

**Este material foi testado com as seguintes questões de acessibilidade:**

- PDF lido por meio do software *NVDA* (leitor de tela para cegos e pessoas com baixa visão);
- Guia da *British Dyslexia Association* para criar o conteúdo seguindo padrões como escolha da fonte, tamanho e entrelinha, bem como o estilo de parágrafo e cor;
- As questões cromáticas testadas no site *CONTRAST CHECKER* (<https://contrastchecker.com/>) para contraste com fontes abaixo e acima de 18pts, para luminosidade e compatibilidade de cor junto a cor de fundo e teste de legibilidade para pessoas daltônicas.

# Design Thinking no Ensino de Ciências da Natureza: Quais são Objetivos e Aplicações nos Trabalhos Publicados entre 2010 e 2020?

Design Thinking in Nature Science Teaching: What are the Objectives and Applications in Published Papers Between 2010 and 2020?

Design Thinking en la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza: ¿Cuáles son los Objetivos y Aplicaciones de los Trabajos Publicados entre 2010 Y 2020?



Rhaysa Myrelle Farias do Nascimento

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil  
[fariasrhaysa@gmail.com](mailto:fariasrhaysa@gmail.com)



Bruno Silva Leite

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil  
[brunoleite@ufrpe.br](mailto:brunoleite@ufrpe.br)

**Resumo:** A frequente utilização das metodologias ativas na sala de aula vem transformando o âmbito educacional e a relação professor/aluno com o processo de ensino e aprendizagem. A metodologia *Design Thinking* (DT) é uma delas e seu uso está começando a se tornar presente nas práticas docentes. No intuito de observar o DT no ensino, esta pesquisa teve como propósito analisar os objetivos e as

aplicações dos trabalhos publicados sobre o *Design Thinking* no ensino das ciências da natureza. Para isso, realizamos uma revisão sistemática da literatura das publicações entre 2010 e 2020. A pesquisa foi baseada em duas perguntas norteadoras: “Quais os objetivos dos trabalhos publicados sobre o *Design Thinking* no ensino das ciências da natureza? E quais aplicações foram realizadas nesses trabalhos?”. Os resultados mostram que a utilização do *Design Thinking*, mesmo que crescente nas salas de aula, ainda é pouco utilizada na área das ciências da natureza. Além disso, identificamos sua aplicação de três formas distintas no âmbito educacional (como abordagem de inovação; como metodologia para resolução de problemas; como estratégia de ensino e aprendizagem). Embora existam dificuldades para a inserção dessa metodologia, os trabalhos apontam que para professores e estudantes, quando esta metodologia é aplicada, os resultados são considerados satisfatórios. Por fim, a utilização do *Design Thinking* como metodologia ativa no ensino das ciências da natureza pode contribuir para a construção do conhecimento de forma criativa e inovadora.

**Palavras-chave:** *Design Thinking*. Ciências da natureza. Revisão sistemática da literatura.

**Abstract:** The often use of active methodologies in the classroom has been transforming the educational environment and the teacher/student relationship with the teaching and learning process. Design Thinking (DT) methodology is one of them and its use is starting to become present in teaching practices. In order to observe the DT in teaching, this research aimed to analyze the objectives and applications of published works on Design Thinking in the teaching of natural sciences. For this, we carried out a systematic literature review of publications between 2010 and 2020. The research was based on two guiding questions: “What are the objectives of the works published on Design Thinking in the teaching of natural sciences? And which applications were carried out in these works?”. The results show that the use of Design Thinking, even if increasing in classrooms, is still little used in the area of natural sciences. In addition, we identified its application in three different ways in the educational sphere (as an innovation approach; as a problem-solving methodology; as a teaching and learning strategy). Although there are

difficulties for the insertion of this methodology, the works show that for teachers and students, when this methodology is applied, the results are considered satisfactory. Finally, the use of Design Thinking as an active methodology in the teaching of natural sciences can contribute to the construction of knowledge in a creative and innovative way.

**Keywords:** Design Thinking. Natural sciences. Systematic literature review.

**Resumen:** El uso frecuente de metodologías activas en el aula ha ido transformando el entorno educativo y la relación profesor/alumno con el proceso de enseñanza y aprendizaje. La metodología Design Thinking (DT) es una de ellas y su uso empieza a estar presente en las prácticas docentes. Para observar el DT en la docencia, esta investigación tuvo como objetivo analizar los objetivos y aplicaciones de los trabajos publicados sobre Design Thinking en la enseñanza de las ciencias naturales. Para ello, realizamos una revisión bibliográfica sistemática de publicaciones entre 2010 y 2020. La investigación se basó en dos preguntas orientadoras: “¿Cuáles son los objetivos de los trabajos publicados sobre Design Thinking en la enseñanza de las ciencias naturales? ¿Y qué aplicaciones se llevaron a cabo en estas obras?”. Los resultados muestran que el uso del Design Thinking, aunque esté aumentando en las aulas, todavía se utiliza poco en el campo de las ciencias naturales. Además, hemos identificado su aplicación de tres formas distintas en el ámbito educativo (como enfoque de innovación; como metodología de resolución de problemas; como estrategia de enseñanza y aprendizaje). Si bien existen dificultades para insertar esta metodología, los trabajos muestran que para docentes y estudiantes, cuando se aplica esta metodología, los resultados se consideran satisfactorios. Finalmente, el uso del Design Thinking como metodología activa en la enseñanza de las ciencias naturales puede contribuir a la construcción del conocimiento de forma creativa e innovadora.

