pessoas e elementos materiais, ora como agente principal, ora como integrante de um grupo (PONTES, 2018). Gamez e Marques (2021) trouxeram um infográfico para explanar as etapas do método, conforme Figura 10.

Figura 10 – Infográfico do Psicodrama no contexto pedagógico

Fonte: Gamez e Marques (2021, p. 577)

A dramatização pode proporcionar diversas situações de aprendizagem por meio de *insights*, interpretações entre outras relações com o assunto em pauta (PONTES, 2018).

> [...] o método psicodramático propicia o estabelecimento de conexões emocionais entre as pessoas, a partir de experiências vivenciadas em grupo. [...] um problema não acontece por acaso, sempre tem um contexto, além de ser plural e coletivo. Isso, no âmbito educacional, implica direcionar a resolução do problema a partir de ações que requeiram atitudes pedagógicas e protagonistas dos estudantes. Portanto, entendemos que o Psicodrama propõe uma maneira de ver o mundo, de compreender a realidade, além de produzir conhecimento, entendê-lo e ressignificá-lo (GAMEZ; MARQUES, 2021, p.578).

Antes da avaliação, o professor relembra brevemente o que foi apresentado ao longo das aulas e apresenta aos educandos um arcabouço teórico que é discutido por eles. Posteriormente, o conteúdo que foi trabalhado é dividido entre os alunos que estão separados em grupos, e que deverão elaborar uma dramatização para demonstrar como serão aplicados os conteúdos vistos em sala de aula em situações reais. O tempo estimado para o preparo da dramatização é de 10 a 15 minutos (ALMEIDA, 2019).

Após a conclusão da dramatização, ocorre um debate para identificar os aspectos que precisam ser trabalhados, tanto os positivos, quantos os negativos. Neste momento, os erros são acolhidos sem julgamentos, pois o aprendizado também poderá ocorrer por meio da análise e reflexão dos erros cometidos (ALMEIDA, 2019).

4.2.10 *Quiz*

"Um dos gêneros mais populares e conhecidos que exploram a aprendizagem de fatos e conceitos é o *quiz*, geralmente construído por meio de desafios de perguntas e respostas, possibilitando competir com outros jogadores para alcançar melhores resultados" (RAMOS; CRUZ, 2018, p. 23). Pode ainda, ser utilizado para momentos de avaliação e, quando dotado pelos professores enquanto metodologia ativas para promoção da aprendizagem significativa, segundo Costa e Oliveira (2015), possibilita o entendimento de diversos conteúdos por meio da resolução de questões, além de poder ser também utilizada como uma forma de constatar se de fato os alunos aprenderam os conteúdos que foram abordados anteriormente, durante as aulas.

Alves et al. (2018) criaram um mapa mental para resumir os benefícios do quis no ambiente de sala de aula, cuja intenção é a colaboração para a promoção da aprendizagem significativa – como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Benefícios do *quiz*

Fonte: Alves et al. (2018, p.7)

Para Laércio e Fonseca (2022, p.17), "o *quiz* pode promover a revisão de conteúdos e a aquisição de novos, de forma lúdica e desafiadora, por meio de interação e repetição. [...] possibilita revisar, fixar e exercitar conteúdos [...], favorecendo aprendizagem significativa".

De acordoo com Vargas e Ahlert (2017) esta metodologia estimula o pensamento, a pesquisa, a reflexão e o debate dos temas e conceitos repassados em sala de aula, por meio da teoria e da prática.

4.2.11 *Storytelling*

O *storytelling* trata-se de uma metodologia que consiste na análise de relatos acerca de um acontecimento social relacionado a uma experiência, fundamentado em movimentos atrativos que levam o educando a refletir a criticar (VALENÇA; TOSTES, 2019).

> [...] consiste numa narrativa dentro de um contexto social, associada a uma experimentação, baseadas em ações atrativas, podendo proporcionar reflexões e críticas. [...] o professor deve estruturar a narrativa, planejando de forma que seus objetivos estabelecidos sejam alcançados. Portanto, o seu uso é moldado a partir da escolha do tema, processos e dinâmicas, com o objetivo de promover atividades de incentivo e provocar o incômodo necessário para que o engajamento dos estudantes ocorra de forma orientada, mas não totalmente controlada (TEODÓSIO, 2021, p.263-264).

Oliveira e Borges (2021) destacam que, em especial esta metodologia tem como contribuição "a assimilação do conteúdo dentro de um processo crítico, reflexivo e, portanto, ativo" (p.3). Já Teodósio (2021) elenca outras demais contribuições da metodologia, a saber:

> -Contribui de forma significativa para o desenvolvimento da autonomia do estudante à medida que favorece o sentimento de pertença e de coparticipação, tendo em vista que a teorização deixa de ser o ponto de partida e passa a ser o ponto de chegada;
> -Problematiza e reflete sobre a realidade, pois o estudante tem um papel ativo como protagonista do seu processo de aprendizagem, interagindo com o conteúdo ouvindo, falando, perguntando e discutindo;
> -Estimula o trabalho em equipe, pois há movimento de interação constante com os colegas e com o professor;
> -Exige inovação, como sinônimo de inventar e criar, tanto da parte do professor quanto do aluno.
> -Possibilita o professor assumir uma postura investigativa de sua própria prática, refletindo sobre ela a fim de reconhecendo problemas e propondo soluções;
> -Ativa o aprendizado dos estudantes, colocando-os no centro do processo (TEODOSIO, 2021, p.263).

Como se trata de um instrumento pedagógico caberá ao professor organizar a narrativa, planejando-a de maneira que os objetivos determinados sejam atingidos. Sendo assim, sua utilização dependerá da seleção do conteúdo, processos e dinâmicas, com o propósito de ocasionar ações estimuladoras que favorecerão o envolvimento dos alunos (VALENÇA; TOSTES, 2019). Teodosio (2021) trouxe um infográfico para a prática pedagógica do *storytelling* em 8 passos, como mostra a Figura 12.

Figura 12 – Processo de *storytelling*

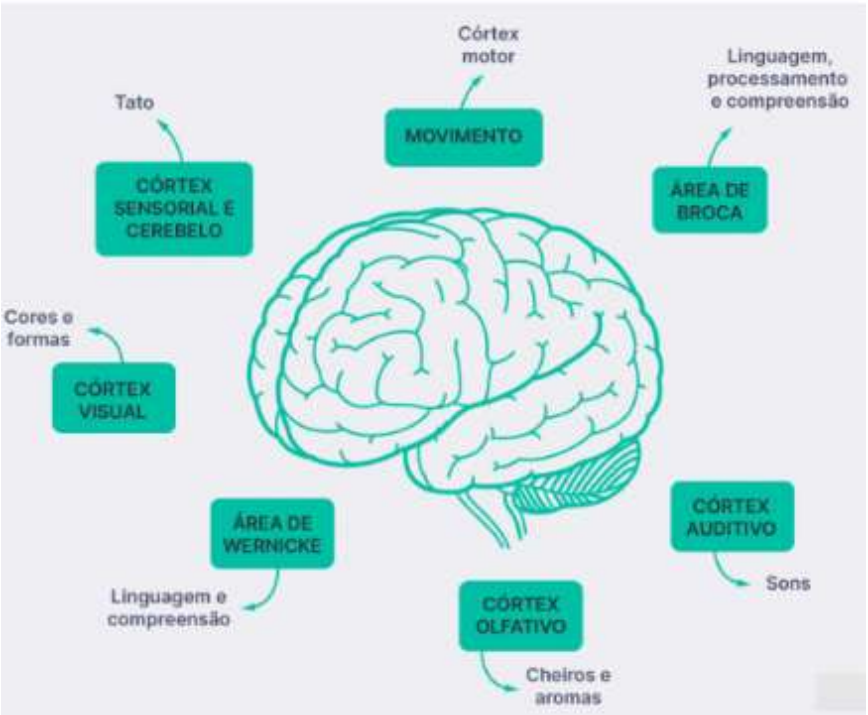
Fonte: Teodosio (2021, p. 264)

Oliveira e Borges (2021) enaltecem quatro justificativas para que esta metodologia, seja adotada para a prática pedagógica em sala de aula, na intenção de promoção de aprendizagem

significativa: (1) histórias são memoráveis – o cérebro humano é mais estimulado por histórias e, por isso, tende a lembrar melhor delas do que de fatos isolados; (2) histórias despertam emoções – uma história, quando bem contada traz emoções positivas, despertando nos alunos a assimilação e a acomodação do conteúdo que a subsidia; (3) emoções positivas levam à busca de repetições de experiências – emoções, ao contrário da lógica, quando positivas geram satisfação e por isso são mais aceitas, e assim tendencialmente acumulando conhecimentos; (4) histórias levam à ação – as histórias são envolventes e promovem engajamento, sendo então eficazes quando a intenção é motivar/mediar os alunos à ação da construção de seu conhecimento, o que vai conduzir automaticamente à aprendizagem significativa.

