

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

**Jaqueline Aparecida da Silva Costa¹
Leticia Rodrigues da Fonseca²**

RESUMO

Esta pesquisa do tipo aplicada objetivou o desenvolvimento de um *E-book* que propôs 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 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 através da técnica de análise de conteúdo. Junto aos relatos, constatou-se resistência e dificuldades iniciais para associar aulas expositivas às metodologias ativas, mas que foram rapidamente superadas pelas evidências de êxito no decorrer das aulas, com respostas positivas dos alunos que assumiram o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem, além da aceitação pelos docentes que assumiram um novo papel, de mediação. Os conteúdos da disciplina foram se organizando mediante a percepção da realidade e necessidades dos alunos e conduzidos de formas inovadoras, sempre favorecendo pesquisas, reflexões e argumentações, enquanto etapas imprescindíveis para a efetividade da aprendizagem significativa. Concluiu-se que o *E-book* proposto foi percebido como eficaz, mediante comprovação da modificação e melhoria da prática de ensino na disciplina de Química na Educação Básica que priorizou a aprendizagem significativa e, conseqüentemente, do

¹ Mestra em Gestão, Planejamento e Ensino. Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, Minas Gerais, Brasil. E-mail: jaquelinijascvb@hotmail.com

² Doutora em Administração. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Minas Gerais, Brasil. E-mail: leticia.rodrigues.vga@gmail.com

desenvolvimento habilidades e competências preconizadas na Base Nacional Comum Curricular.

Palavras-chave: Química. Metodologias Ativas. Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

É impreterível que a escola considere as mudanças sociais que permeiam o contexto de aprendizagem dos alunos, caracterizado pela revolução tecnológica e digital e por descobertas científicas diversas. Neste âmbito, o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica deve ser convergente com a realidade dos alunos, subsidiado por propostas pedagógicas adequadas e pautado em desenvolver competências e habilidades sociais e individuais, como preconizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (SANTOS; FONSECA, 2021). Logo, pesquisas que busquem aprimorar e propor novos métodos de ensino para os conteúdos da Educação Básica são pertinentes (ALMEIDA et al., 2019).

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

Não é pequeno o número de alunos que apresenta dificuldades no aprendizado de Química. Morais e Fonseca (2022) associam tais dificuldades à prática docente adotada, que nem sempre busca contextualizar e vincular os conteúdos à realidade do aluno, tornando difícil as suas interpretações, o que pode também ocasionar desmotivação.

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

Estas dificuldades vêm provocar o que Morais e Fonseca (2022) nomeiam como a aversão dos aluno em relação à disciplina, que se justifica devido à "rejeição

às metodologias inovadoras por parte dos educadores que priorizam metodologias ultrapassadas” – o que vem dificultar o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Segundo Santos e Fonseca (2021), para o desenvolvimento da aprendizagem é preciso preconizar a participação ativa dos alunos, delegando aos professores o papel da mediação.

Frente ao contextualizado, este estudo buscou oferecer respostas ao seguinte problema: como promover o ensino de Química na Educação Básica por meio de práticas de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa?

Santos e Fonseca (2021) asseguram que o desenvolvimento das competências e habilidades descritas na BNCC será favorecido pelas metodologias ativas que priorizam 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.

Contudo, não se pode desconsiderar que a docência nem sempre opta ou está apta para adotar tais metodologias inovadoras, devido ao seu desconhecimento acerca destas, permanecendo assim, somente o ensino tradicional da disciplina de Química (ALMEIDA et al., 2019). Esta afirmativa motivou a seguinte questão secundária de pesquisa: como esta docência pode ser preparada para adoção de metodologias ativas no ensino de Química em detrimento (ou associada) à prática tradicional?

Sendo assim, este estudo que se originou de uma dissertação de Mestrado da área de ensino buscou, como objetivo principal, desenvolver um E-book com metodologias que possibilitem a abordagem dos conteúdos de Química na Educação Básica conforme os princípios da aprendizagem significativa e o desenvolvimento das competências e habilidades descritas na BNCC, com o intuito de se obter resultados mais eficazes no processo de ensino e aprendizagem de Química na Educação Básica.

Segundo Locatelli (2018), a proposição de um *E-book* pode contribuir para o aprimoramento da prática docente de Química ao descrever como é possível oportunizar o dinamismo nas aulas e a compreensão acerca de como aplicar e em

quais situações os conteúdos da disciplina, sempre visando o desenvolvimento das competências e habilidades relacionadas.