**Palabras-clave:** Design Thinking. Ciências de la natureza. Revisión sistemática de la literatura.

*Data de submissão:* 14/07/2021

*Data de aprovação: 02/12/2021*

## Introdução

As transformações no contexto educacional é o reflexo das grandes e rápidas mudanças que nossa sociedade vive. Nessa perspectiva, como o professor é um dos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem, é importante refletir e melhorar sua prática educativa, pois se as práticas não mudam, a educação que os professores podem oferecer deixará de fazer sentido, pois a educação se adequa a realidade dos estudantes. Seguindo a linha de que a educação acompanha a sociedade, o modelo tradicional de ensino que tem como uma de suas principais características, o professor como sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem e o aluno apenas como receptor de informações. Segundo Morán (2015), o modelo de ensino tradicional vem sendo deixado em segundo plano por métodos que visem à colaboração, protagonismo e autonomia do estudante. Um dos métodos que têm permitido essa mudança é chamado de metodologia ativa (MORÁN, 2015; LEITE, 2021) e vem se mostrando bastante presente no âmbito educacional. A metodologia ativa é uma concepção que busca estimular um ensino centrado no estudante, considerando seu envolvimento de forma participativa e direta, em que ele é ativo e convidado a refletir e agir diante de problemas que façam sentido para ele. Assim, o estudante é colocado como protagonista do processo de ensino e aprendizagem, ele é autônomo, enquanto o professor é o orientador do processo, responsável por direcionar o estudante (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; LEITE, 2018). Nessa metodologia não há a passividade dos estudantes como acontecia no modelo de

ensino tradicional, o que o torna capaz de construir o próprio conhecimento.

Em relação às metodologias ativas, Leite (2021) descreve 18 metodologias ativas conhecidas pelos professores, algumas são: aprendizagem baseada em games, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem *maker*, ensino híbrido, gamificação, instrução por pares, *Design Thinking*, entre outros. Segundo o autor, há diferentes alternativas para o processo de ensino e aprendizagem fazendo uso destas metodologias ativas com o uso das tecnologias digitais, com diversos benefícios e desafios, nos diferentes níveis educacionais.

Segundo Díaz (1996), a sociedade em que vivemos está permeada de tecnologia, ela está presente no cotidiano e em vários âmbitos da vida humana, permitindo melhorar suas relações e os obstáculos do dia-a-dia. Nesse sentido, observamos que as tecnologias digitais também estão presentes no âmbito educacional, buscando facilitar e melhorar os processos de ensino e aprendizagem. Contudo, segundo Leite (2018) as tecnologias não são só uma ferramenta de auxílio para o professor, mas também podem se configurar como recursos para uma aprendizagem criativa.

Embora as metodologias ativas sejam observadas em algumas práticas em sala de aula, quando falamos do ensino das ciências da natureza no contexto atual, nos deparamos com vários problemas e desafios. Segundo Martins (2005), alguns problemas como condições de trabalho, finalidade de ensino, alfabetização científica e formação básica estão inseridas no dia a dia da sala de aula

que dificulta a construção do conhecimento. Por outro lado, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta como os professores de ensino de ciências da natureza devem proceder diante do cenário escolar, trazendo competências e habilidades que os estudantes precisam obter durante sua trajetória na escola (BRASIL, 2018). Destarte, para ajudar a resolver os problemas propostos por Martins (2005), atender as demandas trazidas pela BNCC e ofertar uma educação eficiente e duradoura, as metodologias ativas precisam estar presentes na prática docente.

Nesse contexto, essa pesquisa tem como objetivo analisar os objetivos dos trabalhos sobre ensino das ciências da natureza que envolvem a metodologia ativa denominada de *Design Thinking* e investigar como sua aplicação é realizada nesses trabalhos. Desse modo, entendemos que esta pesquisa oportunizará que professores conheçam e façam uso de uma metodologia ativa ainda pouco difundida no âmbito educacional, mas que é de grande valia para auxiliar os professores e alunos a enfrentarem os desafios na educação de ciências da natureza.

## Design Thinking

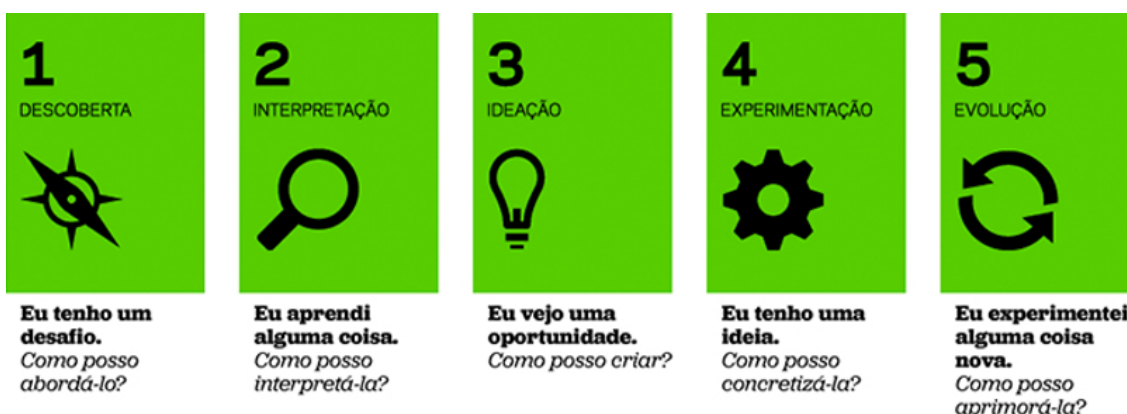
O “Pensamento de Design” ou *Design Thinking* (DT) como é popularmente conhecido é considerada uma metodologia ativa que promove, no contexto educacional, engajamento e autonomia dos estudantes. De acordo com a IDEO (2013), o DT é: (i) Centrado no ser humano, pois nela existe uma profunda empatia a ser considerada em suas etapas; (ii) é colaborativa, pois apresenta vantagens quando várias mentes trabalham juntas; (iii) é otimista quando de



forma criativa e divertida resolve um problema; (iv) é experimental quando se recebe os feedbacks se tem a possibilidade de aprender com seus erros. Já Cavalcanti e Filatro (2016, p. 20) afirmam que o “Design Thinking é uma abordagem que catalisa a colaboração, a inovação e a busca por soluções mediante a observação e a cocriação, a partir do conceito de prototipagem rápida e da análise de diferentes realidades”. Segundo Brown (2010), o *Design Thinking* é um caminho sistemático que leva à inovação.