Ainda, de acordo com Oliveira e Borges (2021), esta metodologia é capaz de promover aprendizagem significativa porque é capaz de ativar sete áreas do cérebro, como mostra a Figura 13.

Figura 13 – Sete áreas do cérebro ativadas com o *storytelling*



Fonte: Oliveira e Borges (2021, p.6)

A proposta didática usando o *storytelling* tem grande potencial, já que, tomando como ponto de partida os relatos dos alunos, os professores podem explorar diversas disciplinas ao mesmo tempo, os temas transversais, bem como podem tirar proveito das distintas informações trazidas pelos alunos, o que amplifica a quantidade de objetivos a serem atingidos com a realizada da atividade (VALENÇA; TOSTES, 2019).

4.3 *Design Thinking*

Conforme Santos et al. (2017), *design* trata-se de uma expressão que foi definida pelo *International Council of Societies of Industrial Design* e que pode ser interpretada "[...] como uma atividade cerne da inovação e das mudanças culturais e econômicas" (p.6), e que segundo Morais e Fonseca (2022), não se limita somente ao cenário empresarial.

> [...] nos últimos anos, esta metodologia vem sendo aplicada no âmbito educacional com o intuito de aprimorar e inovar os métodos de ensino por poder ser caracterizada como uma ação criativa que permite aos professores entenderem que o ato de criar um ambiente de aprendizagem realmente eficaz é uma arte (MORAIS; FONSECA, 2022, p.7).

De acordo com Santos e Fonseca (2021), o *design thinking* é alicerçado em três pilares: empatia, colaboração e experimentação das ideias. Portanto, baseado nesses pilares, é viável por meio de grupos que se entendem, conseguir uma compreensão melhor sobre determinada questão, reconhecer e vivenciar ideias intangíveis na realidade, para obter a solução que melhor se encaixe na circunstância em pauta.

A empatia deve predominar entre professores que são responsáveis pelo desenvolvimento de metodologias de ensino inovadoras por meio da investigação e associação dos conhecimentos e experiências individuais vivenciadas por eles conforme o problema debatido. Essa união origina um conhecimento elaborado. A Empatia também leva o educador a se colocar na posição dos seus alunos compreendendo assim, as suas demandas no processo de ensino e aprendizagem (SANTOS; FONSECA, 2021; MORAIS; FONSECA, 2022).

E, tal posicionamento tem como reforço a colaboração que, no processo de educação, acontece quando o processor acolhe as sugestões dos alunos, bem como está atendo às suas necessidades e percepções (SANTOS; FONSECA, 2021; MORAIS; FONSECA, 2022).

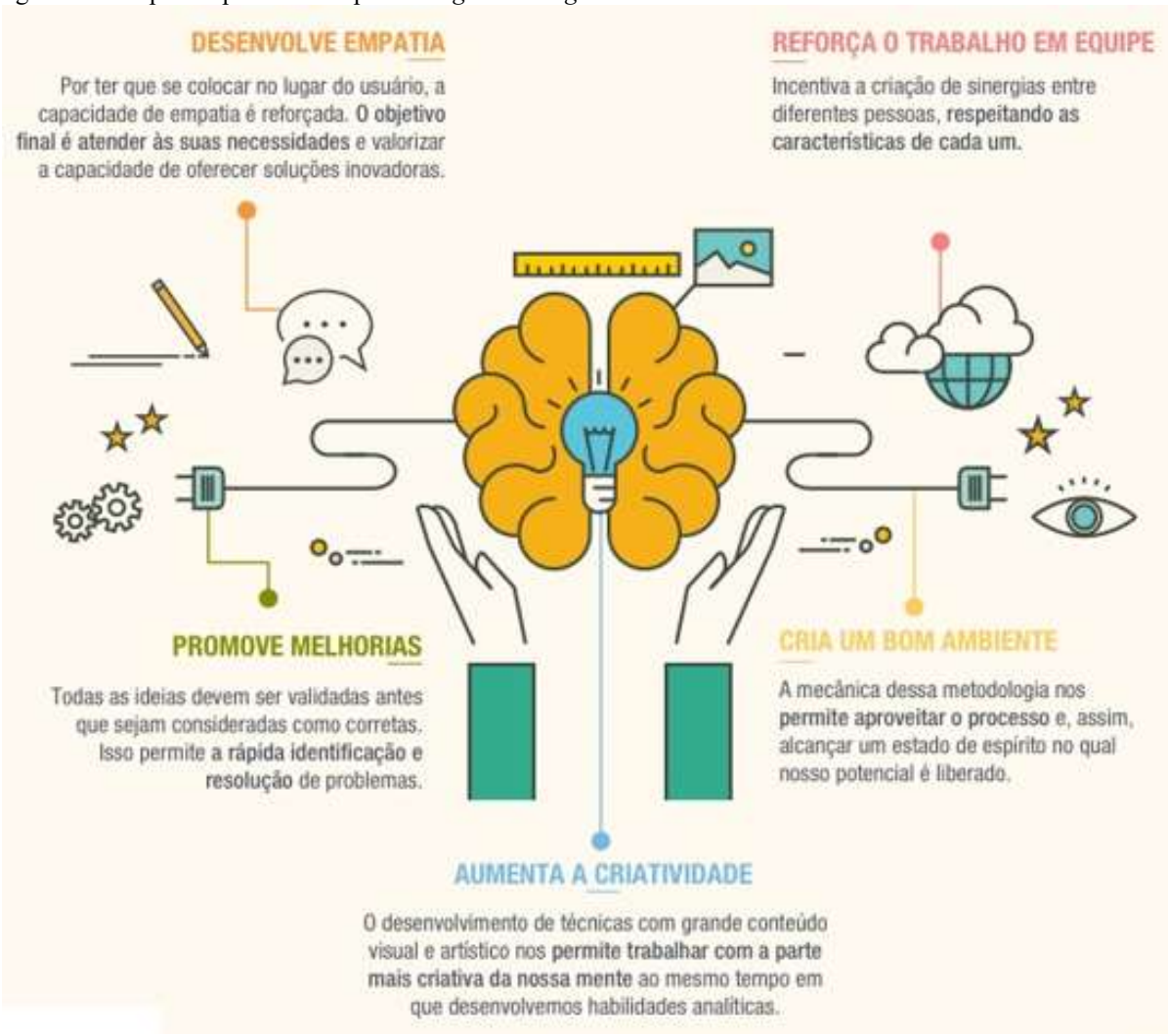
Consequentemente, na experimentação das ideias é possível, por meio de protótipos, a avaliação de pontos fortes/positivos e fracos/negativos, essencial para validação das propostas e/ou realização de ajustes eventuais demandados (SANTOS; FONSECA, 2021; MORAIS; FONSECA, 2022).

O *Design Thinking* pode ser aplicado no contexto educacional com o objetivo de desenvolver novas metodologias para favorecer a aprendizagem no âmbito da sala de aula. Esta metodologia procura dar direcionamentos a grupos de trabalho para o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas reais, além de levar em conta a realidade e as expectativas

daqueles que irão usufruir destas soluções, no caso em questão, os alunos (SANTOS; FONSECA, 2021).

Nascimento e Leite (2021), em um estudo sobre os objetivos e aplicações do *design thinking*, trouxeram um infográfico enaltecendo os aspetos promovidos pelo método, conforme mostra a Figura 14, sendo eles: desenvolvimento da empatia; reforço do trabalho em equipe; promoção de melhorias e; criação de um ambiente propenso – que no caso, para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Figura 14 – Aspectos promovidos pelo *Design Thinking* no âmbito educacional



Fonte: Nascimento e Leite (2021, p.10)

A aplicação desta metodologia ocorrerá por meio de cinco etapas: (1) descoberta – compreensão do problema a ser solucionado; (2) interpretação – compartilhamento das percepções/conhecimentos/experiências sobre dificuldades no processo de ensino-aprendizagem tanto de professores quanto dos alunos; (3) ideação – a proposta mais viável é

documentada; (4) experimentação – aplicação da metodologia selecionada na etapa anterior; é o desenvolvimento do protótipo proposto e; (5) evolução – acompanhamento e registro da evolução do protótipo proposto, onde por meio de avaliações é possível buscar sua melhoria contínua (SANTOS; FONSECA, 2021; MORAIS; FONSECA, 2022).

5 MÉTODOS DE PESQUISA

5.1 Caracterização da pesquisa

Para dar cumprimento aos objetivos da pesquisa, afirma-se a natureza da pesquisa é aplicada e de abordagem qualitativa, pois segundo Gil (2022), pretende gerar conhecimento para aplicação prática e imediata, direcionada à solucionar problemas específicos de interesses de um segmento – que no caso, dar origem a um produto técnico-tecnológico (*E-book*) que para promover o ensino de Química inovador na Educação Básica por meio de metodologias que possibilitem a aprendizagem significativa.

Quanto ao tipo, se caracteriza como exploratória, pois segundo Gil (2022) busca pela familiaridade do que se pretende estudar (que no caso, as metodologias ativas para o ensino de Química) para que este conhecimento seja aplicado em alguma área do conhecimento para observar um fenômeno (que no caso, a constituição do *E-book* para promoção da aprendizagem significativa).