2 PROPOSTA DE PRODUTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE METODOLOGIAS ATIVAS

A Química, na atualidade, compreende-se como uma disciplina dotada de características de transformação de materiais tendo, como ponto de partida, os princípios químicos, e está presente no contexto social e na rotina dos sujeitos, o que a caracteriza enquanto dinâmica e a impõe como impreterível para o contexto educativo (MORAIS; FONSECA, 2022).

Nos moldes do ensino convencional, a disciplina é ensinada por meio de aulas expositivas em que o professor é aquele que detém o conhecimento de uma ciência estática e precisa, que revela-se por meio de interpretações baseadas em conceitos estáticos, longe de serem debatidos. Desta forma, a falta de proximidade com a realidade histórica e social e circunstâncias vivenciadas pelos alunos provoca desmotivação, ocasionando uma percepção errada de que a disciplina é incompreensível, complexa e inacessível. Além disso, ainda são várias as reclamações sobre o excesso de conteúdos abstratos, segundo os alunos (MORAIS; FONSECA, 2022).

Portanto, muitas mudanças são necessárias, principalmente nos padrões e processos de ensino e aprendizagem (LAÉRCIO; FONSECA, 2022). A transmissão dos conteúdos pelos professores já não é mais viável aos alunos, quando estes não são considerados como protagonistas no processo de ensino e aprendizagem (MORAIS; FONSECA, 2022).

De acordo com Cardoso e Miguel (2020), o ensino requer que o professor procure por metodologias que atraiam o interesse do aluno ao mesmo tempo em que transmite conhecimento e concede independência para que o educando crie novos conceitos, conforme suas necessidades de aprendizagem. Os autores asseguram ainda, que a utilização somente de aulas expositivas não é suficiente para o ensino de Química. Neste sentido, Cardoso Messenger (2021) 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.

Sabe-se que 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 educandos 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 pedagógicas, e diante deste cenário, emergiram as metodologias ativas (ALMEIDA et al., 2019).

Para Serbim e Santos (2021), 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, este atua como mediador, procurando fazer com que os educandos aprendam como se capacitar, adquirindo habilidades e condutas. O aluno se torna ativo e realiza dinâmicas em grupo que incentivam a colaboração, visando a resolução de situações-problema.

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

Considerando este contexto, para ensinar Química, o docente precisa identificar as melhores práticas que permitam ir além do ensino realizado mecanicamente, favorecendo a reflexão ativa e efetiva acerca dos conteúdos e proporcionando ao aluno uma compreensão clara e significativa. Acrescenta-se que Isso ocorrerá se o professor tiver boas condições de trabalho, laboratórios equipados, entre outros recursos. 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, bem como as metodologias, para se obter êxito no

processo de ensino e aprendizagem (CARDOSO; MIGUEL, 2020; SILVA; MOURA, 2020; CARDOSO; MESSEDER, 2021; SERBIM; SANTOS, 2021; SILVA; VASCONCELOS; MOURA, 2021).

É consensual a recomendação de que as metodologias ativas sejam associadas ao ensino de Química na Educação Básica e, dentre estas, cita-se: o ensino híbrido, a sala de aula invertida, a gamificação, as soluções químicas, a técnica world café, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem entre pares, a dramatização, o quiz e o *storytelling* (ALMEIDA et al., 2019; CARDOSO; MIGUEL, 2020; SILVA; MOURA, 2020; CARDOSO; MESSEDER, 2021; SERBIM; SANTOS, 2021; SILVA; VASCONCELOS; MOURA, 2021).

Entretanto, Almeida et al. (2019) ressaltam que, na Educação Básica, a docência de Química nem sempre opta ou está apta para adotar tais metodologias inovadoras, quer seja pelas características dos conteúdos em relação ao excesso de fórmulas e regras a serem memorizadas ou pela falta de motivação para associar outras metodologias às aulas expositivas devido ao desconhecimento sobre estas, permanecendo assim, somente o ensino tradicional da disciplina.

Locatelli (2018) identifica o *e-book* como um produto técnico-tecnológico para subsidiar a prática docente em relação à proposição e adoção de metodologias ativas que priorizem a aprendizagem significativa dos conteúdos de Química.

Um *e-book* define-se como 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, Fernalda e Silva (2022), é uma alternativa eficaz 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 o aprendizado e formação na modalidade *e-learning*. Os autores afirmam que este formato de livro é relevante, considerando que seus conteúdos podem ser diversificados e atuais, depositados em rede e acessados livremente ou habilitados para *download* e, por isso, são permissivos à impressão, se desejado.