As etapas do *Design Thinking* são descritas pela IDEO (2013), conforme observado na figura 1.

Figura 1 – Etapas do Design Thinking



Fonte: IDEO (2013).

Na primeira etapa a Descoberta é onde acontece a aproximação do contexto do problema, a imersão dos alunos e professores em que haverá a criação e compreensão do desafio, preparação das pesquisas, conhecimento enquanto grupo, busca de dados relevantes para o momento. É nessa etapa que a empatia se faz mais presente, pois nela o aluno identificará os problemas e se

colocará no lugar do outro. Aqui poderá ser feito mapas de empatia, jornadas do usuário, entre outros.

Na segunda etapa, Interpretação, é onde o grupo vai analisar e dar sentido aos dados descobertos na primeira etapa, nela poderá ser feito gráficos, mapas mentais, fluxogramas, contar histórias para identificarem o maior problema e começar a terem ideias de como podem resolvê-lo. O pensamento integrativo é muito eficaz nessa etapa.

Na terceira etapa que é a ideação há duas subdivisões: a primeira é o *brainstorm* que significa tempestade de ideias, em que os estudantes mostrarão várias ideias para a possível solução do problema. Nessa etapa, quantidade é melhor que qualidade e a colaboração se faz muito presente nesta etapa, visto que é preciso muitas ideias. São bem vindas todas as sugestões possíveis, sem julgamentos e com encorajamento. A segunda subdivisão é refinar as ideias. Aqui pode ser feita uma matriz de posicionamento em que é mais fácil visualizar qual ideia é mais eficaz para a solução do problema.

A quarta etapa é a experimentação, na qual dará vida às ideias selecionadas na etapa anterior. Essa etapa também é dividida em subdivisões que são: criar protótipos e aplicá-los obtendo *feedbacks*. A criação de protótipos ajuda a entender melhor seu produto final e com a aplicação desses protótipos e os *feedbacks* é possível consertar algo que não deu certo como também melhorar o produto.

A quinta e última etapa (evolução), é a etapa em que haverá o acompanhamento do seu produto, nela você observará a taxa de sucesso, o progresso, efeitos, avaliações como também poderá ser feito um avanço do seu projeto.

Sempre pensando com otimismo sobre o crescimento do seu produto.

O *Design Thinking* pode ser aplicado de três maneiras diferentes no âmbito educacional (CAVACANTI; FILATRO, 2016; SILVA NETO; LEITE, 2020):

1. *Design Thinking* como abordagem de inovação. Inovação nessa abordagem significa, segundo Cavalcanti e Filatro (2016), um processo de conhecimento e aperfeiçoamento que podem ser aplicáveis à vida profissional. Uma ideia nova ou transformada que serve para facilitar o cotidiano tanto em sala de aula como em outros âmbitos. Em sala de aula temos o exemplo das plataformas digitais como o *Geekie* e o *Duolingo*.
2. *Design Thinking* como metodologia para resolução de problemas quando existe um problema real para ser resolvido eficientemente. O âmbito educacional é permeado de problemas e esse tipo de aplicação auxilia bastante na resolução deles.
3. *Design Thinking* como processo de ensino e aprendizagem. É a aplicação mais usada do DT no âmbito educacional, considerando que os professores do século XXI vem sempre trazendo inovações às suas aulas.

Deste modo, a aplicabilidade do *design thinking* na educação pode beneficiar tanto os alunos quanto os professores. Trazer habilidades como empatia, criatividade e pensamento integrativo para solucionar um problema pode propiciar grandes melhoras no processo de ensino e

aprendizagem de um aluno protagonista, do mesmo jeito que pode melhorar a prática docente (SILVA NETO; LEITE, 2020).

Nessa perspectiva, buscamos identificar nesta pesquisa como o *design thinking* vem se destacando nos trabalhos envolvendo as ciências da natureza, de forma a verificar como está sendo utilizado e qual a importância do DT como metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem.

## Metodologia

A metodologia utilizada para a escrita do artigo científico foi a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que surgiu com o propósito de identificar e discutir quais eram os objetivos dos trabalhos publicados na área de ciências exatas sobre o *Design Thinking*, como sua aplicação era feita e como essa ferramenta está sendo aplicada no contexto educacional. Baseado nas discussões de Sampaio e Mancini (2007) a revisão sistemática da literatura que foi utilizada de natureza exploratória segue os seguintes passos: (1) definir a pergunta de pesquisa; (2) buscar as evidências; (3) revisar e selecionar os estudos; (4) analisar os estudos escolhidos e (5) apresentar os resultados.

Para Sampaio e Mancini (2007) a RSL é uma ferramenta que permite o investigador identificar, avaliar e interpretar pesquisas relevantes sobre determinado tema para que possibilite o auxílio em pesquisas futuras. Sendo assim, contemplando a primeira etapa da RSL, a pesquisa teve como base as seguintes perguntas norteadoras: Quais os objetivos dos trabalhos publicados sobre o *Design Thinking*

no ensino das ciências da natureza? E quais aplicações foram realizadas nesses trabalhos?

Após a definição das perguntas, os trabalhos encontrados foram selecionados a partir de critérios de busca organizados por categorias (Quadro 1). O intuito de usar esses critérios foi para refinar as buscas e auxiliar na classificação dos trabalhos.