Ainda segundo Gil (2022), as pesquisas exploratórias utilizam-se de levantamentos bibliográficos. Assim para a presente dissertação, optou-se pelo levantamento bibliográfico-literária associada à pesquisa documental, pois como concebem Marconi e Lakatos (2017), elabora-se a partir de materiais já publicados (então, obras clássicas e artigos e periódicos, considerando a contemporaneidade do tema) e de documentação pertinente (leis/políticas públicas formuladas).

A bibliografia levantada concentrou-se em obras clássicas sobre a Educação, o Ensino, as Práticas de Ensino e as Metodologias de Ensino. Priorizou-se a literatura eletrônica contemporânea, mediante pesquisa em revistas especializadas, anais (de congressos, seminários e simpósios) e repositórios universitários (banco de trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações e teses), tendo como base confiável de dados o Google Acadêmico e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Já a pesquisa documental foi necessária, considerando a demanda por coleta de informações por meio de documentos nacionais da Educação Básica, como os PCNEM, a LBD e BNCC.

Quanto ao procedimento, a pesquisa se desenvolveu por meio do *Design Thinking*, como já caraterizada anteriormente, utilizando-se de suas cinco etapas. Seu desenho pode ser compreendido por meio do Quadro 1.

Quadro 1 – Desenho da pesquisa

Etapas do *Design Thinking*	**Fase da Pesquisa**	**Objetivo**
Descoberta	Exploratória (Coleta de dados) Março/2022	Uma imersão junto a professores de Química da Educação Básica, para levantamento de informações e observações pertinentes às práticas de ensino na disciplina – ou seja, a compreensão do problema a ser solucionado
Interpretação	Exploratória (Referencial Teórico) Abril/2022	A interpretação ocorre para analisar e sintetizar o que foi compreendido sobre o problema a ser analisado e, ainda, para levantamento bibliográfico-literária e documental que servirá como subsídio e fundamento para a ideação.
Ideação	Exploratória (Referencial Teórico) Maio-Julho/2022	Busca-se gerar ideias inovadoras que darão origem às metodologias de ensino que poderão ser utilizadas para se atender os objetivos de aprendizagem do currículo de Química da Educação Básica.
Experimentação	Exploratória (Desenvolvimento do Produto Tecnológico) Agosto-Setembro/2022	É a proposta documentada saindo do papel; ou seja o desenvolvimento do *E-book* (do produto tecnológico), que servirá de protótipo para ser experimentado em relação à possibilidade de solucionar o problema descoberto.
Evolução	Aplicada (Coleta de dados e elaboração dos resultados) Outubro/2022	É a validação do *E-book,* mediante avaliação dos professores de Química (que participaram da fase da descoberta), com o objetivo de constatar a sua efetividade ou mesmo identificar a necessidade de ajustes.

Fonte: Autora (2022)

5.2 Caracterização do local e dos participantes da pesquisa

A Instituição de Ensino de Educação Básica pesquisa possui 57 anos de existência e está localizada na Zona Urbana do município de Nepomuceno/MG, carcterizando-se como um estabelecimento de Ensino Fundamental e Ensino Médio, criado pela Lei 3.171 de 08 de junho de 1964.

Foi instalada em 08 de fevereiro de 1965, como Ginásio Orientado para o Trabalho (GOT), autorizado pelo memorando datado de 08 de fevereiro de 1965, do então Secretário de Educação de Estado, Dr. Aureliano Chaves de Mendonça, funcionando apenas o primeiro grau.

Recebeu como primeira denominação Ginásio Estadual de Nepomuceno, a qual vigorou até 18 de outubro de 1965, quando pelo Decreto n. 8.866, passou a denominar-se Ginásio Estadual Dr. Ernane Vilela Lima, em homenagem ao nepomucenense que trabalhou para a sua criação.

Pelo Parecer n. 183/77, de 20 de maio de 1977, foi autorizada a instalação do ensino de 2º grau, com a habilitação profissional de Técnico em Contabilidade, e pelo Decreto n. 18.549, de 16 de junho de 1977, foi transformada em estabelecimento de 1º e 2º graus.

Da data de sua criação até 23 de abril de 1977, a E.E. Dr. Ernane Vilela Lima funcionou em prédio já extinto, situado à Rua Professor João de Abreu Salgado, sem número. A partir desta data, passou a funcionar em prédio próprio construído pelo Plano Nacional de Educação (PNE), no local denominado Lagoinha, sem número, à margem da Rodovia BR-265, município de Nepomuceno.

É importante ressaltar que atualmente a escola oferece: Ensino Médio Regular nos três turnos conforme estabelecido pela legislação vigente; Educação de Jovens e Adultos (EJA) também na modalidade EM e; Cursos Técnicos em Administração, Logística e Informática.

A sua equipe pedagógica é constituída pelos seguintes colaboradores: diretor; dois vice-diretores, três especialistas da Educação Básica e assistentes técnicos da Educação Básica.

Esta instituição procura promover uma educação para formar formar cidadãos éticos, criativos e capazes de alcançarem seus objetivos profissionais. No ano de 2021, teve um registro de 900 alunos matriculados.

A escola possui dois professores de Química, sendo estes os participantes da pesquisa.

5.3 Procedimentos para coleta de dados, técnica e instrumentos de pesquisa

A coleta de dados se deu em três momentos distintos, junto aos dois professores de Química participantes da pesquisa, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Coleta de dados

Momento	Procedimento
Primeiro momento (Na etapa de descoberta, na fase exploratória) Março/2022	Por meio de um questionário inicial, para identificação do uso (ou não) de metodologias ativas nas salas de aula da Educação Básica para promoção dos conteúdos de química, bem como a identificação do motivo do uso (ou não).
Segundo momento (Na etapa experimentação, na fase exploratória) Agosto-Setembro/2022	Por meio do produto tecnológico elaborado (*E-book*), para que servisse de protótipo para ser experimentado pelos professores de Química participantes da pesquisa, em suas aulas na Educação Básica.
Terceiro momento (Na etapa evolução, na fase aplicada) Outubro/2022	Por meio de um questionário final junto aos dois professores de Química, para avaliação da validação do *E-book,* com o objetivo de constatar a sua efetividade ou mesmo identificar a necessidade de ajustes.

Fonte: Autora (2022)

Registra-se que para o primeiro e o segundo momento, a técnica utilizada foi a entrevista, que aconteceu pessoalmente. Gil (2022) concebe a entrevista como um instrumento para a coleta de dados que visa a obtenção de informações acerca de determinado assunto e que funcione como diagnósticos propostos de certo problema. Além disso, segundo Azevedo (2017), assegura ser um instrumento estratégico para coleta de dados de pesquisas de cunho qualitativo, pois tem-se como sentido o estabelecimento de uma comunicação verbal entre partes, para coletar informações pertinentes.

Os dois questionários utilizados para a coleta de dados realizada na entrevista, caracterizam-se como semiestruturados, que segundo Gil (2022), têm questões formuladas como base para a entrevista, sendo permissivas às novas questões pertinentes (se surgirem) no decorrer da mesma, que corroborem para o enriquecimento da coleta de dados. Contudo, a semiestruturação tem como vantagem a retomada para que as questões pertinentes ao cumprimento dos objetivos de pesquisa não sejam desviados.

As questões utilizadas nos questionários que nortearam as entrevista foram organizadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Questionários utilizados

Momento	**Questões Principais**	**Questões Pertinentes**
Primeiro momento (Na etapa de descoberta, na fase exploratória)	-Você utiliza metodologias ativas para o trabalho dos conteúdos da disciplina de Química na Educação Básica? Por quê?	-Quais as metodologias são utilizadas? -Com qual frequência você as utiliza? -Como você identifica/elege a metodologia ativa a ser utilizada?
Terceiro momento (Na etapa evolução, na fase aplicada)	-Qual a sua percepção em relação à efetividade deste *E-book* para o ensino de Química na Educação Básica?	-É fácil de ser utilizado ou houve dificuldades? Quais? -Os conteúdos estão organizados? -O *layout* e a estética promovem acessibilidade ao material? -Quais são os pontos fortes e os pontos fracos do *E-book*? -Quais as metodologias ativas você utilizou para validação do *E-book?* -Como foi a aceitação das metodologias adotadas/validadas pelos alunos? -Quais benefícios/contribuições o *E-book* trouxe para a sua prática de Ensino na Educação Básica? -É possível a promoção da aprendizagem significativa por meio do conteúdo do *E-book*?

Fonte: Autora (2022)

5.4 Constituição e análise dos resultados

A constituição dos resultados se deu mediante descrição, a partir dos relatos obtidos junto aos professores de Química nas diversas fases da pesquisa. Esta tem como recurso a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2010), que consiste em estabelecer inferências com a finalidade de identificar proposições acerca de determinadas situações ao relacionar os relatos obtidos com o arcabouço teórico (bibliográfico, literário e documental) que subsidiou a pesquisa.