Contudo, Santos e Fonseca (2021) e Morais e Fonseca (2022) afirmam que o desenvolvimento de produtos para o planejamento e ensino – como é o caso do *e-book* – deva pautar-se em metodologias apropriadas que permitam a imersão, análise e síntese, ideação e prototipação, como no caso do *Design Thinking*.

Segundo Santos et al. (2017), *design* trata-se de uma expressão que pode ser interpretada “[...] como uma atividade cerne da inovação e das mudanças culturais e econômicas” (p.6), e que de acordo com Morais e Fonseca (2022), não se limita somente ao cenário empresarial, sendo resgatada pelo âmbito educacional, principalmente na intenção de aprimorar e inovar os métodos de ensino.

O *Design Thinking* trata-se de uma metodologia que procura dar direcionamentos a grupos de trabalho para o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas reais, além de considerar a realidade e as expectativas daqueles que irão usufruir destas soluções (SANTOS; FONSECA, 2021).

É alicerçado em três pilares: empatia, colaboração e experimentação das ideias. Portanto, é viável por meio de grupos de trabalho para conseguir uma compreensão melhor sobre determinado problema, além de reconhecer e vivenciar ideias, até então, intangíveis na realidade (SANTOS; FONSECA, 2021).

A empatia deve predominar entre os sujeitos 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, que dará origem a um conhecimento mais aprimorado. A Empatia também levar o educador a se colocar na posição dos seus alunos compreendendo assim, as suas necessidades 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 professor acolhe as sugestões dos envolvidos, bem como está atendo às suas necessidades e percepções (SANTOS; FONSECA, 2021; MORAIS; FONSECA, 2022).

Conseqüentemente, 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).

Nascimento e Leite (2021), em um estudo sobre os objetivos e aplicações do *design thinking*, enalteceram os aspectos promovidos pelo método, 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 de conteúdos da disciplina de Química, por meio de adoção de metodologias ativas associadas às aulas expositivas.

A aplicação desta metodologia ocorre 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, em que, por meio de avaliações, é possível buscar sua melhoria contínua (SANTOS; FONSECA, 2021; MORAIS; FONSECA, 2022).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada pois segundo Gil (2022), pretende gerar conhecimento para aplicação prática, direcionado a solucionar problemas de interesses de um segmento – que no caso, seria dar origem a um produto técnico-tecnológico (*E-book*) para promover o ensino de Química por meio de metodologias que priorizem a aprendizagem significativa.

Pode ser caracterizada ainda como exploratória e descritiva, pois conforme Gil (2022), busca pela familiaridade do que se pretende estudar (as metodologias ativas para o ensino de Química) para que este conhecimento acerca do fenômeno seja aplicado e observado (constituição de um *E-book* para promoção da aprendizagem significativa).

Quanto ao procedimento, a pesquisa se desenvolveu por meio das 5 etapas do *Design Thinking* – conforme desenho da pesquisa no Quadro 1.

Quadro 1 – Desenho da pesquisa

<i>Design Thinking</i>	Fase da Pesquisa	Descrição/Objetivo
Descoberta	Exploratória (Coleta de dados)	Momento de imersão junto aos professores de Química, para a identificação de informações e observações pertinentes referentes às práticas de ensino da disciplina.
Interpretação	Exploratória (Referencial Teórico)	A interpretação ocorreu para analisar e sintetizar o que foi compreendido sobre o problema a ser analisado e, ainda, para a realização de levantamento bibliográfico-literário e documental que serviu como subsídio e fundamentação para a ideiação.
Ideação	Exploratória (Referencial Teórico)	Nesta fase, ocorreu a geração de ideias inovadoras que deram origem às metodologias de ensino que poderão ser utilizadas para se atender os objetivos de aprendizagem do currículo de Química.
Experimentação	Exploratória (Desenvolvimento do Produto Tecnológico)	Neste momento, a proposta documentada materializa-se; ou seja, ocorre o desenvolvimento do <i>E-book</i> (do produto tecnológico), que servirá de protótipo para ser experimentado para solucionar o problema identificado.
Evolução	Aplicada (Coleta de dados e elaboração dos resultados)	Trata-se da validação do <i>E-book</i> mediante avaliação dos professores de Química que participaram do grupo de trabalho, com o objetivo de averiguar a sua efetividade quanto ao seu propósito formativo ou mesmo para identificar a necessidade de ajustes.