**Quadro 1** – Categorias para a classificação dos trabalhos

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Tipo de trabalho	Artigos, dissertações e teses.
Tipo de participantes	Estudantes e/ou professores.
Sites da pesquisa	Google acadêmico, Scielo, BDTD e Plataforma Sucupira.
Palavras-chaves	<i>Design Thinking</i> , ensino de ciências da natureza, <i>Design Thinking</i> no ensino de ciências da natureza.
Período de publicação	2010 – 2020

**Fonte:** Os autores.

Em relação à primeira categoria, definiu-se como ambiente para a busca das evidências dos artigos, revistas com Qualis A e B na área de Ensino do quadriênio 2013-2016 descritos na plataforma Sucupira. Foram consultados os sites das revistas (que apresentavam os Qualis pré-definidos), o portal *Scielo* e o Google Acadêmico. Para estes dois últimos foram considerados apenas os artigos das revistas que apresentavam o estrato Qualis-CAPES A ou B na área de Ensino. Para as teses e dissertações realizamos as buscas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Os critérios de inclusão para a escolha das produções foram publicações acadêmicas (artigos, dissertações e/ou

teses) envolvendo o *Design Thinking* no ensino de ciências da natureza (Química, Física e Biologia); artigos/dissertações/teses publicados no período de 2010 a 2020; artigos/dissertações/teses em língua portuguesa; artigos/dissertações/teses desenvolvidos no ensino básico; artigos/dissertações/teses envolvendo estudantes do ensino médio; artigos/dissertações/teses envolvendo professores do ensino médio; artigos/dissertações/teses completos; artigos/dissertações/teses sem restrições de acesso. Como critérios de exclusão: documento repetido; artigos/dissertações/teses que abordem o *Design Thinking* em outras áreas do conhecimento (por exemplo, matemática, geografia, história etc.); artigos/dissertações/teses aplicados no ensino superior; artigos/dissertações/teses que não envolvam discussões sobre o ensino de Química, Física ou Biologia no ensino básico; artigos/dissertações/teses sem texto completo ou pago; artigos/dissertações/teses oriundos de eventos e/ou congressos; artigos/dissertações/teses em língua estrangeira (diferentes do português). As palavras-chave utilizadas para a busca foram: *Design thinking*; Ciências da Natureza; *Design thinking* no ensino de ciências da natureza; *Design thinking* no ensino de Química; *Design thinking* no ensino de Física; *Design thinking* no ensino de Biologia.

A terceira etapa foi construída a partir da utilização dos critérios de inclusão e exclusão, realizando-se uma avaliação crítica e detalhada sobre cada trabalho encontrado. Para buscar as evidências foi necessário realizar a leitura dos títulos, resumos, palavras-chave e corpo do texto, possibilitando verificar se os artigos/dissertações/teses se encaixavam em alguns dos critérios estabelecidos.

Nas duas etapas finais da RSL proposta por Sampaio e Mancini (2007), foi realizada a análise, comparação e extração dos dados obtidos. Ao todo foram encontrados seis trabalhos que atendiam todas as exigências da RSL de modo a responderem as perguntas norteadoras do tema.

## Resultados e Discussões

Nesta etapa o trabalho será apresentado em dois momentos, o primeiro trata sobre a análise individual das pesquisas encontradas a fim de compreender quais são seus objetivos e a segunda apresenta a análise das aplicações do *design thinking* em cada trabalho, encontrando neles pontos convergentes e divergentes.

### Análise individual dos trabalhos encontrados

Na busca dos trabalhos acadêmicos que envolvam o *Design Thinking* no ensino das ciências da natureza, foram encontradas seis pesquisas que estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Descrição das pesquisas encontradas

Título do trabalho	Identificação do trabalho	Tipo de trabalho	Ano de publicação
Metáforas mecânicas uma proposta <i>steam</i> para o ensino de ciências.	AT1	Artigo - relato de experiência	2016
O uso de NTic's no ensino-aprendizagem de química no IFRN.	Di1	Dissertação	2017
A concepção de um professor designer: Analisando um caso no curso de licenciatura em química.	AT2	Artigo	2020

Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação	AT3	Artigo	2018
Gamificação no ensino de Ciências: um relato de experiência	AT4	Artigo – relato de experiência	2019
Impressão 3D como Recurso para o Desenvolvimento de Material Didático: Associando a Cultura <i>Maker</i> à Resolução de Problemas	AT5	Artigo	2020

**Fonte:** Os autores.

Em relação aos objetivos dos trabalhos analisados, o artigo AT1 buscou implementar um novo projeto curricular para o Ensino Médio sobre Energia e suas transformações nas áreas das Ciências e Tecnologia, utilizando métodos de Engenharia e inspirado pelas Artes. Segundo Garcia (2012, p. 213) “a ideia de interdisciplinaridade representa um projeto de superação da fragmentação que tem caracterizado a produção do conhecimento em todas as áreas”. Segundo os autores de AT1, fazer a integração das disciplinas foi fundamental para a criação do novo projeto curricular, pois um dos problemas visualizados era a falta de conexão com elementos de diferentes contextos. Para facilitar essa inserção, o design thinking foi utilizado para promover a transformação na matriz curricular do colégio que foi contemplada com uma nova abordagem chamada STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Design, Math*), que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).