Portanto, os resultados constituídos a partir dos dados coletados organizam-se na sequência, e são mostrados em três momentos distintos (como mostra do Quadro 2):

1. A descoberta sobre as práticas de ensino dos conteúdos de Química na Educação Básica – no qual a sondagem sobre o uso (ou não) de metodologias ativas e seus motivos é conhecida;
2. O *E-book* como um produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica – no qual o *E-book* é apresentado, sendo identificada as suas características, finalidades, objetivo e público-alvo a que se destina;
3. A validação do *E-book* enquanto produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica – no qual a percepção em relação à efetividade do produto tecnológico para o ensino de Química é conhecida e, então, confirmada (ou não) como uma proposta para a promoção da aprendizagem significativa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 A descoberta sobre as práticas de ensino dos conteúdos de Química na Educação Básica

No momento de descoberta, na fase exploratória da pesquisa, a intenção foi saber se as metodologias ativas para o trabalho dos conteúdos da disciplina de Química são utilizadas pelos professores participantes do estudo. Constatou-se que nenhum deles utilizavam no período em que a pesquisa foi realizada, embora estivessem conscientes da necessidade da adoção e de que estas poderiam configurar-se como aliadas à prática para obtenção de melhores resultados. Em suas falas, transcreve-se:

> [...] são muitas turmas e o conteúdo da disciplina é extenso e muito teórico, dotado de fórmulas. Tentamos ensinar mas os alunos parecem não querer aprender. Não gostam ou não entendem o quanto a Química é importante para suas vidas [...]. Apesar de ouvirmos falar sobre as vantagens das metodologias ativas, acredito ser complicada a inserção no dia a dia nas salas de aula. Além disso, requer conhecimentos sobre elas, de como elas funcionam, quais são os seus objetivos, de como as aulas devem ser preparadas e quais as metodologias mais adequadas para cada conteúdo (PROFESSOR ALFA, 2022).

> [...] o retorno das aulas no sistema presencial e após a necessidade do ensino remoto provocou um agito nos alunos e, por isso, os professores vêm enfrentando dificuldades em disciplinar a classe, em requerer interesse e atenção dos alunos para os conteúdos e em ensinar de uma forma que eles realmente aprendam sem reclamar. Embora já tenha ouvido falar sobre metodologias ativas, nunca tivemos um curso de capacitação para conhece-las na prática. E isso nos faz acomodar no nosso modelo tradicional de ensinar. Mas, agora, pensando bem, quem sabe não seja isso que esteja faltando para que os alunos, justamente neste momento conflituoso e agitado em que vivem, possam realmente aprender, ter interesse na disciplina [...]. E quem sabe esta não é uma alternativa para que o nosso modelo de ensinar possa ser atualizado [...]. Como não se fala em outra coisa e parece um modismo, o jeito é experimentar para testa se é funcional ou não (PROFESSOR GAMA, 2022).

Por meio da fala dos professores, entende-se que o processo de ensino e aprendizagem, na atualidade, vem sendo um grande desafio para os mesmos e que os resultados obtidos até então – sendo estes, desinteresse dos alunos, falta de gosto pela Química, queixas sobre os conteúdos da disciplina, dentre outros – apresentam-se como um subsidio para que suas práticas sejam repensadas e para que seus fazeres pedagógicos possam se aproximar mais do mundo

real. Os professores são conscientes das dificuldades que enfrentam e da necessidade de encontrar formas de mostrar aos alunos o quanto a Química é relevante e o quanto ela está presente em suas vidas.

Fávaro et al. (2021) recomendam que o processo de ensino e aprendizagem atual deve considerar a realidade dos alunos, seus contextos e seus interesses para que metodologias possam ser propostas na intenção despertar curiosidade para com as disciplinas e que para que seus conteúdos possam fazer significado em suas vidas. Para os autores, a pratica pedagógica em sala de aula imputa ao professor o favorecimento da aprendizagem sendo que para tanto, apenas o domínio do conteúdo não seja suficiente e, principalmente na atualidade, é abrupta a demanda por uma prática docente mais fundamentada.

Contudo, como bem ponderam Barreto e Rocha (2020), de forma intuitiva e ao longo de sua experiência em sala de aula, a prática docente vai se constituindo-se a partir dos modelos que os professores aprenderam ou que preferencialmente selecionaram para seu trabalho, sem aterem-se para se realmente estes sejam aqueles que atendam às necessidades dos seus alunos. Os autores acreditam que esta seja a justificativa para a recusa, resistência ou dificuldade dos professores em relação à adoção de práticas inovadoras e uso de metodologias ativas, já que muitos estejam enraizados ou aprenderam (de forma não significativa) a ensinar conforme os paradigmas tradicionais.

6.2 O *E-book* como um produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica

Os resultados neste tópico apresentados, foram produtos das etapas/fases da pesquisa de interpretação e ideação – pois o *E-book* foi construído mediante as análises e interceptações das descobertas obtidas junto aos professores participantes da pesquisa, em associação à revisão bibliográfico-literária promovida (que também deu origem ao referencial teórico desta dissertação).

Assim, na sequência: identifica-se o *E-book* como um produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica; é possível conhecer qual seu objetivo, finalidade e o público-alvo para qual se destina; explica-se como se deu o seu formato, como a sua estrutura foi planejada e como o seu conteúdo foi pensado e organizado para que se tornasse exitoso.

6.2.1 Identificação

O produto tecnológico desenvolvido trata-se de um *E-book* – um produto digital (eletrônico) – para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica e foi desenvolvido para a conclusão de curso do Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino do Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor), Campus Três Corações.

Um *e-book* é uma publicação de cunho digital não periódica, a partir de volume único, que contém textos, gráficos e imagens, destinados para atender às necessidades dos *e-readers*. Como bem conceituam Souza, Ferneda e Silva (2022), uma alternativa ideal para a demanda da vida dinâmica que os profissionais da educação enfrentam, considerando que por muitas vezes sua leitura se dá de forma fragmentada, ou em qualquer lugar e a qualquer hora. Além disso é um excelente recurso para aprendizado e formação, que no caso para atender à modalidade *e-learming*. Os autores afirmam que este formato de livro é relevante, considerando que seus conteúdos podem ser diversificados e atuais, depositado em rede e acessado livremente ou habilitado para *download* e, por isso é permissivo à impressão, se desejado.

6.2.2 Objetivo, finalidade e público-alvo

O objetivo do *E-book* é contribuir para o enriquecimento da prática docente de professores de Química da Educação Básica, subsidiando seus planos de intervenção pedagógica que busquem a consolidação das habilidades da BNCC que, por algum motivo, ainda não foram alcançadas pelos professores durante as suas aulas.

Sua finalidade é elencar metodologias ativas que possibilitem a abordagem dos conteúdos de Química na Educação Básica, que proporcionem melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem, para promoção da aprendizagem significativa.

Seu formato digital permite-lhe a caracterização de um produto multiplicador no processo de formação continuada para os professores de Química da Educação Básica, sendo este o público-alvo direto da cartilha, não deixando de funcionar como um gerador de ideias a serem adaptadas e exploradas pela docência de demais áreas/disciplinas, sendo este o público-alvo indireto.

Além disso, não deixa de favorecer os alunos matriculados na Educação Básica, sendo estes os beneficiados com o enriquecimento da prática docente e com a melhoria na abordagem

dos conteúdos da disciplina de Química, facilitando e promovendo sua aprendizagem significativa.

6.2.3 Apresentação do formato, da estrutura e do conteúdo

Compreendendo as experiências digitais da sociedade, entendeu-se a demanda pela adaptação do produto a tal contexto, promovendo-o em formato digital *Portable Document Format* (PDF), acreditando que os professores estejam cada vez mais interessados em produtos digitais. Segundo Souza, Ferneda e Silva (2022), os *e-books* têm como vantagens a interação com o leitor e, consequentemente, recursos que podem promover seus processos formativos ou de aprendizagem. Assim, enquanto digital, é permissivo à criação: de roteiros de estudos/leituras; criação de mapas de conhecimentos a partir de conceitos abordados; seleção de trechos por meio de grifos ou espaço para anotações e observações; dentre outros.

Tem como características físicas, a boa organização (coerente e atrativa), sumarizada, trabalhando em cores, com figuras/ilustrações/infográficos apropriadas e relacionadas aos textos propostos, com diagramação de quadros, com texto objetivo, dirigido, fundamentado e atualizado.

Sua estrutura conta com uma apresentação prévia do *E-book*; com uma introdução sobre o assunto e sobre a demanda que justifica a proposição deste produto tecnológico; posteriormente apresentam-se os capítulos propriamente ditos, que são as 11 metodologias ativas elencadas como sugestivas; segue com uma avaliação da aprendizagem, a respeito do conteúdo proposto no produto e; ainda, com uma avaliação do produto em si. Para ambas avaliações, tem-se a sugestiva de interatividade, com o *e-mail* da autora, para que possíveis *feedbacks* seja lhes enviados. Finda-se com as referências que fundamentaram o conteúdo do produto.