Fonte: Autoras (2022)

A pesquisa se deu em uma instituição de Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), localizada na Zona Urbana do município de Nepomuceno/MG e contou com a participação de dois professores de Química.

A coleta de dados se deu em dois momentos distintos, junto aos dois professores de Química que participaram deste estudo, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Coleta de dados

Momento	Procedimento
Primeiro momento (Na etapa de descoberta, fase exploratória)	Por meio de um questionário inicial, para identificação do uso (ou não) de metodologias ativas nas salas de aula para abordagem dos conteúdos de química, bem como, o motivo, no caso da não utilização.
Segundo momento (Na etapa evolução, na fase aplicada)	Por meio de um questionário final junto aos dois professores de Química, para avaliação e validação do <i>E-book</i> , com o objetivo de constatar a sua efetividade e identificar a necessidade de ajustes.

Fonte: Autoras (2022)

Registra-se que para o primeiro e o segundo momento, utilizou-se a técnica de entrevista, que aconteceu pessoalmente. As questões do roteiro destas entrevistas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Questionários utilizados.

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

Fonte: Autoras (2022)

A obtenção dos resultados se deu mediante descrição dos relatos obtidos junto aos professores de Química nas fases da pesquisa. Para análise dos dados, fez uso da 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 que subsidiou a pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A descoberta acerca das práticas de ensino dos conteúdos de Química na Educação Básica

No momento de descoberta, constatou-se que os professores de Química não utilizavam metodologias ativas em suas aulas, embora estivessem conscientes da necessidade de sua adoção e de que estas poderiam configurar-se como aliadas à prática docente para obtenção de melhores resultados.

[...] 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).

[...] embora já tenha ouvido falar sobre metodologias ativas, nunca tivemos um curso de capacitação para conhecê-las na prática. E isso nos faz acomodar no nosso modelo tradicional de ensinar [...]. E quem sabe esta não é uma alternativa para que o nosso modelo de ensinar possa ser atualizado (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, apresentam-se como um subsídio 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 demonstrar aos alunos o quanto a Química é relevante e está presente em suas vidas.

Fávaro et al. (2021) ressaltam que a prática pedagógica em sala de aula permite ao professor o favorecimento da aprendizagem sendo que para tanto, apenas o domínio do conteúdo não é 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 a partir dos modelos que os professores aprenderam ou que preferencialmente selecionaram para seu trabalho, sem atender-se para se realmente estes atendem às necessidades dos seus alunos.

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

O produto técnico-tecnológico desenvolvido trata-se de um *E-book* – um produto digital (eletrônico) – para a promoção da aprendizagem significativa dos conteúdos de Química na Educação Básica e foi constituído para a conclusão de um Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

Seu objetivo foi contribuir para o enriquecimento da prática docente de professores de Química, subsidiando seus planos de intervenção pedagógica que buscam o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na BNCC. Neste *E-book* foram descritas onze metodologias ativas (ensino híbrido; sala de aula invertida; gamificação; soluções químicas; técnica world café; aprendizagem baseada em problemas; aprendizagem baseada em projetos; aprendizagem entre pares; dramatização; quis; *storytelling*) que possibilitem a abordagem dos conteúdos da disciplina e que proporcionam melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem para a promoção da aprendizagem significativa.

Seu formato digital o caracteriza como um produto multiplicador no processo de formação continuada de professores de Química da Educação Básica, sendo este o seu público-alvo direto, não deixando de funcionar como um gerador de ideias também para a demais áreas/disciplinas, sendo este o público-alvo indireto.

Segundo Souza, Ferneda e Silva (2022), os *e-books* têm como vantagens a interação com o leitor e, conseqüentemente. Assim, enquanto digital, é permissivo à criação: de roteiros de estudos/leituras; de mapas de conhecimentos a partir de conceitos abordados; de seleção de trechos por meio de grifos ou espaço para anotações e observações; dentre outros.

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 competência/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 demonstrar que por meio desta prática docente é possível promover a aprendizagem significativa, priorizando o aluno como construtor de seu conhecimento e ator principal do processo de ensino e aprendizagem.