A pesquisa em AT1 descreve que foi introduzido ao grupo de professores um processo de *Design thinking* para formular o currículo, três perguntas norteadoras foram



elaboradas para que permitisse o professor se conhecer melhor, se conhecerem entre si e o professor com seu aluno, além de possibilitar repensar um currículo de forma integrada (LORENZIN; ASSUMPÇÃO; RABELLO, 2016). Depois do processo de DT, a abordagem foi aplicada ao tema de energia e suas transformações e os bimestres foram divididos em duas partes amplas, a primeira parte era chamada de aulas guiadas e a segunda chamada de *Open Studio*. Os resultados, segundo os autores, foram satisfatórios e que “o planejamento e a implementação do projeto sobre energia e as suas transformações, pautado na abordagem STEAM, demonstrou as possibilidades de trabalho com os conceitos de forma interdisciplinar. Não havia fronteiras para o uso do conhecimento das diferentes áreas das ciências da natureza” (LORENZIN; ASSUMPÇÃO; RABELLO, 2016, p. 13).

O trabalho Di1 tinha como objetivo apresentar e analisar uma proposta didática utilizando o ensino híbrido na plataforma Edmodo, no Instituto Técnico Federal do Rio Grande do Norte. O trabalho integrou o uso das TIC (Tecnologia da informação e comunicação), o ensino híbrido – em que um estudante constrói sua aprendizagem, pelo menos uma parte, por meio do ensino on-line (TORI, 2009; LEITE, 2017) – e o *Design Thinking*. As aulas foram ministradas no ensino híbrido, com o apoio do Edmodo e a participação do professor e alunos para a fim de uma interação mais eficaz e dar oportunidades a maiores funcionalidades do Edmodo por ambas as partes. O *design thinking* foi utilizado no primeiro momento apenas com professores e um pesquisador para o planejamento das aulas, as etapas utilizadas foram: Imersão, Análise, Ideação e

Prototipagem sugeridas por Gomes (2016). Em geral, o uso do DT segundo Pereira (2017) foi de grande importância, pois se mostrou a necessidade de planejar aulas criativas e inovadoras. Segundo Bacich e Moran (2018, p. 41) “a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias”. Nessa perspectiva a integração dessas três ferramentas se dá de forma satisfatória, pois para o autor (PEREIRA, 2017), essa integração potencializa os resultados de experiências de ensino e aprendizagem tanto para professores quanto para alunos.

Já o trabalho AT2 apresentava o objetivo de identificar quais docentes em uma universidade federal apresentam características de um professor *designer*. Segundo Del Prette, Paiva e Del Prette (2005), as relações do professor com o aluno são mediadas por crenças, sentimentos, motivações e habilidades. Todas estas variáveis influenciam no rendimento acadêmico e desenvolvimento cognitivo e emocional desses alunos. As características de um professor *designer* são baseadas nas *softs skills* que do inglês significa: habilidades interpessoais. São habilidades comportamentais que se relacionam com a maneira que uma pessoa tem consigo e com o outro. As mencionadas na pesquisa de AT2 são: Otimismo, Experimentalismo, Pensamento Integrativo, Empatia e Colaboração (SILVA NETO; LEITE, 2020). Nesta pesquisa, não foi utilizado o *design thinking* na metodologia da pesquisa, porém as *softs skills* analisadas no trabalho se correlacionam com as etapas do *Designer Thinking* (a empatia com a descoberta, Pensamento integrativo com interpretação, Colaboração com a ideação,

Experimentalismo na experimentação e o otimismo na evolução). Além disso, essas características foram identificadas nos professores entrevistados e ainda que algumas se apresentem com menos frequência que outras, ficou nítido que essas características podem impactar positivamente o processo de ensino e aprendizagem (SILVA NETO; LEITE, 2020).

Em relação a AT3, a pesquisa tinha como objetivo propor uma ampliação dos formatos de práticas para o Ensino de Ciências por Investigação, visando a superação de algumas dificuldades em situações nas quais a lógica projetual somada ao *Design* pode ser uma alternativa para se trabalhar as situações-problemas. Este trabalho buscou novos potenciais metodológicos a partir da incorporação do Design nas práticas do ensino de ciências. Com essa busca foi criado o Ensino de ciências por projeto investigativo, que é uma abordagem que possui marcas do *Design* e para contemplá-la foram criadas seis ações para aplicar essa metodologia: (1) estabelecer e programar; (2) expandir e aproximar; (3) propor; (4) criar; (5) validar e aprimorar; (6) comunicar, implementar e aprender. Essas etapas estão correlacionadas com as etapas do *design thinking* proposto pela IDEO (2013). A etapa um com a descoberta, a etapa dois com a interpretação, a etapa três e quatro com a ideação, a etapa cinco com a experimentação, e a etapa seis com a evolução.

A nova abordagem proposta em AT3 foi Ensino de ciências por projeto investigativo a ENCIPI que não só une os elementos e possibilidades do *Design Thinking* (como relacionamos acima), mas também de abordagens como ensino de ciências por investigação, aprendizagem baseada

em problemas e aprendizagem baseada em projetos. Para Bruno e Carolei (2018) o uso dessa abordagem é totalmente adaptada à realidade escolar em que o professor e os alunos estão inseridos, o que configura uma liberdade para utilização da mesma.

O trabalho AT4 apresenta a aplicação da gamificação nos processos de ensino e aprendizagem para uma turma da disciplina de ciências do sétimo ano do ensino fundamental. Segundo Fardo (2013), a gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. Dessa forma, o artigo traz o *design Thinking* como ferramenta de auxílio para a aplicação da metodologia. Segundo os autores, para que os projetos envolvendo gamificação possam obter êxito, é necessário utilizar estratégias e metodologias adequadas para se imergir no contexto e elaborar protótipos de soluções aplicáveis e com resultados tangíveis (PIRES et al., 2019). Os professores utilizaram quatro das cinco etapas do *DT* para a proposta de ensino: Descoberta; Interpretação; Ideação e Experimentação. Segundo a análise dos professores, foi notório o interesse, engajamento, concentração e alegria dos alunos envolvidos na atividade (PIRES et al., 2019).