Em relação ao seu conteúdo, este é apresentado com uma sequência fundamentada das metodologias sugeridas, organizadas em sistema de capítulos. Ao final de cada capítulo, tem-se uma sugestão de aplicação da metodologia trabalhada no âmbito do ensino de Química, onde elege-se uma habilidade específica da BNCC para ser trabalhada junto a um objeto de conhecimento da disciplina. A aplicação sugestiva é detalhada.

A intenção desta sugestão de aplicabilidade é mostrar para mostrar que por meio desta prática docente é possível promover a aprendizagem significativa, priorizando o aluno como construtor de seu conhecimento e centro do processo de ensino e aprendizagem.

As sugestões mostram, claramente, conceitos da aprendizagem significativa enaltecidos por Moreira (2011), caracterizando-se como um processo: contínuo (considerando sua característica progressiva), pessoal (pois a individualidade do processo o toma como de natureza idiossincrática), intencional (pois, compete aos sujeitos/alunos o estabelecimento de formas de relacionar as novas informações com as ideias relevantes pré-existentes em sua estrutura cognitiva), ativo (pois requer o protagonismo da atividade mental), dinâmico-recursivo (sem linearidade), de interação (de promoção de informações novas com conhecimentos prévios) e interativos (estabelecendo relações critico-reflexivas entre os sujeitos envolvidos no contexto).

Acredita-se que este formato, estrutura e conteúdo envolto ao *E-book* pode auxiliar os professores de Química da Educação Básica a serem os protagonistas de seus processos de busca de melhores resultados em suas práticas. Moreira (2011) afirma que o protagonismo se faz condição e elemento principal pata uma nova forma e visão do processo 'ensino e aprendizagem', cujo foco passa a ser dialógico, reconhecendo e tomando consciência da demanda dos sujeitos para a transformação desejada.

6.3 A validação do *E-book* enquanto produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica

Este tópico traz os resultados obtidos nas etapas/fases de experimentação e evolução do *E-book* enquanto produto tecnológico para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica.

Para a fase de experimentação, o referido produto tecnológico foi disponibilizado para os professores de Química participantes da pesquisa, para que este pudesse ser validado e, para tanto, foi sugerido que este funcionasse como um material de consulta e que, a partir das metodologias elencadas, a aplicação de algumas dela fosse relevante para a sua avaliação.

Desta forma, durante os meses de Agosto e Setembro de 2022, os professores participantes da pesquisa se sentiram à vontade para aplicar (ou não) as metodologias elencadas nas suas aulas, podendo estas acontecer a partir das próprias sugestões de aplicabilidade (de habilidades e objetos de conhecimento) dispostas ao final de cada metodologia do *E-book* ou em conteúdos (e objetos do conhecimento) que estivessem trabalhando, seguindo o currículo da disciplina para as turmas.

Posteriormente, a fase de evolução aconteceu no mês de Outubro de 2022, na qual o questionário semiestruturado final serviu para a coleta dos dados necessários para a elaboração dos resultados apresentados na sequência.

Registra-se que a questão investigativa principal para ser respondida pelos dois professores de Química participantes da pesquisa foi: qual a sua percepção em relação à efetividade deste *E-book* para o ensino de Química na Educação Básica?

Segundo os professores, o *E-book* é fácil de ser utilizado, não sendo encontradas dificuldades para o manuseio e o acesso às informações, que se apresentam "bem colocadas, de fácil entendimento e com conteúdos organizados de uma maneira clara" (PROFESSOR ALFA, 2022). Além disso, "as figuras que se encontram entre as explicações das metodologias promove facilidades para que o conteúdo seja entendido" (PROFESSOR GAMA, 2022).

Constatou-se que a percepção dos mesmos é de que *layout* é moderno, a estética é agradável e que "as informações e conhecimentos trazidos são diretos e objetivos, não é uma leitura cansativa e o texto não deixa dúvidas para quem está conhecendo sobre as metodologias que lá se encontram" (PROFESSOR GAMA, 2022).

Pelas falas dos professores e pelas informações demais obtidas com a entrevista, acredita-se que a avaliação da organização, *layout* e distribuição dos conteúdos foi assertiva e vem cumprir o que Souza, Ferneda e Silva (2022) recomendam sobre os *E-books*, devendo estes manter uma organização coerente, atrativa e convidativa ao seu destinatário, para que eles sejam apreciados na íntegra, encorajando os seus *e-readers* à permanência no conteúdo, envolvendo-os para que suas propostas e finalidades sejam cumpridas.

Em relação aos pontos fortes e pontos fracos do *E-book*, constatou-se que "foram muitas as opções de metodologias ativas apresentadas, ao ponto em que escolher por qual delas começar um conteúdo é até difícil" (PROFESSOR GAMA, 2022) – ou seja, que a diversidade de metodologias apresentadas oferta opções e possibilidades para que todos os conteúdos da disciplina possam ser trabalhados, restando à experiência dos professores, junto à análise da demanda dos alunos e interesses, determinar qual a melhor para cada tipo de trabalho a ser realizado em sala de aula.

A literatura atualizada vem sustentar e fundamentar o abordado na fala, destacando que "[...] ensinar e aprender são permeados por mediações e por diferentes representações sobre o mesmo objeto ou sobre o mesmo conhecimento; ou seja, são permeados por representações providas dos professores, alunos, materiais e formas de ensino" (SANTOS; FONSECA, 2021, p.4).

Outro ponto forte destacado é que “ficou bem claro que uma metodologia pode convidar outra metodologia para o trabalho de um mesmo conteúdo” (PROFESSOR ALFA, 2022). Esta interatividade e conectividade entre as metodologias foi percebida por unanimidade, sendo ainda destacada a importância das sugestões de trabalho apresentadas ao final de cada capítulo (ao final de cada metodologia), como notado na seguinte fala:

> [...] a proposta com o trabalho de sugestões de aplicações no *E-book* nos permitiu a entender melhor a organização desta disciplina na BNCC. Foi possível perceber que uma mesma habilidade e um mesmo objeto do conhecimento podem ser explorados e trabalhados, sendo os seus conhecimentos construídos a partir de diversas metodologias. O que me chamou a atenção é a possibilidade de poder utilizar metodologias combinadas para cada conteúdo – como por exemplo usar uma metodologia para construir o conhecimento e outra para avaliar o conhecimento construído. Ou até mesmo, dar continuidade ao objeto de conhecimento, por meio de outra metodologia, que possa aprimorar as competências dos alunos na disciplina (PROFESSOR GAMA, 2022).

Além disso, ficou bem claro que “nas sugestões de aplicações, todas as metodologias trabalham com convites para que o aluno possa pensar, buscar informações e refletir para a busca de respostas desejadas” (PROFESSOR ALFA, 2022).

Morais e Fonseca (2022), afirmar que no texto da BNCC, a Química (enquanto área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias) é uma disciplina recomendada para o trabalho pautado em resolução de problemas, pensamento crítico, ação criativa para propor soluções presentes em problemas do dia a dia dos alunos, relacionados às ciências e à natureza.

Outra questão importante destacada é que o *E-book* tenha auxiliado os professores em compreender que o ponto de partida seja a realidade e o entendimento das necessidades e interesses dos alunos:

> [...] conseguimos entender que os conteúdos de Química tornam-se mais atrativos quando nós professores, por meio dos exemplos de aplicações, compreendemos que precisamos ter como ponto de partida aquilo que o aluno quer saber sobre o assunto. Ou seja, aquilo que ele entende como realidade e que consegue relacionar com algum interesse ou alguma forma de solucionar um problema relacionado ao tema. Isso quer dizer que, quando escolhemos uma metodologia de trabalho e um determinado conteúdo, precisamos partir do aluno como centro, incentiva-lo a buscar informações sobre os conteúdos, ou as suas teorias, para compreender como as soluções contidas nelas podem ser aplicadas. Conseguimos por meio do material com as metodologias e exemplos de aplicação compreender que desta forma os nossos alunos podem entender melhor e gostar mais do ensino de Química (PROFESSOR GAMA, 2022).

Santos e Fonseca (2021) explicam cientificamente, por meio de um mapa conceitual sobre metodologias ativas, este funcionamento da pratica de ensino presente na fala do professore participante da pesquisa – conforme Figura 15.

Figura 15 – Mapa conceitual sobre metodologias ativas

Fonte: Santos e Fonseca (2021, p.9, *adaptado*)

Para a escolha de uma metodologia ativa e para compreensão de sua viabilidade junto ao conteúdo e objeto de conhecimento em estudo, é primordial que os professores conheçam tanto sobre as metodologias disponíveis, quanto sobre a realidade, necessidades, níveis de interesse e anseios de seus alunos. Santos e Fonseca (2021) afirmam que, se a metodologia for escolhida fora deste contexto e não sendo considerado este todo, as expectativas podem não ser alcançadas.