As sugestões apresentam, claramente, conceitos da aprendizagem significativa enaltecidos por Moreira (2011), caracterizada como: contínua (considerando sua característica progressiva), pessoal (pois a individualidade do processo a torna 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), ativa (pois requer o protagonismo na atividade mental), dinâmica-recursiva (sem linearidade), de interação (promovendo informações novas a partir de conhecimentos prévios) e interativa (estabelecendo relações crítico-reflexivas entre os sujeitos envolvidos no contexto).

Acredita-se que este formato, estrutura e conteúdo deste *E-book* podem auxiliar os professores de Química da Educação Básica a serem os mediadores do processo de ensino e aprendizagem que conseguirão melhores resultados por meio de suas práticas. Moreira (2011) afirma que a mediação se faz condição e é essencial para esta nova forma de visão do processo 'ensino e aprendizagem', cujo foco passa a ser no dialógico, além de reconhecer as necessidades dos sujeitos para a transformação desejada.

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

Na fase de experimentação, o referido produto técnico-tecnológico foi disponibilizado aos professores de Química, participantes da pesquisa, para ser validado, funcionando como um material de consulta. Foi solicitado também, a aplicação das metodologias elencadas para posterior avaliação. Desta forma, durante os meses de agosto e setembro de 2022, os professores participantes da pesquisa prosseguiram com a aplicação das metodologias sugeridas pelo *e-book*.

Posteriormente, na fase de evolução, após a aplicação das metodologias, realizou-se entrevistas para se obter a percepção dos professores acerca da experiência vivenciada com o *e-book*.

Segundo estes docentes, o *E-book* é fácil de ser utilizado, não se encontrando dificuldades para o manuseio, acesso e compreensão das 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 promovem facilidades para que o conteúdo seja entendido” (PROFESSOR GAMA, 2022). Ainda, “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” (PROFESSOR GAMA, 2022).

Acredita-se que a avaliação da organização, *layout* e distribuição dos conteúdos foi assertiva e veio 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 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, a diversidade de metodologias apresentadas oferece opções e possibilidades para que todos os conteúdos da disciplina possam ser trabalhados, restando à experiência dos professores, junto à análise da necessidade dos alunos e interesses, determinar qual a melhor para cada tipo de trabalho a ser realizado em sala de aula.

Outro ponto destacado é que “ficou bem claro que uma metodologia pode convidar outra metodologia para o trabalho de um mesmo conteúdo” (PROFESSOR ALFA, 2022).

[...] a proposta com o trabalho de sugestões 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 [...]. 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), afirmam 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 pensamento crítico e 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* auxiliou os professores a compreenderem que o ponto de partida é 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 [...]. Isso quer dizer que quando escolhemos uma metodologia de trabalho e um determinado conteúdo, precisamos partir do aluno como centro, incentiva-o a buscar informações sobre os conteúdos, ou as suas teorias, para compreender como as soluções contidas nelas podem ser aplicadas (PROFESSOR GAMA, 2022).

Santos e Fonseca (2021) afirmam que, se a metodologia for escolhida fora do contexto dos alunos, as expectativas podem não ser alcançadas.

Constatou-se que os professores participantes da pesquisa, utilizaram várias metodologias ativas contidas no *E-book* na fase de experimentação em suas aulas de Química. E 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.

Encontramos em Lourenço, Alves e Silva (2021) a explicação para esta realidade vivida pelos professores de Química e seus alunos. Para os autores, 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 mas também à adaptação, ao envolvimento, ao engajamento, à necessidade de planejar e dinamizar o processo. Além disso, tem-se a mudança brusca no âmbito da centralização do processo, onde o professor deixa de ser o ator principal para assumir uma nova posição, a de mediador e motivador dos alunos que, por sua vez, assumem o protagonismo na aprendizagem significativa.

As analisar os relatos dos professores, acredita-se que o produto tenha sido validado, haja vista o cumprimento de sua proposta que é melhorar a prática docente para a promoção da 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 subsídio, que será melhor empregado a partir da conscientização e necessidade identificada pelo professor. Acrescenta-se que 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.

Retomando, quanto a questão investigativa principal, sobre a percepção dos professores de Química em relação à efetividade deste *E-book* para o ensino da Química na Educação Básica, pode-se afirmar que este produto técnico-tecnológico foi validado com êxito, e que por meio dele, a prática docente pode ser modificada e melhorada, para obtenção do fim desejado.

Entretanto, acredita-se que para um melhor aproveitamento deste produto, faz-se providencial a realização de formação/capacitação docente para que a sua utilização como material de apoio possa ser eficaz no âmbito da Educação Básica.