O sexto trabalho, AT5, teve como objetivo buscar uma proposta de utilização para impressora 3D no contexto educacional em uma escola pública da Paraíba – PB. Para eficácia dessa pesquisa, a presença da cultura *maker* demonstrou fazer grande diferença para os resultados

obtidos, pois segundo Silveira (2016), o movimento *maker* é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Além de utilizar a metodologia do movimento *Maker*, a pesquisa em AT5 foi baseada na metodologia *design thinking*, que uniu as ideias do faça você mesmo com a organização proposto pelas etapas do DT, utilizando as cinco etapas propostas pela IDEO (2013). O *design thinking* na proposta de AT5 permitiu a interação completa por parte dos alunos durante toda a prática, a presença de competências socioemocionais, além de ser efetiva quanto à criatividade dos alunos (SANTOS; ANDRADE, 2020).

Observou-se que na maioria dos trabalhos encontrados, o *design Thinking* foi desenvolvido de formas muito parecidas, como por exemplo: na integração com outra metodologia como nos trabalhos AT4 e Di1, embora seus objetivos e áreas fossem diferentes. Os trabalhos mostraram a utilização do DT com o intuito de que sua aplicação atingisse os objetivos propostos de engajamento e/ou solução de problemas. Ainda assim, nem todos os trabalhos utilizaram todas as etapas propostas pela IDEO (2013). Porém, em todos os casos, segundo os autores, o *Design Thinking* se mostrou uma metodologia auxiliar, criativa, empática, prática, satisfatória e integrativa.

## Análise das aplicações do Design Thinking em cada trabalho

De acordo com Cavalcanti e Filatro, (2016) existem três diferentes aplicações do *Design Thinking*, são elas: *Design*

*thinking* como abordagem de inovação, *Design Thinking* como metodologia para resolução de problemas e *Design Thinking* como estratégia de ensino e aprendizagem. No quadro 2 classificamos os trabalhos encontrados e que estavam relacionados às diferentes aplicações apresentadas por Cavalcanti e Filatro (2016) para o DT. Cabe ressaltar que o trabalho AT2, não usou o *Design Thinking* como aplicação.

**Quadro 2** – Classificação dos trabalhos encontrados

Aplicações do DT	Trabalhos
<i>Design thinking</i> como abordagem de inovação	AT5
<i>Design Thinking</i> como metodologia para resolução de problemas	AT1
<i>Design Thinking</i> como estratégia de ensino e aprendizagem	AT1, AT3, AT4, DI1

**Fonte:** Autor

De acordo com Cavalcanti e Filatro (2016), as aplicações do *Design Thinking* estão entrelaçadas, ou seja, por mais que um projeto comece com uma aplicação definida, no final é possível identificar elementos das três aplicações presentes nele. Por esta razão o quadro apresentado acima pode apresentar um mesmo trabalho em aplicações diferentes. Por mais que todas as aplicações estejam intimamente ligadas, resolvemos classificar quais aplicações aparecem mais em cada pesquisa.

O *Design Thinking* como abordagem de inovação apresenta as características principais de inovação e utilização onde existe uma ponte entre o contexto educacional e o mundo do trabalho. Inovar “é a fazer inovações, introduzir novidades, produzir ou tornar algo

novo” (MICHAELIS, 2021). Desse modo o DT como abordagem de inovação apresenta o objetivo de incentivar a criação de algo novo, ou a mudança de algo que já existe para determinado fim. O trabalho AT5 trouxe uma inovação criada pelo processo de *Design Thinking* que foi o uso da impressora 3D para impressões de protótipos para auxiliar nas aulas de ciências como, por exemplo, alguns dos modelos criados pelos alunos: DNA, célula animal e vegetal e sistema digestório. Segundo Cavalcanti e Filatro (2016)

no campo educacional, podemos mencionar diversas novas formas de aprender e ensinar [...] Para isso valem-se de ferramentas tecnológicas de ponta que combinam entre soluções já existentes, gerando novos produtos ou processos, ou criam produtos ou processos e projetos totalmente novos, diferentes, inimagináveis [...] (CAVALCANTI, FILATRO, 2016, p.52).

Em relação ao *Design Thinking* como metodologia para a resolução de problemas, observamos que essa aplicação é fundamentada nos problemas cotidianos dos estudantes que podem se apoiar em abordagens tradicionais, porém tem o foco na resolução eficiente do problema. Essa abordagem pode não ter necessariamente uma inovação. Muitos problemas vivenciados pelo corpo docente e discente da escola podem ser resolvidos com essa metodologia, pois o processo de *Design Thinking* gera muitas ideias que somam para a resolução do mesmo. Como foi o caso do trabalho AT1 que tinha o problema da falta de interdisciplinaridade e o que contribuiu para sua resolução foi a aplicação da abordagem *Design Thinking* para auxiliar os professores. Assim, observamos que o DT “é especialmente interessante para a educação justamente pelo fato de ajustar-se bem à solução dos chamados *wicked problems* (ou

problemas complexos [...]” (CAVALCANTI; FILATRO, 2016, p 59).

Por fim, o *Design Thinking* como estratégia de ensino e aprendizagem. Essa estratégia foi a mais aparente dentre os trabalhos selecionados, uma vez que o “*design Thinking* tem sido apontado por alguns autores como um ingrediente alternativo, que quebra a rigidez de abordagens pedagógicas centradas no ensino transmissivo” (CAVALCANTI; FILATRO, 2016, p. 65). No trabalho AT1 o DT foi utilizado para identificar as relações pessoais e interpessoais dos sujeitos no processo de ensino e aprendizagem e auxiliá-los na construção de um novo projeto curricular. Já em Di1 utilizou o *design Thinking* para planejamento das aulas que seriam ministradas. Em ambos os casos, as aplicações tiveram como objetivo “colocar em prática o protagonismo discente” (CAVALCANTI; FILATRO, 2016, p 72). Além de evidenciarem a mudança ou adaptação do currículo pedagógico e das modificações das aulas. Tais mudanças são exemplos da aplicação do DT como estratégia de ensino e aprendizagem.