"A cada conteúdo e objeto de conhecimento, consultamos o material para encontrar qual a melhor metodologia adequada" (PROFESSOR ALFA, 2022). E, "em alguns conteúdos pudemos utilizar mais de uma metodologia e, então, utilizamos praticamente todas as metodologias sugeridas, pois os alunos aceitaram bem esta nova forma de trabalho" (PROFESSOR GAMA, 2022). Desta forma, constatou-se que os professores participantes da pesquisa, utilizaram-se de várias metodologias ativas contidas no *E-book* na fase de experimentação em suas aulas de Química. Contudo,

> [...] percebemos que diversas metodologias tem como proposta a pesquisa, a busca por informações incentivando a leitura dos alunos, a possibilidade de discutir sobre as informações encontradas estimulando a argumentação e a criticidade dos alunos, em experimentar as diversas informações encontradas

> e chegar ao resultado certo, quando envolviam fórmulas em conteúdos trabalhados, em elaborar esquemas ou construir gráficos para apresentar as conclusões, incentivando assim a criatividade [...] percebemos que todas as metodologias trabalharam muito mais do que os conteúdos de Química e isso veio deixar nossos alunos melhores e mais bem preparados (PROFESSOR GAMA, 2022).

Realmente é comum a reclamação das dificuldades em se ensinar Química na Educação Básica, pois como afirma Silva (2021), é uma disciplina que constitui-se por conceitos, dotada de símbolos, transformações e muitas fórmulas e, nem sempre é fácil escapar da necessidade de memorizar. Morais e Fonseca (2022) concebem a Química como uma disciplina abrangente, e justamente por se firmar em processos de transformações, fenômenos e impactos, cujo caráter é interdisciplinar, ela seja passível de promoção de debates, discussões e reflexões para a apresentação de soluções. Os autores enxergam a disciplina, por si só, como convidativa à adoção de metodologias ativas para o seu trabalho em sala de aula e fora dela.

Contatou-se que, dentro da normalidade e do esperado, inicialmente tanto os professores quanto os alunos precisaram se adaptar às novas formas de ensinar e aprender Química; mas que, depois de habituados, a aceitação foi total – como nota-se na fala:

> Inicialmente, assim como nós, os alunos estranharam as novas práticas adotadas para o trabalho com os conteúdos de Química nas aulas. As primeiras experiências foram essenciais para que pudéssemos ajustar e para que pudéssemos nos adaptar e, chegamos até a acreditar que as formas tradicionais seriam mais fáceis, pois exigiu-nos menos esforços. Contudo, a cada aula e a cada novo objeto de ensino trabalhado, começamos a perceber, em conjunto, como os conteúdos ficaram mais prazerosos e mais fáceis. Particularmente, como professor, pude perceber que os alunos esperavam ansiosos pelas aulas de Química para saber como seria o trabalho com o conteúdo proposto, despertando curiosidade e, por consequência, vontade de aprender. (PROFESSOR GAMA, 2022).

Encontramos em Lourenço, Alves e Silva (2021) a explicação para esta realidade vivida pelo professor de Química e seus alunos. Para os autores, tanto para os alunos quanto para a docência, os esforços iniciais exigidos quando o método tradicional de ensino e aprendizagem é abandonado direcionam-se para a necessidade não somente de adaptação ao novo, ao inovado; mas, também a adaptação ao envolvimento, ao engajamento, à necessidade de planejar e demanda por dinamizar o processo. Ainda, tem a mudança brusca da centralização do processo, onde o professor precisa assumir sua nova posição de mediador e motivados dos alunos que, por sua vez, assumem o protagonismo da aprendizagem significativa.

> A cada nova metodologia testada, e mediante as avaliações realizadas, notamos que o aproveitamento dos alunos foi melhorando. E, refletindo, descobrimos que o segredo destas metodologias está em sempre começar um conteúdo ou objeto de ensino tendo os alunos como ponto de partida e ponto de chegada. Em considerar e entender que os alunos precisam agir diante das suas realidades e não simplesmente reagir a elas. A proposto de que os alunos sempre investigam e buscam por seus conhecimentos veio facilitar que conteúdos maçantes e extremamente teóricos parecessem mais tranquilos e prazerosos de trabalhar. Conseguimos a promoção de discussões e reflexões destes conteúdos e isso só foi possível porque os alunos realmente aprenderam, pois é impossível discutir ou debater sobre aquilo que não se sabe ou deixou de aprender (PROFESSOR GAMA, 2022).

Nas relações estabelecidas no processo educativo, aprender compete e acontece junto ao aluno, sendo ele o agente principal de seu aprendizado. Ensinar compete ao professor, de forma deliberativa e facilitadora, na intenção de promoção e crescimento do aluno, tanto nos aspectos moral e social, quanto no aspecto cognitivo. O professor na posição de mediação vai planejar situações que favoreçam e possibilitem ao seu aprendiz experiências essenciais e necessárias para que modificações desejadas se efetivem e isto pode acontecer tanto dentro, quanto fora da sala de aula (BORDENAVE; PEREIRA, 2014).

Assim, em relação aos benefícios e contribuições do *E-book*, uma das principais é que "a concepção do que seja uma sala de aula foi modificada e este espaço foi percebido como muito mais do aluno do que dos professores e que o que acontece nesse local é resultado de um comprometimento mútuo e interesse comum, respeitando as diversas realidades ali presentes" (PROFESSOR GAMA, 2022). E, em complemento, a contribuição foi a de que, "por meio do funcionamento das metodologias ativas pudemos entender o que é realmente a aprendizagem significativa, que está em livros e reuniões pedagógicas, mas de forma teórica somente" (PROFESSOR ALFA, 2022).

De acordo com Fávaro et al. (2021), a sala de aula configura-se como o epicentro da educação escolar, haja vista ser este o espaço ou o ponto de partida em que a formação básica dos educandos acontecem. Por isso, este espaço precisa ser dotado de interação entre os sujeitos, onde suas realidades sejam conhecidas e compreendidas, para que a promoção da aprendizagem se dê de forma significativa e responsável por parte daquele que a medeia – no caso, o professor.

Pelas falas dos professores, acredita-se que então, o produto tenha sido validado, haja vista o cumprimento de sua proposta que é melhorar a prática docente para promoção de aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica. Contudo, destaca-se que o *E-book* tenha sido (e venha ser) um suporte e um subsidio e que será melhor empregado a partir da conscientização e da proposta de mudança de paradigmas de ensino originada na

vontade do professor. Este produto pode se tornar obsoleto se não for bem explorado e absolutamente aceito pela docência; mas, quando aceito e bem explorado, comprovou-se eficiente, exitoso e por isso, validado. De acordo com Lourenço, Alves e Silva (2021), o aperfeiçoamento da prática docente pode acontecer a partir de métodos ou materiais inovadores, desde que os professores acreditem e estejam dispostos a se inovarem, aceitando previamente uma mudança cultural. Os autores afirmam que produtos tecnológicos são capazes de promover esta inovação funcionando como uma forma de promoção da formação continuada para a prática docente.

Retomando, então a questão investigativa principal, sobre a percepção dos professores de Química em relação à efetividade deste *E-book* para o ensino da disciplina na Educação Básica, pode-se afirmar que este produto tecnológico foi validado com êxito, e que por meio dele, a pratica docente pode ser modificada e melhorada, para obtenção do fim desejado da promoção da aprendizagem significativa nas aulas e nos conteúdos e objetos de ensino contemplados na grade curricular, não deixando de atender às competências preconizadas na BNCC.

Entretanto, acredita-se que para melhor aproveitamento deste produto tecnológico, faz-se providencial a realização de treinamento da docência (ou capacitação da mesma) para a sua utilização como material de apoio para que possa ser utilizado mais eficazmente em suas práticas pedagógicas e docentes na Educação Básica.

7 CONCLUSÃO

Afirma-se que o objetivo de promover o ensino de Química na Educação Básica por meio de práticas de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa cumpriu-se, por meio das etapas do *Design Thinking,* comprovando-se que a docência pode ser preparada para práticas inovadoras e apropriadas ao contexto dos aluno em detrimento à prática tradicional.

Na verdade, não se trata da substituição de uma prática em detrimento a outra. O paradigma tradicional possui pontos fortes; mas, as aulas expositivas podem ser mais proveitosas se associadas ou subsidiadas por metodologias mais inovadoras, centradas no protagonismo do aluno, tendo sua realidade como ponto de partida e fazendo-o reconhecer a importância da Química para a sociedade, o desenvolvimento social e científico e para si mesmo.

Durante a etapa de descoberta, mediante pesquisa exploratória, investigou-se junto à docência sobre a adoção (ou não) de práticas que favorecessem o protagonismo dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Dois professores de uma escola pública foram os sujeitos participantes voluntariamente da pesquisa. Mediante coleta de dados identificou-se que estes ainda permaneciam no modelo tradicional, com exercícios de repetição e memorização e, ainda, enfrentando a recusa dos alunos em aprender a disciplina sob alegação do currículo extenso e desinteressante.