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 inovar. Portanto, produtos técnicos-tecnológicos são capazes de promover esta inovação, subsidiando a formação continuada para o aperfeiçoamento da prática docente.

CONCLUSÃO

Afirma-se que o objetivo de desenvolver um E-book com metodologias que possibilitem a abordagem dos conteúdos de Química na Educação Básica conforme os princípios da aprendizagem significativa cumpriu-se por meio das etapas do *Design Thinking*. Logo, a docência pode ser preparada para o uso de práticas inovadoras e apropriadas ao contexto dos alunos em detrimento à prática tradicional.

Durante a etapa de descoberta, mediante pesquisa exploratória, identificou-se que os professores de Química permaneciam no modelo tradicional, com exercícios de repetição e memorização e, ainda, enfrentando a recusa dos alunos em aprender a disciplina sob a alegação do currículo extenso e desinteressante.

De posse destas informações, prosseguiu-se com a fase de interpretação das mesmas, utilizando-se para tanto de um aporte teórico por meio de um levantamento bibliográfico-literário e documental atualizado. Esta etapa subsidiou a etapa de ideação para o desenvolvimento de um produto técnico-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 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 com sugestões de aplicação de cada uma delas, a partir de uma competência/habilidade e objeto de estudo eleito para demonstrar o seu funcionamento.

Como proposta de experimentação, este produto foi disponibilizado para os dois professores voluntários, participantes da pesquisa, que por consequência, corroboraram mediante aceitação de aplicação em suas aulas de Química.

Após esta aplicação, passou-se para a etapa de evolução, para avaliar e validar (ou não) o produto a partir da experiência vivenciada pelos professores. Nesta fase, mediante relatos, constatou-se que a resistência e as dificuldades iniciais foram rapidamente superadas pelas evidências de êxito no decorrer das aulas, com respostas positivas dos alunos que assumiram o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem e pela aceitação da docência de seu novo papel, o de mediador, para a promoção da aprendizagem significativa. Os conteúdos da disciplina foram organizados mediante percepção da realidade e necessidades dos alunos, e conduzidos de formas inovadoras, sempre promovendo pesquisas, reflexões e

argumentações, etapas imprescindíveis para a efetividade da aprendizagem significativa.

Portanto, concluiu-se que o *E-book* proposto foi percebido como exitoso, mediante constatação da modificação e melhoria da prática de ensino na disciplina de Química da Educação Básica

Contudo, cita-se como limitação da pesquisa, o número reduzido de (somente dois) professores envolvidos na validação do *E-book*. Logo, pesquisas futuras que permitam aplicar o produto em questão em outras escolas, envolvendo mais professores são pertinentes, para confirmar os resultados obtidos neste estudo ou aprimorar o *E-book* a partir de novas percepções.

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

ABSTRACT

This applied-type research aimed at developing an E-book that proposed active methodologies for approaching the contents of Chemistry in Basic Education, according to the principles of meaningful learning. For this purpose, the Design Thinking methodology was used, involving volunteer teachers who teach this discipline in a school located in the southern region of Minas Gerais, whose practice was rooted only in the traditional teaching model. As a way of obtaining evidence about the usefulness of this E-book, it was made available for use by teachers in research and, subsequently, their reports were collected through semi-structured interviews and analyzed using the content analysis technique. Along with the reports, there was resistance and initial difficulties in associating expository classes with active methodologies, but which were quickly overcome by evidence of success during the course of the classes, with positive responses from the students who took the lead in the teaching and learning process, in addition to acceptance by the professors who assumed a new role, that of mediation. The contents of the discipline were organized through the perception of the reality and needs of the students and conducted in innovative ways, always favoring research, reflections and arguments, as essential steps for the effectiveness of meaningful learning. It was concluded that the proposed E-book was perceived as effective, upon proof of the modification and improvement of the teaching practice in the discipline of Chemistry in Basic Education that prioritized meaningful learning and, consequently, the development of skills and competencies recommended in the Common National Base Curriculum.

Keywords: Chemistry. Active Methodologies. Meaningful Learning.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. O. et al. O ensino de Química: dificuldades de ensino aprendizagem na perspectiva de uma professora da rede pública. **Anais...VI Congresso Nacional de Educação**, Fortaleza, CE, 24 a 26 de outubro de 2019.
- 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**, v.2, n.1, p. 01-11, 2020.
- 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.
- 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.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- 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.
- 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.
- 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

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.

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.

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.

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, 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.

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.