O quadro três sintetiza a utilização das etapas do *design thinking* proposta pela IDEO (2013), nas metodologias dos trabalhos analisados.

**Quadro 3** - Utilização das etapas do *design thinking* em cada trabalho encontrado

Trabalho	Descoberta	Interpretação	Ideação	Experimentação	Evolução
AT1	X	X	X	X	-
AT2	-	-	-	-	-
AT3	X	X	X	-	-
AT4	X	X	X	X	



AT5	X	X	X	X	X
Di1	X	X	X	X	-

**Fonte:** Os autores

Conforme observado no Quadro 3, nem todos os trabalhos apresentaram todas as etapas do *design thinking* em suas metodologias. Apesar de ter a possibilidade de adaptações existe uma base em geral para que a metodologia seja efetiva e não confundida com metodologias parecidas como a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) que já é muito conhecida pelos professores. Efetivamente, o AT5 descreveu todas as etapas do DT em sua abordagem de inovação.

## Considerações Finais

Em todos os trabalhos analisados, algumas etapas do *Design Thinking* foram observadas, envolvendo, por exemplo, a criação de novos métodos a partir do DT bem como na relação com as *softs skills*. Embora em quase todos os trabalhos o DT não se apresente de forma única estando integrado à outras metodologias ou ferramentas, os resultados permitiram compreendermos sobre como essa metodologia pode ser maleável, ajustável e integrativa. Percebeu-se que onde houve a interação entre alunos e professores, estas se deram de forma natural, como também as interações entre os próprios alunos, valorizando trocas de ideias, conhecimentos na sala de aula e melhorando relacionamentos. Também foi observado nos relatos dos trabalhos que os estudantes se envolveram mais

efetivamente, fazendo com que eles se tornassem mais ativos, levando-os a serem os protagonistas do processo, já que “as metodologias ativas são estratégias que colocam os estudantes como principais agentes de seu aprendizado” (LEITE, 2020, p. 6).

Foram observadas também, as diferenças na aplicabilidade do *design Thinking*. Foi notado que a aplicação mais usual foi a do *Design Thinking* como estratégia de ensino e aprendizagem, mas o *Design thinking* como abordagem de inovação e *Design Thinking* como metodologia para resolução de problemas se fizeram presentes nos trabalhos analisados. Voltamos a lembrar de que embora existam diferenças nos três tipos de aplicabilidade, elas interagem entre si e mesmo que em um trabalho uma aplicação se acentue mais, é possível a existência das três em um mesmo trabalho.

No ensino das ciências naturais é muito comum ouvirmos sobre como suas disciplinas são abordada de uma forma metódica, robótica, acrítica e rígida e a relação do ensino das ciências com o *Design Thinking* vem para mostrar que principalmente essas ciências precisam da criatividade, das relações dentro da sala de aula como também fora dela, da empatia, solidariedade e inovação.

Observamos também que a metodologia do *design thinking* é uma boa alternativa para a sala de aula, contudo ela ainda é pouco utilizada. Há uma escassez da usabilidade de propostas que envolvam o DT, principalmente, no ensino das ciências naturais. Como observado nesta pesquisa, apenas seis trabalhos envolviam o ensino das ciências da natureza com o DT. Por isso é importante viabilizar as

discussões sobre essa metodologia para que ela possa ser incorporada nos processos de ensino e aprendizagem.

No contexto atual de ensino é compreensível que a aplicação do *Design Thinking* demanda tempo; preparação e comunicação, fatores que não atendem a realidade de muitos docentes, todavia segundo Freire (1996), a missão do professor é possibilitar a criação ou a produção de conhecimentos, em que o professor tem o objetivo de inquietar seus alunos. Assim, esperamos que esta pesquisa inquiete os professores sobre suas práticas docentes e incentivem a aplicarem essa metodologia.