De posse destas informações, prosseguiu-se com a fase de interpretação das mesmas, utilizando-se para tanto de uma aporte teórico por meio de um levantamento bibliográfico-literário e documental atualizado que foi permissivo à elaboração de um referencial teórico sobre a relevância do ensino de Química e as metodologias ativas pertinentes à disciplina.

Esta etapa subsidiou a etapa de ideação para desenvolvimento de um produto tecnológico. Considerando o contexto e os dados coletados, compreendeu-se que o *E-book* seria uma opção adequada para que os professores participantes da pesquisa e, ainda todos outros, pudessem melhorar suas práticas de ensino em sala de aula. Assim, este *E-book* foi estruturado com teorias a respeito das metodologias mais adequadas e de sugestões de aplicação de cada uma delas, a partir de uma habilidade e objeto de estudo eleito para cada demonstrar o seu funcionamento.

Como proposta de experimentação, ele foi disponibilizado para os dois professores voluntários participantes da pesquisa, que por consequência corroboraram mediante aceitação

de aplicar as metodologias e sugestões de aplicação do produto tecnológico em suas práticas de ensino nas aulas de Química.

Após esta aplicação, passou-se para a etapa de evolução, com a participação dos resultados obtidos pela prática de ensino proposta, sob a avaliação dos professores para que o produto fosse validado (ou não).

Nesta fase, mediante relatos, constatou-se que embora a resistência e dificuldade iniciais fossem consideradas normais, foram rapidamente superadas pelas evidencias de êxito no decorrer das aulas, com respostas positivas dos alunos que assumiram o protagonismo do processo de ensino e aprendizagem e pela aceitação da docência para seu novo papel de mediação para promoção da aprendizagem significativa. Os conteúdos da disciplina foram organizados mediante percepção da realidade e necessidades dos alunos, e conduzidos de formas inovadas, sempre promovendo pesquisas, reflexões e argumentações, etapas imprescindíveis para a efetividade da aprendizagem significativa.

Portanto, considerando-se as dificuldades iniciais, recomenda-se que para o uso deste produto tecnológico seja realizado um treinamento para a docência (em formato de breve capacitação), com vistas ao aproveitamento mais exitoso em suas práticas pedagógicas e docentes para as aulas de Química na Educação Básica.

Concluiu-se que o *E-book* proposto foi percebido como exitoso, mediante comprovação da modificação e melhoria da prática de ensino na disciplina de Química da Educação Básica, haja vista a promoção da aprendizagem significativa e, consequentemente, do desenvolvimento habilidades e competências preconizadas na Base Nacional Comum Curricular.

7.1 Contribuições da pesquisa e implicações tecnológicas

Considerando o curso de Mestrado em Gestão, Planejamento e Ensino e a sua exigência em relação ao desenvolvimento de um produto tecnológico, não se pode negar que o *E-Book,* enquanto resultado da pesquisa, venha contribuir de modo geral para a prática docente, com informações e resultados sobre as contribuições das metodologias ativas para a melhoria da qualidade do ensino da Educação Básica, não só para a disciplina de Química, mas para demais do currículo.

Especificamente para a docência de Química, vem contribuir haja vista que os conteúdos/objetos de estudo do produto tecnológico se relacionam diretamente com essa disciplina, associados e alinhados à proposta da BNCC, abordando suas competências específicas e habilidades pertinentes.

Em relação às contribuições da dissertação em si, a associação das metodologias ativas de ensino a partir da metodologia do *Design Thinking* vem ampliar possibilidades de trabalho não somente na Educação Básica, mas favorecer pesquisas e estudos futuros, mostrando que esta proposta é exitosa e efetiva para pesquisas cujo objetivos sejam pertinentes à sua aplicação.

No momento de pesquisa bibliográfica e literária não foram encontrados estudos e pesquisas publicadas semelhantes à proposta desta dissertação, a sua organização e estruturação representam uma contribuição ímpar no aspecto científico-acadêmico. Por isso, representa uma grande contribuição para estudantes, pesquisadores e leitores das áreas envolvidas no assunto deste trabalho de conclusão de curso, em todas as suas extensões (graduação, pós-graduação, mestrado e doutorado).

7.2 Limitações da pesquisa

Como limitação da pesquisa, acredita-se que o número reduzido de (somente dois) professores participantes à validação do *E-book* se caracterize como tal. E que a não ocorrência de uma proposta de treinamento (capacitação) da docência, em relação ao uso do produto tecnológico contribuiu para as dificuldades iniciais enfrentadas com o uso do mesmo nas aulas de Química.

7.3 Sugestão de pesquisas/estudos futuros

Acredita-se que as possíveis devolutivas das duas avaliações contidas no encerramento do produto tecnológico – a avaliação da aprendizagem promovida pelo *E-book* e a avaliação do próprio *E-book* – possam funcionar como: (1) ponto de partida para descoberta, interpretação ou ideação para reformulação do produto educacional, ampliando em quantidade e qualidade a sua validação ou; (2) como coleta de dados para uma pesquisa futura, em nível de doutorado, para promoção de outro tipo de produto tecnológico enquanto resultado, como por exemplo o desenvolvimento de um curso de formação continuada (com momentos síncronos e assíncronos) sobre metodologias ativas para aperfeiçoamento da prática docente na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. O. et al. O ensino de Química: dificuldades de ensino aprendizagem na perspectiva de uma professora da rede pública do município de Maracanaú. **Anais...**VI Congresso Nacional de Educação, Fortaleza, CE, 24 a 26 de outubro de 2019.

ALMEIDA, V. O. O uso da dramatização na avaliação do processo de ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Psicodrama**, v. 27, n. 2, p. 231-235, jul./dez. 2019.

ALVES, I. E. S.; LOPES; R.; SILVA; J. V. L.; SOUZA, R. S. **Quiz em metodologias ativas:** suporte no ensino aprendizagem. 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA19_ID7810_17092018214720.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

AQUINO, L. et al. Evaluation of a Residency Peer-to-Peer Intervention in Opioid Prescribing. **Family Medicine**, v. 54, n. 3, p. 221-225, 2022.

AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S.; TESTONI, L. A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. **Ciênc. Educ**., Bauru, n.24, v.2, 2018.

AZEVEDO, V. et al. Transcrever entrevistas: questões conceptuais, orientações práticas e desafios. **Revista de Enfermagem Referência**, v. 4, n. 14, p. 159-172, 2017.

BACICH, L. et al. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. *In:* **Ensino híbrido:** personalização e tecnologia na educação. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias inovadoras para uma educação inovadora.** Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACKES, N. F; PROCHNOW, T. R. O ensino de Química Orgânica por meio de temas geradores de discussões: o uso da metodologia ativa World Café. **Anais...** 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, Pelotas, RS, 09 e 10 de novembro de 2017.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BARRETO, A. C. F.; ROCHA, D. S. Covid 19 e educação: resistências, desafios e (im)possibilidades. **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, v.2, n.1, p. 01-11, 2020.

BENEDICTO, E. C. P. **Humor no ensino de química.** 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Inorgânica) – Universidade de São Paulo. São Carlos, 2013.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida:** uma atividade de metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio Parte III. Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> . Acesso em: 10 nov. 2022.

CAMARGO, M. World Café: método de diálogo e criação coletiva como ferramenta de Educação Ambiental. *In:* JACOBI, P. R. (Org.) **Aprendizagem Social:** diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água. São Paulo. FAPESP, 2011.

CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. R. Abordando soluções em sala de sula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. **Química Nova na Escola**, v. 28, p. 37-41, 2008.

CARDOSO, M. R. S.; MIGUEL, J. R. Metodologias aplicadas no ensino de química. **Id on Line Rev. Mult. Psic**., v. 14, n. 50 p. 214-226, 2020.

CARDOSO, A. C. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010-2020. **Revista THEMA**, v. 19, n. 3, p. 670-687, 2021.

CARDOSO, A. T. et al. Casadinho da química: Uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1701-1716, set/dez. 2020.

CHICON, P. M. M.; QUARESMA, C. R. T.; GARCÊS, S. B. B. Aplicação do Método de ensino Peer Instruction para o Ensino de Lógica de Programação com acadêmicos do Curso de Ciência da Computação. **Anais...** 5º SENID, Cultura Digital na Educação, Cruz Alta, RS, 2018.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? **Clayton Christensen Institute**, p. 1-44, 2013.

COSTA, G. dos S.; OLIVEIRA, S. M. de B. C. Kahoot: a aplicabilidade de uma ferramenta aberta em sala de língua inglesa, como língua estrangeira, num contexto inclusivo. **Anais...** 6º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, Pernambuco, 2015.

COSTA, T. M.; VERDEAUX, M. de F. da S. Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a aprendizagem significativa da modelagem de problemas físicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 60-105, 2016.

CRUZ, P. E. de O. **E-book:** metodologias ativas para a educação corporativa. Prospectar Treinamentos, 2018. Disponível em: https://www2.ifal.edu.br/apostilas-e-livros Acesso em: 16 dez. 2021.