## Referências

- BACICH, LILIAN; MORAN, JOSÉ. **METODOLOGIAS ATIVAS PARA UMA EDUCAÇÃO INOVADORA: UMA ABORDAGEM TEÓRICO-PRÁTICA**. PORTO ALEGRE: PENSO, 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**. BRASÍLIA, 2018. DISPONÍVEL EM: [HTTP://BASENACIONALCOMUM.MEC.GOV.BR/IMAGES/BR\\_EI\\_EF\\_110518\\_VERSAOFINAL\\_SITE.PDF](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BR_EI_EF_110518_VERSAOFINAL_SITE.PDF). ACESSO EM: 15 DE ABRIL DE 2021.
- BROWN, TIM. **DESIGN THINKING: UMA METODOLOGIA PODEROSA PARA DECRETAR O FIM DAS VELHAS IDEIAS**. RIO DE JANEIRO: ALTA BOOKS, 2020.
- BRUNO, GABRIEL DA SILVA; CAROLEI, PAULA. CONTRIBUIÇÕES DO DESIGN PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO. **REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, p. 851-878, 2018.
- CAVALCANTI, CAROLINA COSTA; FILATRO, ANDREA. **DESIGN THINKING NA EDUCAÇÃO PRESENCIAL, A DISTÂNCIA E CORPORATIVA**. SÃO PAULO: SARAIVA, 2016.
- DEL PRETTE, ZILDA APARECIDA PEREIRA; PAIVA, MIRELLA LOPEZ MARTINI FERNANDES; DEL PRETTE, ALMIR. CONTRIBUTIONS OF THE SOCIAL SKILLS APPROACH FOR A SYSTEMIC UNDERSTANDING OF THE TEACHING-LEARNING PROCESS. **INTERAÇÕES**, v. 10, n. 20, p. 57-72, 2005.
- DÍAZ, JOSÉ ANTONIO ACEVEDO. LA TECNOLOGÍA EN LAS RELACIONES CTS: UNA APROXIMACIÓN AL TEMA. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, v. 14, n. 1, p. 035-44, 1996.
- DIESEL, ALINE; BALDEZ, ALDA LEILA SANTOS; MARTINS, SILVANA NEUMANN. OS PRINCÍPIOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA. **REVISTA THEMA**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- FARDO, MARCELO LUIS. A GAMIFICAÇÃO APLICADA EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM. **RENOTE-REVISTA NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**, v. 11, n. 1, 2013.
- FREIRE, PAULO. **PEDAGOGIA DO OPRIMIDO**. SÃO PAULO: PAZ E TERRA, 1996.
- GARCIA, JOE. O FUTURO DAS PRÁTICAS DE INTERDISCIPLINARIDADE NA ESCOLA. **REVISTA DIÁLOGO EDUCACIONAL**, v. 12, n. 35, p. 209-230, 2012.
- GOMES, A. S.; SILVA, P. A. D. **DESIGN DE EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM: CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO**. 1ª. ED. RECIFE: PIPA COMUNICAÇÃO, 2016.
- IDEO. **DESIGN THINKING PARA EDUCADORES**. TRADUZIDO POR INSTITUTO EDUCADIGITAL. [2013]. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.DTPARAEDUCADORES.ORG.BR](http://www.dtparaeducadores.org.br). ACESSO EM: 10 MAR. 2021.

LEITE, BRUNO SILVA. ENSINO HÍBRIDO UTILIZANDO A REDE SOCIAL EDMODO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE AS POTENCIALIDADES EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA. **REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, v. 10, n. 3, p. 206-230, 2017.

LEITE, BRUNO SILVA. ESTUDO DO CORPUS LATENTE DA INTERNET SOBRE AS METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS. **PESQUISA E ENSINO**, v. 1, p. e202012, 2020.

LEITE, BRUNO SILVA. TECNOLOGIAS DIGITAIS E METODOLOGIAS ATIVAS: QUAIS SÃO CONHECIDAS PELOS PROFESSORES E QUAIS SÃO POSSÍVEIS NA EDUCAÇÃO? **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 185-202, 2021.

LEITE, BRUNO. APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA ATIVA. **REVISTA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LORENZIN, MARIANA PEÃO; ASSUMPÇÃO, CRISTIANA MATTOS; RABELLO, MARTA. METÁFORAS MECÂNICAS: UMA PROPOSTA STEAM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. *IN: 6 CONGRESSO PESQUISA DO ENSINO EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: REVISITANDO A SALA DE AULA*. 2016. p. 1-14.

MARTINS, ANDRÉ FERRER PINTO. ENSINO DE CIÊNCIAS: DESAFIOS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **REVISTA EDUCAÇÃO EM QUESTÃO**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005.

MICHAELIS. **MODERNO DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA**. DISPONÍVEL EM: [HTTP://MICHAELIS.UOL.COM.BR/MODERNO/PORTUGUES/INDEX.PHP](http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php). ACESSO EM 10 ABR. 2021.

MORÁN, JOSÉ. MUDANDO A EDUCAÇÃO COM METODOLOGIAS ATIVAS. **COLEÇÃO MÍDIAS CONTEMPORÂNEAS. CONVERGÊNCIAS MIDIÁTICAS, EDUCAÇÃO E CIDADANIA: APROXIMAÇÕES JOVENS**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

PEREIRA, RAFAEL PEIXOTO DE MORAES. **O USO DE NTICS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO IFRN**. 2017. 100 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM EDUCAÇÃO) – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, PAU DOS FERROS, 2017

PIRES, GLICE. BULÇÃO, JEANNE DA SILVA BARBOSA. AZEVEDO, DEBORA. MADEIRA, CHARLES. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. *IN: ANAIS DO WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*. 2019. p. 707-714.

SAMPAIO, ROSANA FERREIRA; MANCINI, MARISA COTTA. ESTUDOS DE REVISÃO SISTEMÁTICA: UM GUIA PARA SÍNTESE CRITERIOSA DA EVIDÊNCIA CIENTÍFICA. **BRAZILIAN JOURNAL OF PHYSICAL THERAPY**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANTOS, JARLES TARSSO GOMES; ANDRADE, ADJA FERREIRA DE. IMPRESSÃO 3D COMO RECURSO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO: ASSOCIANDO A CULTURA MAKER À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. **RENOTE**, v. 18, n. 1, 2020.

SILVA NETO, SEBASTIÃO LUIZ DA; LEITE, BRUNO SILVA. A CONCEPÇÃO DE UM PROFESSOR DESIGNER: ANALISANDO UM CASO NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA. **REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**, v. 10, n. 2, p. 126-146, 2020.

SILVEIRA, FÁBIO. DESIGN & EDUCAÇÃO: NOVAS ABORDAGENS. *IN*: MEGIDO, VICTOR FALASCA (ORG.). **A REVOLUÇÃO DO DESIGN: CONEXÕES PARA O SÉCULO XXI**. SÃO PAULO: EDITORA GENTE, 2016, p. 116-131.

TORI, ROMERO. CURSOS HÍBRIDOS OU BLENDED LEARNING. *IN*: LITTO, FREDRIC MICHAEL; FORMIGA, MANUEL MARCOS MACIEL (ORGS.). **EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: O ESTADO DA ARTE**. SÃO PAULO: PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2009, p. 121-128.