FARIA, G. A. S. **O ensino de química por meio de metodologias ativas no contexto dos polímeros e agrotóxicos**. 2021. 215 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021.

FÁVARO, L. C.; FONSECA, L. R.; LUCIANO, T. R. S.; MINASI, L. F.; SILVA, M. R.; LAHMANN, D. F. P. O impacto provocado pela pandemia do Covid-19 nas práticas pedagógicas de professores de Matemática da Educação Básica. **RPEM**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.10, n.22, p.446-469, maio-ago. 2021.

FINELLI, L. A. C.; PEREIRA, Í. H. S. Levantamento do uso da metodologia de pesquisa como método pedagógico. In: V Colóquio Internacional: A Universidade e modos de produção do conhecimento – para que desenvolvimentos? **Anais...** Montes Claros, UNIMONTES, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática docente. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GAMEZ, L.; MARQUES, V. C. Premissas para uma proposta metodológica inovadora: psicodrama pedagógico na educação on-line. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.19, n.2, p. 543-563, abr./jun. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GIORDAN, M.; GOIS, J. Telemática educacional e ensino de química: considerações sobre um construtor de objetos moleculares. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 11, n. 21, p. 285-301, 2005.

JAIME, M. P.; KOLLER, M. R. T.; GRAEML, F. R. La aplicación de flipped classroom en el curso de dirección estratégica. **Anais...** Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para Transformar, Universidad Europea p. 119-133, 2015.

LAÉRCIO, F. G. S.; FONSECA, L. R. Proposta de Jogo Educativo para Educação Ambiental no Ensino Básico. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v.17, n.1, p. 9-27, 2022.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CASA NOVA, S. P. C. **Revolucionando a sala de aula:** como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciados em química. **CINTED-UFRGS**, v. 15, n 2, p. 1-10, dez. 2017.

LIMA, J. O. G. Um olhar sobre a história do ensino de Química no Brasil. *In*: ROMERO, M. A. V.; MAIA, S. R. R. **O ensino e a formação do professor de Química em questão**. Teresina: EDUFPI, 2013.

LIMA-JÚNIOR, C. G. et al. Sala de aula invertida no ensino de Química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio. **Redequim**, v. 3, n. 2, p. 119-145, 2017.

LOCATELLI, T. A utilização de tecnologias no ensino da química. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 4, p. 5-33, ago. 2018.

LOURENÇO, R. W.; ALVES, J. G. S.; SILVA, A. P. R. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p.35037-35045, 2021.

MACHADO, S. F. R.; GOI, M. E. J.; WAGNER, C. Abordagem da história da química na educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p. 32-50, 2016.

MÁRCIO, J. **Os quatro pilares da educação:** sobre alunos, professores, escolas e textos. São Paulo: Texto novo, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, L. C. B. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de Ensino Híbrido**. 2016. 317 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

MAZUR, E. ***Peer Instruction***: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MESSAGE, C. P. et al. *Peer instruction:* metodologia ativa de ensino e aprendizagem e suas ferramentas de interatividade gratuitas. **Colloquium Humanarum**, v. 14, n. esp., p. 644-650, jul/dez. 2017.

MORAIS, R. S.; FONSECA, L. R. O uso do Design Thinking no desenvolvimento de jogos digitais para o ensino da química na educação básica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 15, n. 34, 2022

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, A. de S.; MORALES, O. E. T. (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/ PROEX, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa:** a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NASCIMENTO, R. M. F.; LEITE, B. S. Design thinking no ensino de ciências da natureza: quais são objetivos e aplicações nos trabalhos publicados entre 2010 e 2020? **Revista UFG**, Goiânia, v. 21, n. 27, 2021.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; E PEREIRA, J. E. As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino das ciências naturais. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 55, n. 1, p. 1-13, 2011.

OKI, M. C. M.; MORADILHO, E. F. O ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 14, n.1, p. 67-88, 2008.

OLIVEIRA, M. S.; BORGES, A. C. L. Usando a Storytelling Enquanto Metodologia de Aprendizagem Ativa: Um Relato de Experiência. *In*: Congresso sobre Tecnologias na Educação. **Anais ...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021.

OLIVEIRA, A. A.; SILVA, Y. F. de O. Flipped learning (aprendizagem invertida): conceitos, características e possibilidades. **REVELLI**, v. 10, n. 3, p. 185-201, set. 2018.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Educação na era digital:** a escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

PEZZI, F. A. S.; MARIN, A. H. Fracasso escolar na educação básica: revisão sistemática da literatura. **Temas em Psicologia**, v. 25, n. 1, p. 1-15, mar. 2017.

PIERINI, M. F.; ROCHA, N. C.; SILVA FILHO, M. V.; CASTRO, H. C.; LOPES, R. M. Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos e a Formação de Professores: O Potencial de Uma Aula Prática de Volumetria Para Promover o Ensino Interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, v. 37, n.2, p. 112-119, 2015.

PONTES, R. L. **A relação educador-educando**. São Paulo: Ágora, 2018.

PRATES, A. E.; MIRANDA, S. E. O.; FINELLI, L. A. C. Visão discente acerca da metodologia problem based learning (PBL). **Humanidades**, v. 5, n. 2, p. 1-9, jun. 2016.

QUEIROZ-NETO, J. P.; FARIAS, M. S. F.; CHAGAS, E. L. T. Project based learning e design thinking em um projeto de intercâmbio. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 1791-1806, jul./set. 2021.

RAMOS, D. K.; CRUZ, D. M. **Jogos digitais em contextos educacionais**. Curitiba: Editora CRV, 2018.

ROLDÃO, M. C. A função curricular da escola e o papel dos professores: políticas, discurso e práticas de contextualização e diferenciação curricular. **Nuances e Estudos sobre Educação**, v. 17, n. 18, p. 230- 241, 2010.

SANTOS, C. A. M. dos. O uso de Metodologias Ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar. **Anais...** Congresso Nacional de Educação, Curitiba, PR, p. 27202-27212, 2015.

SANTOS, E. Q.; FONSECA, L. R. Desenvolvimento de metodologias ativas por meio do design thinking. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 1-17, 2021.

SANTOS, P. V. S. et al. A metodologia Design Thinking como estratégia gerencial para empreendimentos. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 5, n. 8, p. 25-43, 2017.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química:** compromisso com a cidadania. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SERBIM, F. B. N.; SANTOS, A. C. Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021.

SILVA, W. L. A dificuldade do ensino aprendizado no exercício da Química no Ensino Médio de algumas escolas públicas do interior do Tocantins. **Facit Business and Technology Journal**, v.1, n.23, p. 208-221, 2021.

SILVA, A. R. L.; BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I. (Org.). **Metodologia ativa na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017.

SILVA, B. R. T.; MOURA, F. M. T. Sala de aula invertida no ensino de Química: limites e possibilidades nas vozes discentes. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 6, n. 17, p. 366-387, 2020.

SILVA, B. R. T.; VASCONCELOS, A. K. P.; MOURA, F. M. T. A Sala de Aula Invertida (SAI): uma experiência com o Ensino de Química para a 1ª série do Ensino Médio em uma escola da rede particular. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 6, p. 538-551, set./dez. 2021.

SILVA, J. B. da; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, p. 2-8, 2019.

SOARES, M. A. **Aplicação do método de ensino Problem Based Learning (PBL) no curso de Ciências Contábeis:** um estudo empírico. 2008. 214 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2008.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 1, p. 208-218, 2012.

SOUZA, A. C. S. B.; DANTAS, D. S.; CUNHA, J. T. R. Uma experiência de sala invertida no ensino superior. **Anais...** V CONEDU, Pernambuco, 17-20 out. 2018.

SOUZA; W. M. C.; FERNEDA, E.; SILVA, A. P. B. Proposta de um modelo de produção de e-books interativos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.20, n.1, p. 295-304. ago. 2022.

STAHNKE, F. et al. Aprendizagem Baseada em Projetos: o caso Health Simulator. **Revista TEKNOS**, v. 15, n. 2, p. 39-48, 2015.

TEODOSIO, E. S. Storytelling como uma metodologia ativa no ensino de Matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 23, p. 258-268, 2021.

TEZA, P., MIGUEZ, V. B., FERNANDES, R. F., SOUZA, J. A., DANDOLINI, G. A., ABREU, A. F. Geração de Ideias: aplicação da técnica World Café. **Int. Journ. Knowl. Eng. Manag**., Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 1-14, jul/out. 2013.

VALENÇA, M.; TOSTES, A. P. B. O Storytelling como ferramenta de aprendizado ativo. **Carta Internacional**, v. 14, n. 2, p. 221-243, 2019.

VARGAS, D.; AHLERT, E. M. O processo de aprendizagem através de quiz. **UNIVATES**, p. 1-19, 2017. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2038/1/2017DaianadeVargas.pdf >. Acesso em: 28 abr. 2022.

VINHOLES, M. V. D.; MARTINS, T. L. C. Sala de aula invertida na formação inicial de professores de Química. **Anais...** XII Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 24-26 nov. 2020.

UNINCOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE