

A BOA DIDÁTICA E SEUS MÚLTIPLOS RECURSOS COMO FACILITADORES DA APRENDIZAGEM: UMA NARRATIVA DE COMO A ANALOGIA PODE VIABILIZAR A COMPREENSÃO DO MAIS COMPLEXO A PARTIR DO MAIS SIMPLES

GOOD DIDACTICS AND ITS MULTIPLE RESOURCES AS FACILITATORS OF LEARNING: A NARRATIVE ON HOW ANALOGY CAN ENABLE THE UNDERSTANDING OF THE MOST COMPLEX FROM THE SIMPLEST

LA BUENA DIDÁCTICA Y SUS MÚLTIPLES RECURSOS COMO FACILITADORES DEL APRENDIZAJE: UNA NARRATIVA SOBRE CÓMO LA ANALOGÍA PUEDE POSIBILITAR LA COMPRENSIÓN DE LO MÁS COMPLEJO A PARTIR DE LO MÁS SIMPLE

Arlys Jerônimo de Oliveira Lima Lino Carneiro¹
José Eduardo Leandro da Silva²
Andreia Oliveira da Silva³

Resumo

Os princípios da boa didática, incluindo recursos como as analogias, desempenham um papel crucial na melhoria do processo de ensino-aprendizagem. As analogias, como parte fundamental da ciência didática, funcionam como facilitadores significativos nesses processos. No entanto, é essencial compreender que as analogias não podem ser criadas ao acaso. Portanto, um professor que emprega analogias em sua abordagem pedagógica deve compreender claramente os limites da analogia utilizada. Caso contrário, essas analogias podem causar confusão nos alunos e prejudicar a construção do conhecimento desejado, oferecendo apenas noções simplificadas em vez do saber verdadeiro que o professor pretende transmitir. Por fim, é crucial ressaltar que uma analogia mal elaborada pode ser mais prejudicial para a aprendizagem efetiva, aplicável e eficaz do que a própria educação tradicional. A educação tradicional, mesmo que apresente os conteúdos desconexos da realidade do aluno e de sua capacidade de compreensão, ao menos expressa de forma correta os conceitos que se deseja que o estudante aprenda.

Palavras-chave: recursos didáticos; analogia; aprendizagem.

Abstract

The principles of effective teaching, including resources like analogies, play a crucial role in enhancing the teaching-learning process. Analogies, as a fundamental part of educational science, serve as significant facilitators in these processes. However, it's essential to understand that analogies cannot be created randomly. Therefore, a teacher who employs analogies in their pedagogical approach must clearly comprehend the boundaries of the analogy used. These analogies can confuse students and hinder the construction of desired knowledge, providing only simplified notions instead of the genuine understanding the teacher intends to convey. A poorly crafted analogy can be more detrimental to effective, applicable, and efficient learning than

¹ Licenciado em Pedagogia (Faculdade Germário Dantas – FGD) e Biologia (Universidade de Pernambuco – UPE), Bacharel em Administração (Faculdade Luso Brasileira-FALUB), Especialista em Metodologia do Ensino superior (Faculdades Integradas de Jacarepaguá-FIJ), Especialista em Educação Inclusiva (Centro Universitário Rio Madeira – UNIRIO), Mestre em Teologia (Instituto Teológico Gamaliel – ITG), atualmente Professor *Free Lancer* do Instituto Educacional do Cariri-IEDUC e doutorando em *Epistemologia y Historia de la Ciencia*, pela *Universidad Nacional Tres de Febrero* (UNTREF) – Buenos Aires – Argentina. E-mail: arlysfalub@gmail.com

² Licenciado em Pedagogia (Faculdade de Educação Superior de Pernambuco- FACESP), com experiência na sala de aula, como Professor Polivalente, na condição de professor substituto em diversas instituições de educação básica. Além de atuar com docente consultor particular autônomo. E-mail: eduardoleandro617@gmail.com

³ Licenciada em Biologia (Universidade de Pernambuco – UPE), Especialista em Docência em Biologia (Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF), atualmente professora, servidora pública, da rede estadual de educação do Estado de Pernambuco – Brasil, atuando na educação básica (ensino médio). E-mail: aierdna26@gmail.com

traditional education itself. Traditional education, even though it may present disconnected content from the students' reality and their capacity to comprehend, at least accurately expresses the concepts that educators aim for students to learn.

Keywords: teaching resources; analogy; learning.

Resumen

Los principios de la buena didáctica, que incluyen recursos como las analogías, desempeñan un papel crucial en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las analogías, como parte fundamental de la ciencia educativa, funcionan como facilitadoras significativas en estos procesos. Sin embargo, es esencial comprender que las analogías no pueden crearse al azar. Por lo tanto, un profesor que emplea analogías en su enfoque pedagógico debe comprender claramente los límites de la analogía utilizada. Estas analogías pueden confundir a los estudiantes y obstaculizar la construcción del conocimiento deseado, ofreciendo solo nociones simplificadas en lugar del verdadero saber que el profesor pretende transmitir. Es crucial enfatizar que una analogía mal elaborada puede ser más perjudicial para el aprendizaje efectivo, aplicable y eficiente que la educación tradicional en sí. La educación tradicional, aunque pueda presentar contenido desconectado de la realidad del estudiante y de su capacidad para comprender, al menos expresa de manera precisa los conceptos que los educadores desean que los estudiantes aprendan.

Palabras clave: recursos de enseñanza; analogia; aprendizaje.

1 Introdução

A didática se configura como um dos pilares ou engrenagens de um campo mais amplo, constituído pela pedagogia ou pelas ciências da educação. Seu propósito primordial é contribuir para a facilitação do processo de ensino-aprendizagem. Apesar de a pedagogia ser a ciência central no âmbito educacional, para adquirir significado pleno, ela precisa integrar em seu escopo outras disciplinas, tais como psicologia, biologia, filosofia, epistemologia, matemática, entre outras, além dos princípios lógicos e analógicos.

No entanto, todas as ciências subsidiárias da pedagogia, às quais as ciências pedagógicas se dedicam a fim de trazer seus próprios conhecimentos para a realidade intelectual conceitualmente concreta e abstrata, na qual as crianças possuem capacidade mental de compreender, acabam por recorrer aos princípios lógicos da analogia. Analogias estas que, conforme ressaltado por Curtis e Reigeluth (1984), Andrews (1987), Anderson e Thompson (1989) e Clement (1993), embora tenham suas limitações (o que procuramos deixar bastante claro no decorrer do trabalho) são extremamente necessárias para tornar os conteúdos científicos complexos mentalmente compreensíveis na mente em formação de uma criança. Conforme afirma Gordon (1961), Gentner e Toupin (1986), Gentner e Jeziorski (1990) e Mason (1996), os aspectos psicológicos, a capacidade de assimilação do abstrato e a imaturidade do desenvolvimento cerebral, e conseqüentemente de sua intelectualidade, poderiam dificultar (ou até mesmo tornar algo bastante desafiador) a aprendizagem, especialmente a aprendizagem significativa que não é simplista e desvinculada das possibilidades de aplicação prática dos conteúdos aprendidos, desses conhecimentos.

Ao observarmos a educação em sua concepção tradicional, como abordado por Larangé (2008), percebemos que, até o período de Comênio⁴ no século XVI, quando ele desenvolveu um protocolo para o ensino (uma fórmula predefinida de como ensinar), formou-se na mentalidade popular, especialmente entre os educadores daquela época (e por que não dizer, até os dias atuais), a ideia de que existe uma abordagem predefinida que poderia levar qualquer indivíduo a aprender qualquer conteúdo científico, independentemente do indivíduo em questão e da complexidade ou nível de abstração da ciência que se deseja que ele aprenda.

Contudo, ao considerarmos a pedagogia como uma ciência que se entrelaça com diversas outras, incluindo a didática e as demais ciências da educação (além, é claro, das disciplinas que serão ensinadas no processo de ensino-aprendizagem), com o objetivo de transmitir seus conhecimentos aos estudantes de diferentes faixas etárias e níveis de abstração intelectual, torna-se evidente o seu caráter interdisciplinar, multidisciplinar e pluridisciplinar. Isso se manifesta principalmente em suas finalidades fundamentais, que consistem em promover o ensino eficiente e cultivar a cidadania, alcançando a plenitude da cidadania dentro do contexto do indivíduo em formação.

Diante desta conjectura que se baseia na interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade em que a Pedagogia se insere, ela acaba por desafiar os conhecimentos preestabelecidos em relação à didática. Nesse contexto, o uso de um protocolo ou abordagem padronizada pode frequentemente ser ineficaz e não gerar os resultados esperados, que é a aprendizagem do aluno. Isso ocorre porque não existe um processo definitivo nem uma fórmula preconcebida para o ensino.

A partir dos princípios, objetivos e diretrizes da ciência da didática, essa disciplina pode ser entendida como um processo integrado, que começa por reconhecer o ambiente, o aluno e o conteúdo, para então desenvolver uma articulação entre os elementos participantes do processo de ensino e aprendizagem. Essas novas perspectivas em relação à concepção da didática são resultado de sua evolução como uma disciplina científica no campo da educação. Essa evolução tem guiado a didática para se tornar uma ciência cada vez mais sólida.

Dessa forma, é justificável afirmar que a pedagogia pode ser analisada a partir das categorias propostas por Kuhn, pois essa abordagem reconhece que houve um paradigma na área, inclusive levando a uma revolução científica. Um exemplo disso, como também demonstrado por estudos de Arce (2002) e Marco e Pataca (2019), poderia ser o "Método

⁴ Considerado pelos filósofos da ciência e pelos pedagogos como o pai da Didática, embora sua didática fosse bastante sistematizada e protocolizada — ou com regras de posturas muito bem estabelecidas nas quais o estudante era um mero sujeito passivo de seu próprio processo de aprendizagem — bem diferente do que conhecemos por didática atualmente, na época da escola nova e do aluno como participante ativo de seu processo de ensino-aprendizagem.

A boa didática e seus múltiplos recursos como facilitadores da aprendizagem: uma narrativa de como a analogia pode viabilizar a compreensão do mais complexo a partir do mais simples

Montessori". Este método foi concebido em 1929 pela pedagoga italiana Maria Montessori, que também era médica e educadora. O método tem como objetivo central o processo educativo, que se baseia na evolução da criança e do adolescente em todas as áreas de seu desenvolvimento: emocional, social, físico, sexual e cognitivo. O Método Montessori pode ser considerado uma das primeiras revoluções científicas na pedagogia e na didática.

A partir da evolução da própria pedagogia como ciência, como uma evolução de tendências e como a quebra de paradigmas, a pedagogia com suas novas tendências e métodos — tendências liberais⁵ como a Tendência Tradicional⁶; Escola Nova Diretiva; e Não Diretiva⁷; educação Tecnicista⁸, entre outras, e tendências progressistas⁹, como pedagogia libertária¹⁰; pedagogia libertadora¹¹; pedagogia histórico-crítica¹², entre outras — tem experimentado uma verdadeira revolução científica nos moldes kuhnianos (de Thomas Kuhn)¹³. Essa transformação vai além do desenvolvimento conceitual, adentrando o domínio de uma revolução científica tangível na prática acadêmica da pedagogia e da didática.

⁵ Visa a manutenção do *status quo*.

⁶ A tendência tradicional, filosoficamente, possui como princípio norteador a valorização do professor. O aluno, neste contexto, é um sujeito passivo (ou praticamente passivo), e recebe o conhecimento que é passado. Vale lembrar que a transmissão de conteúdo nesse caso se conjectura por vias de padrões e modelos dominantes, não havendo separação da realidade social de cada pessoa/estudante, nem mesmo a distinção por capacidade cognitiva. Neste caso, o conhecimento do professor uma verdade absoluta e inquestionável, criando um processo bem mecânico e repetitivo no contexto didático e uma figura bastante hierarquizada “de cátedra inquestionável” do professor em relação ao aluno.

⁷ A Escola Nova Diretiva se fundamenta no princípio de que há uma valorização de aspectos afetivos e atitudes — por isso, preocupa-se com participação do aluno e os conhecimentos que ele traz. Há uma valorização dos aspectos afetivos, socialização e foco em atividades auto avaliativas. A Escola Nova Não Diretiva fundamenta-se no princípio de que o professor é centrado nas relações humanas e visa a condução do estudante no processo de aprendizagem com menos interferência possível.

⁸ A tendência pedagógica tecnicista se fundamenta no princípio fundamentado em um modelo pedagógico onde a tecnologia educacional tem grande peso em relação ao ensino e o que é ensinado. Sendo os professores e alunos, respectivamente, executores e receptores (no que tange ao conhecimento e ao processo de ensino-aprendizagem). O processo de se ensinar e aprender é focado em projetos elaborados sem nenhum vínculo com o contexto social e realidade dos estudantes. Este contexto é essencialmente autoritário, não dialógico e estático.

⁹ Nestas tendências, o progresso faz parte de sua metodologia de ensino. A inspiração vem da teoria do conhecimento marxista.

¹⁰ A tendência pedagógica libertária é contra o autoritarismo e a favor do autogerenciamento. Como o próprio nome diz, ela visa propiciar liberdade para o aluno. Promovendo a aprendizagem, principalmente, mas não tão somente, com base na troca do grupo, o que ajuda bastante na transformação da sua personalidade, para que se torne mais independente, proativo e autocrítico.

¹¹ Apesar de muito parecida com os fundamentos da proposta libertária, suas posturas são um pouco diversas, pois visa a consciência, especialmente política, com o objetivo de que o estudante consiga transformar a sua realidade a partir do conhecimento e conscientização política e de classes sociais. Paulo Freire é considerado um ícone nestes contextos inerentes à tendência pedagógica libertadora.

¹² A tendência pedagógica histórico-crítica se propõe à promoção da plenitude da interação entre o conteúdo e a realidade em que se vive. Seus defensores afirmam que os pilares desta tendência pedagógica ajudariam na transformação social, combatendo os modelos tradicionais educacionais (de ensino) que se ligam, diretamente, aos princípios da reprodução de conteúdo.

¹³ Essas revoluções científicas, que são a ideia central dos pressupostos teóricos de Kuhn, têm como fundamento, de maneira resumida, a noção de que o conhecimento científico não se desenvolve principalmente de forma cumulativa e contínua. A evolução da ciência é entendida como um processo descontínuo, caracterizado por rupturas, ou seja, quebras de paradigmas amplamente compartilhados por uma comunidade científica. Essa evolução ocorre verdadeiramente por meio de “saltos qualitativos” e rupturas paradigmáticas. Os paradigmas podem ser considerados como princípios compartilhados por uma comunidade científica, uma maneira de conduzir a pesquisa, uma estrutura disciplinar ou mesmo, em um sentido particular, como um modelo exemplar. Eles representam um conjunto de soluções para problemas concretos, realizações científicas concretas que fornecem as bases conceituais e instrumentais para a resolução de problemas. Além disso, os paradigmas podem refletir uma concepção de mundo, incorporando um modo de vida e práticas que englobam teorias, ferramentas,

Quando consideramos o termo "didática", não apenas no contexto da educação formal, mas também no ensino de qualquer assunto, seja prático, técnico ou científico, inevitavelmente surgem conceitos interligados, como lógica, clareza, tradução do abstrato para o concreto, organização, sistematização e analogicidade¹⁴. Nesse sentido, a didática é concebida como a ciência que visa organizar o processo de ensino e aprendizagem de maneira coerente, a fim de facilitar a aprendizagem. Dessa forma, a didática não é mais apenas um conjunto de instruções que impõe limites às ações do professor, determinando o que ele deve ou não deve realizar. Essa perspectiva reflete a ideia e a ideologia central da didática no século XXI.

Ou seja, uma boa didática será aquela que, segundo Glynn (1991) e Almeida (2014), incentiva a produção do conhecimento, colocando o aluno no centro deste processo como um ser ativo e reflexivo em seu processo de aprendizagem, não permitindo que o aluno seja um mero ser passivo do processo de ensino e de aprendizagem.

Essa metodologia representa, em sua essência, uma mudança de postura em relação ao que é ensinar, ou seja, ao adotá-la, o professor será um espectador do processo de construção do saber pelo seu aluno, e só irá interferir ao final do mesmo, quando isso se fizer necessário através de questionamentos, por exemplo, que levem os alunos a mudanças de hipóteses, apresentando situações que forcem a reflexão ou para a socialização das descobertas dos grupos, mas nunca para dar a resposta certa. Ao aluno, de acordo com essa visão, caberá o papel daquele que busca e constrói o seu saber através da análise das situações que se apresentam no decorrer do processo (Silva, 2010, p. 12).

Em linhas gerais, de acordo com Almeida (2014), a boa didática é aquela que permite ao aluno construir, produzir, problematizar e solucionar as problemáticas de maneira autônoma, distanciando-se de um mero processo de reprodução acrítica, inquestionável e meramente alienada. Para isso, se faz necessária a utilização dos processos de analogia de maneira eficiente, respeitando os limites da própria analogia no processo de ensino, principalmente nas ciências puramente teóricas, e que a contextualização prática de tais modelos teóricos muitas vezes está além da capacidade de abstração do aluno em um dado momento, como a matemática, a física, a química, entre outras.

2 A analogia e os princípios da boa didática

conceitos e métodos de investigação. Em outro contexto, o conceito é usado para descrever um conjunto de realizações científicas concretas, que servem de base para "tradições coerentes e específicas da pesquisa científica".

¹⁴ Princípios da analogia para o ensino de conteúdos mais complexos a indivíduos que não estão maduros o suficiente para compreendê-los enquanto puramente teóricos. Entretanto se deve respeitar os limites da analogia, pois nenhuma conseguiu abranger de forma corretamente análoga uma teoria complexa de outra ciência que não seja os próprios princípios da analogia pedagógica.

O primeiro processo para uma didática eficiente por meio de analogia (ou de estratégias diversas), segundo Spiro *et al.* (1989) e Last (2008), consiste em encontrar a melhor maneira de inserir informações no contexto do público-alvo (alunado específico), ou ao menos permitir que informações relevantes sejam integradas no processo de ensino. Para alcançar isso, Timothy *et al.* (1995) afirmam que é essencial realizar uma análise de transformação da informação transmitida, frequentemente utilizando analogias relativamente simplórias (respeitando as limitações tanto da analogia quanto dos conteúdos trabalhados). Isso envolve trabalhar com elementos que foram analogicamente introduzidos, com o objetivo de construir na mente do aluno o projeto, modelo ou teoria que se pretende ensinar. A partir desta propedêutica inicial, abstraída da analogia mais simplista, é gerada uma análise diagnóstica da atividade que foi realizada, bem como dos resultados obtidos. A partir desse diagnóstico, é viável efetuar um “replanejamento” e ajustar a evolução das estratégias analógicas empregadas em sala de aula. Isso pode até envolver, como indicado por Halpern (1987) e Hammadou (1990), uma revisão da contextualização do problema ensinado, migrando para uma analogia mais avançada e complexa, mais próxima do núcleo real da teoria ou conteúdo abstrato sendo ensinado.

O educando [a depender de sua faixa etária] é motivado para trabalhar e pensar tomando como base o material concreto, descobrindo, reinventando e não só recebendo informações, assim o aluno deixa de ser um indivíduo passivo e passa a ser ativo atuante no processo de construção do seu próprio conhecimento. O jogo pode fixar conceitos, motivar os alunos, propiciar a solidariedade entre colegas, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio, descobrir novos conceitos (Santos, 2009, p. 10).

Assim, o trabalho de planejamento e replanejamento das estratégias de exposições didáticas de conteúdos acadêmicos por analogia, ou por qualquer outro método que seja, é sempre contínuo. Os trabalhos devem ser constantemente e incessantemente revisados até que se consiga alcançar níveis satisfatórios ótimos, gerando, desta maneira, um elevado padrão ao processo de ensino de um conteúdo específico, de uma teoria, de um modelo ou no contexto educacional de maneira geral.

É primordial o professor conhecer e respeitar o grau cognitivo em que cada indivíduo se encontra no intuito de não propor atividades que ele ainda não possui capacidade para efetuar-las. A partir dessa análise, a teoria piagetiana estuda a evolução do pensamento dos indivíduos, os tipos de conhecimento, os períodos do desenvolvimento da inteligência, o processo de aquisição da linguagem, a evolução das estruturas cognitivas e os aspectos afetivos da mesma (Santos, 2009, p. 11).

Considerando a base introdutória estabelecida neste trabalho, bem como as ideias iniciais delineadas neste capítulo, podemos adentrar o campo de como apresentar de maneira eficaz o conteúdo acadêmico que se almeja ensinar. Essa exposição, guiada pela analogia da estética didático-lógica coerente e pelo aprofundamento progressivo, requer a utilização de uma variedade de recursos, incluindo elementos de "lado lúdico" inerentes a todas as formas de analogia, que podem até mesmo abarcar os princípios da dramatização. Através dessas ferramentas, o educador será capaz de comunicar o conteúdo acadêmico de forma objetiva durante a aula, ao mesmo tempo em que mantém o engajamento dos alunos.

O uso de atividades lúdicas em aulas [...], além de levar em conta os aspectos cognitivos em sua aplicação, deve valorizar o aspecto afetivo promovido pela ação do [lúdico], ou seja, a aproximação entre os [conteúdos e a realidade e capacidade intelectual do aluno] propicia um ambiente de aprendizado. Em toda conduta humana o aspecto cognitivo é inseparável do aspecto afetivo, compreendido como a energia da ação que permeia a motivação, o interesse e o desejo (Santos, 2009, p. 10).

Para desenvolver uma analogia eficaz e proporcionar uma aula cativante, capaz de instigar nos estudantes um genuíno desejo pelo conhecimento e pela busca contínua do que está sendo ensinado, é imprescindível adotar certos princípios fundamentais. Estes princípios incluem a unidade, que busca conectar diferentes elementos de forma coesa; a continuidade ou progressão gradual dos conteúdos ensinados; a flexibilidade, permitindo adaptações conforme necessário; a clareza na transmissão das informações; o planejamento meticuloso; a intenção direcionada; e a consideração da heterogeneidade dos alunos.

Ao aplicar de forma integral todos os princípios supracitados, é crucial deliberar sobre o que ensinar, para quem ensinar e como ensinar. Além disso, é essencial avaliar o quão pragmaticamente relevante e teoricamente sólido será o conteúdo ministrado na vida do estudante, integrando-o ao conjunto de conhecimentos que este está construindo.

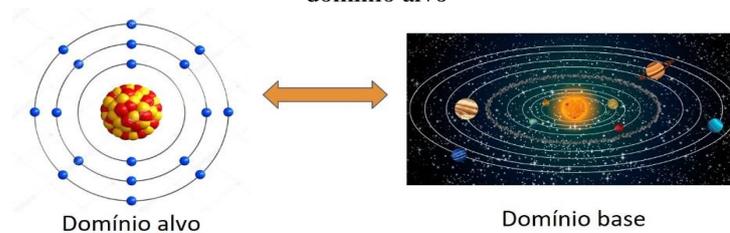
Ensinar e aprender [principalmente no contexto do ensino da Matemática] pode e deve ser uma experiência feliz. Curiosamente quase nunca se cita a felicidade dentro dos objetos educativos, mas é bastante evidente que só poderemos falar de um trabalho docente bem-feito quando todos alcançarmos um grau de felicidade satisfatório (Corbalán, 1994, p. 14).

Sobre isto, demonstraremos um modelo de analogia partindo do princípio conceitual de que as analogias, são, entre outras possibilidades, comparações realizadas entre domínios diferentes. As analogias são utilizadas no contexto do ensino para se comunicar ou “ensinar” novos conceitos, pois permitem a transferências de conhecimentos de uma área para outra. Geralmente, de acordo com Gallego & Gallego (2007), estas analogias fazem comparações

A boa didática e seus múltiplos recursos como facilitadores da aprendizagem: uma narrativa de como a analogia pode viabilizar a compreensão do mais complexo a partir do mais simples

entre um domínio observável e um domínio não observável, um abstrato e um concreto, um desconhecido e um conhecido, podendo ser dado como um exemplo disto o estudo da conjuntura atômica a partir de uma analogia com o sistema solar (ou um sistema planetário que orbite uma estrela), conforme a figura abaixo.

Figura 1: Analogia entre o sistema solar (ou um sistema planetário) – domínio base – e o modelo atômico – domínio alvo



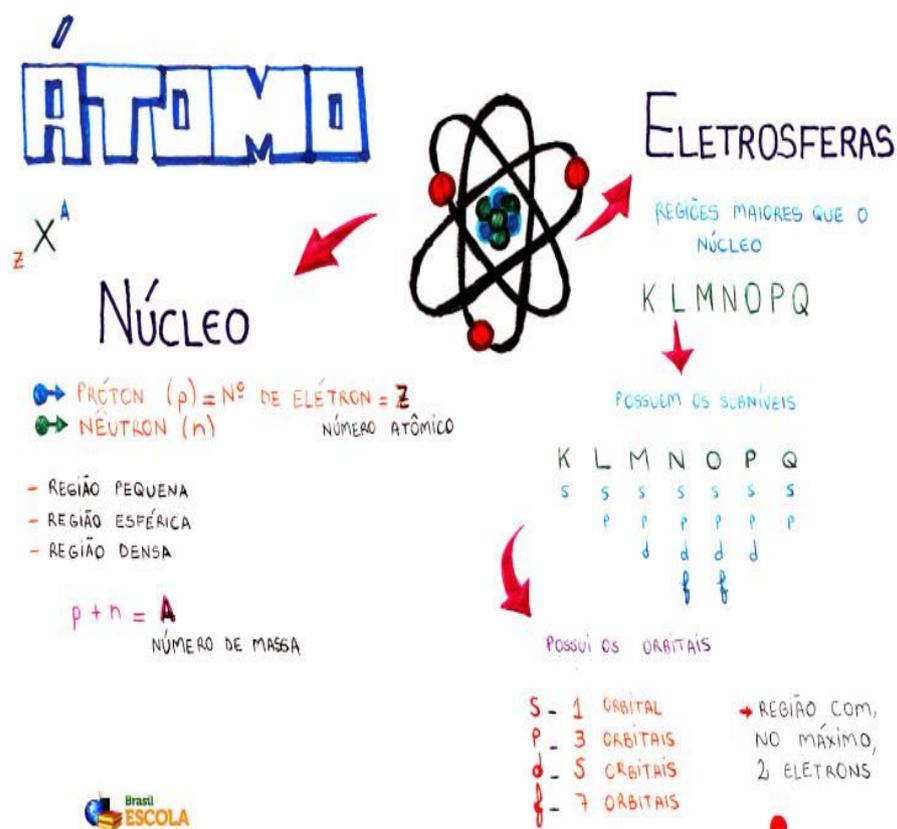
Fonte: Google Imagens.¹⁵

Partindo dessa analogia, que tem como objetivo "clarear a mente dos estudantes" em relação ao modelo atômico, é possível aprofundar os conceitos e conhecimentos. Ao empregar a estratégia didática por meio de analogias e definir claramente seus domínios base e domínios alvo, é viável utilizar como recurso pedagógico relevante os mapas conceituais (também conhecidos como mapas mentais). Esses mapas procuram sintetizar o conteúdo complexo estudado de maneira simples e abrangente. Isso é evidenciado no exemplo a seguir, em formato de mapa conceitual/mental, que oferece uma visão panorâmica dos conceitos fundamentais relacionados à teoria atômica. Esse exemplo é direcionado ao ensino médio no contexto da educação básica. Vejamos:

Figura 2 - Mapa conceitual relativo ao ensino do modelo atômico, após o assunto ser trazido à baila a partir da analogia do sistema solar e sua dinâmica gravitacional e o modelo atômico.

¹⁵Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fblogdorafaemori.wordpress.com%2F2019%2F07%2F25%2Flivro-s-didaticos-no-ensino-de-quimica-10-imagens-audiodescritas-e-analogias-no-ensino-de-atomismo%2F&psig=AOvVaw2FZzxT6blniN6_2Tff6Ss-&ust=1605047680949000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKewih_J3YwvbsAhW9NbkGHXo_D9wQr4kDegUIARCpAQ. Acesso em: 10 nov. 2021.



Fonte: Portal Brasil Escola (Uol)¹⁶

Voltando aos princípios da boa didática esboçados por Almeida (2014), e partindo, também, dos pressupostos da boa didática e da boa construção de analogias — o princípio da unidade, o princípio da continuidade ou gradualidade de aprofundamento dos conteúdos ensinados, o princípio da flexibilidade, o princípio da clareza, o princípio do planejamento, o princípio da intenção e o princípio da heterogeneidade — poderão contribuir de maneira relevante para a aprendizagem. Vejamos:

- Princípio da unidade:** este princípio envolve a construção de uma sequência baseada em etapas graduais de dificuldade e complexidade. Essa dinâmica, em consonância com o princípio da continuidade e gradual aprofundamento dos conteúdos, almeja transformar, ao final do processo de ensino e aprendizagem, o conhecimento em uma entidade indivisível. Essa unidade deve ser capaz de ser aplicada em contextos técnicos, científicos e pessoais. O objetivo é que os conhecimentos se tornem integrados e plenos no repertório intelectual e prático do estudante ou cidadão.

¹⁶ Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/estrutura-Atomo.htm#>. Acesso em: mar. 2022.

- **Princípio da continuidade ou gradualidade de aprofundamento dos conteúdos:** este princípio assegura que o curso ou a aula siga uma progressão desde o início até o fim, com um aprofundamento gradual do conteúdo ao longo do processo de ensino. Isso proporciona uma estrutura coerente para o ministrar da aula ou do curso como um todo.
- **Princípio da flexibilidade:** baseia-se na capacidade de adaptar o planejado para manter a dinâmica do princípio da continuidade e gradualidade de aprofundamento dos conteúdos. É muitas vezes necessário recorrer a esse princípio devido à diversidade da turma e à impossibilidade de prosseguir com o plano pré-estabelecido. É preferível retroceder nos planos iniciais, improvisar e ajustar conforme necessário, a fim de evitar tornar o processo de ensino-aprendizagem inviável.
- **Princípio da clareza:** este princípio enfatiza a necessidade de apresentar o conteúdo de forma clara em relação à sua aplicação prática, sem negligenciar suas bases teóricas. O objetivo é facilitar a compreensão do aprendiz em relação à teoria, ciência ou técnica ensinada. No entanto, a clareza não implica em descartar as complexidades teóricas científicas, que muitas vezes podem ser simplificadas por meio de analogias a conceitos menos complexos. É essencial ensinar as bases teóricas em sua essência para permitir o crescimento acadêmico e profissional do aluno.
- **Princípio do planejamento:** este princípio é crucial nos processos de ensino, especialmente na construção de analogias válidas. Ações não planejadas podem resultar em incoerência, incorreção, falta de aplicabilidade e erros que prejudicam o processo de construção do conhecimento dos estudantes, principalmente na educação básica.
- **Princípio da intenção:** este princípio ressalta que toda ação requer uma intenção prévia. Isso é fundamental na construção de analogias e no reconhecimento de suas limitações. Sem a intenção clara, as analogias perdem a essência de representar adequadamente um conteúdo científico ou teoria que se pretende ensinar por meio do instrumento analógico.
- **Princípio da heterogeneidade:** toda abordagem pedagógica, especialmente a construção de analogias, deve levar em consideração a diversidade do público. Através dessas intervenções, o objetivo é alcançar todos os membros da turma ou pelo menos a maioria deles. Em outras palavras, para aplicar este princípio, é necessário reconhecer que, em uma sala de aula com trinta alunos, vinte e cinco alunos ou quarenta alunos,

há sempre indivíduos diversos e heterogêneos. Essa diversidade revela cenários sociais distintos, que permeiam a existência de cada aluno em seu ambiente. Isso me permite observar famílias variadas, residentes em diferentes bairros, com condições sociais diversas e com interesses e perspectivas acadêmicas futuras distintas. Dentro desse contexto, no processo didático-pedagógico de turmas heterogêneas, é fundamental que o conteúdo tenha relevância para todos, e não apenas para alguns. Portanto, é essencial buscar constantemente um equilíbrio, de forma a tornar a pedagogia mais uma arte do que uma ciência. Esse equilíbrio visa garantir que o ensino seja significativo para a totalidade dos alunos, tornando a aprendizagem mais eficaz e envolvente.

Como uma possibilidade de investigação futura, a partir dos princípios de boa didática mencionados anteriormente — que, porém, não se referem diretamente ou especificamente às analogias — pode-se criar elementos epistemológicos relevantes para análise no campo da didática, pedagogia e ciências da educação em geral. Nesse sentido, é importante ressaltar que a união desses princípios com os conceitos de analogia didática pode oferecer uma nova perspectiva de análise.

Além disso, frente aos desafios contemporâneos da profissão de professor, é crucial adotar uma prática reflexiva tanto no âmbito pessoal quanto no social. Nas profissões que envolvem interações diretas com pessoas, é necessário reconhecer que existirão dificuldades, mas o professor, como um protagonista insubstituível na relação pedagógica, deve confiar principalmente em si mesmo. Assim, é essencial que ele se autoavaleie constantemente e busque aperfeiçoamento contínuo.

Retornando ao contexto da discussão sobre as analogias didáticas e relacionando o conceito de analogia didática à ideia de que ela consiste, essencialmente, em estabelecer relações comparativas entre diferentes domínios (domínio base e domínio alvo, como no exemplo da analogia entre a estrutura atômica e o sistema solar), é evidente que essas analogias são empregadas no contexto do ensino para comunicar e ensinar novos conceitos. Elas viabilizam a transferência de conhecimento entre áreas distintas.

Portanto, para que uma analogia seja válida até certo ponto, o contexto central no qual ela se baseia deve ser cíclico e sincrônico. Se esse ciclo for interrompido, a analogia pode ser considerada funcional apenas até um determinado ponto — aquele em que a relação cíclica se mantém. No entanto, ela não se adequará a um aprofundamento mais abrangente da ciência, conhecimento ou teoria que está sendo ensinada por meio da analogia.

3 Relato de experiência prática em educação na pandemia valendo-se da didática por analogia como facilitador da aprendizagem

A abordagem didática por meio de analogias representa uma estratégia valiosa para aprimorar o processo de ensino. Ao experimentar essa abordagem didático-pedagógica na prática, é possível notar um considerável avanço na aprendizagem dos alunos, resultando em uma elevação dos indicadores de desenvolvimento na construção de conhecimentos específicos e no âmbito da educação de maneira geral.

Quando se adota o método didático embasado nos princípios da analogia, observa-se a eficácia na conexão entre teoria e prática. Especialmente no contexto da prática educacional, que frequentemente apresenta desafios, especialmente na rotina da sala de aula, o professor precisa recorrer a diversas estratégias para facilitar a aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, a abordagem didática por analogia emerge como uma ferramenta significativa para potencializar a construção de conhecimento dos alunos, especialmente quando se trata de conteúdos mais complexos. Ela se baseia na progressão a partir de conhecimentos mais simples já adquiridos, permitindo uma compreensão mais profunda e abrangente dos tópicos em estudo.

Destarte, seguindo a linha de argumentação apresentada anteriormente, no contexto da atuação direta em sala de aula, seja para crianças, adolescentes ou adultos, é crucial observar e acompanhar o progresso individual de cada aluno. Além disso, é de fundamental importância planejar as aulas de forma cuidadosa, considerando as necessidades e peculiaridades da turma, a fim de abordar as dificuldades de cada aluno de maneira eficaz.

Dessa forma, o trabalho pedagógico em sala de aula é conduzido de maneira construtiva e criativa. Ao selecionar os conteúdos e estratégias de ensino, é necessário planejar metodologias que garantam o sucesso da aula e a construção efetiva do conhecimento. No que diz respeito à prática do professor, tanto no desenvolvimento de planejamentos quanto na condução das atividades do dia a dia, é essencial reconhecer que a turma apresentará alunos em diferentes níveis de aprendizagem.

Ademais, é igualmente importante considerar que, havendo alunos com distúrbios mentais, psicológicos, ou dificuldades de diversas naturezas, bem como problemas como desinteresse, falta de comprometimento por parte do aluno ou família, escassez de recursos, entre outros, cabe ao professor enfrentar tais desafios da melhor maneira possível, otimizando o processo de ensino e construção de conhecimento por parte dos alunos.

Assim, o trabalho docente, na prática cotidiana da sala de aula, se revela como algo de imensa complexidade e múltiplas demandas. Portanto, planejar, observar, pesquisar e analisar as diversas situações em sala de aula, assim como as variadas teorias didáticas e pedagógicas, torna-se indispensável para alcançar a excelência no exercício da função docente. Esse papel, no final das contas, visa formar cidadãos responsáveis e capacitados a contribuir positivamente para a sociedade, tornando-se protagonistas de suas próprias histórias de vida.

Relatando sobre minha experiência¹⁷ em sala de aula, estou vivenciando uma complexa realidade em turmas multisseriadas de comunidades rurais no município de Exu-PE. Lecionando como professor polivalente, para crianças de várias séries e idades distintas, é possível observar a bagagem de conhecimento que cada educando possui. Há crianças em séries avançadas com o aprendizado a nível abaixo do normal (esperado), outras com nível satisfatório, além de estudantes bem acima da média para o nível educacional – situação comum e corriqueira no contexto geral da grande maioria das salas de aula.

Baseando-se nesta situação, é necessário, inexoravelmente, avaliar, através de avaliação diagnóstica, o conhecimento que o discente possui e, dessa forma, revisar alguns conteúdos e planejar as aulas mais aprofundadas de acordo com a base epistêmica de cada aluno, lançando mão, essencialmente, para isso, dos dispositivos inerentes a didática por analogia. Ao ministrar essa metodologia, posso adequar o conteúdo para aqueles que já possuem um breve conhecimento, como também promover esta nova descoberta para aqueles que estão aprendendo algo novo. Este método tem sua base na teoria didático-pedagógica da didática por analogia. Essa teoria se apoia no princípio de ensinar o conteúdo mais complexo a partir de um conhecimento análogo mais simples, como exemplificado no capítulo anterior sobre o ensino das bases da teoria atômica, que utiliza conhecimentos prévios dos alunos relacionados ao sistema solar. Além disso, como também atuo¹⁸ como professor autônomo de Reforço Escolar, encontrei uma maneira especial de aplicar a Didática por Analogia nesse contexto. Vou compartilhar a seguir como conduzi as aulas durante o período da pandemia.

Minha experiência¹⁹ profissional durante a pandemia foi bastante desafiadora, pois, logo após a suspensão das aulas no dia 17 (dezessete) de março do ano de 2020 (dois mil e vinte), foi solicitado o repasse de atividades por meio das redes sociais e salas de aulas virtuais. Por conta dessa exigência legal e sanitária, acabei tendo que me reinventar para continuar desenvolvendo meu trabalho e atender ao pedido de uma mãe de aluno que, preocupada com o desempenho de seu filho, teve a ideia de adquirir atividades para fazer em

¹⁷ Experiência do coautor José Eduardo Leandro da Silva.

¹⁸ José Eduardo Leandro da Silva

¹⁹ Experiência de José Eduardo Leandro da Silva

casa. Visando o melhor pelas crianças, ampliei o ensino remoto para os demais discentes da instituição, o que no final das contas foi um sucesso, porém bastante desafiador.

Com o passar do tempo, a secretaria municipal de educação implantou o ensino remoto para todo o alunado da rede municipal. Ao receber as atividades impressas, as crianças logo encaminhavam para mim, pedindo ajuda, pedindo explicação, pois não conseguiam resolver sem orientação. Mais uma vez, tive que me reinventar, tive que planejar uma nova metodologia para transmitir o conhecimento de forma mais acessível para os estudantes.

Com o intuito de adaptar uma nova abordagem de ensino, criei videoaulas e apostilas com atividades impressas. Um fator de grande importância que contribuiu significativamente foi o apoio e colaboração dos pais dos alunos, que utilizaram essencialmente a didática por analogia. Essas estratégias foram perseverantes, garantindo que seus filhos não fossem prejudicados e que, mesmo em um período desafiador, as crianças continuassem tendo acesso à educação.

A posse de dispositivos móveis e o acesso à internet também foram elementos cruciais que facilitaram o ensino remoto para todos os alunos da minha instituição. Dessa forma, é crucial destacar a enorme relevância da democratização da tecnologia, bem como da disponibilidade de uma internet de qualidade e acessível para toda a população, independentemente de sua localização ou classe social.

Desse modo, ser professor é abraçar uma profissão de extrema importância para o bem da humanidade. Orientar as crianças na direção certa, ensinando teoria e prática, visando formar cidadãos bem-sucedidos e capazes de contribuir de maneira digna e produtiva, é um privilégio notável. Ensinar adolescentes, jovens e adultos é uma virtude admirável, mas lecionar para crianças transcende uma mera profissão, é um dom notável. As crianças representam o alicerce da sociedade, são a origem das gerações futuras. Elas são seres inocentes que necessitam de bons ensinamentos para se tornarem profissionais excepcionais. Ter a oportunidade de guiar em direção a um futuro promissor é uma grande honra.

4 Considerações Finais

Portanto, é válido considerar que os princípios da analogia representam um segmento essencial da didática. Eles atuam como facilitadores cruciais nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente quando aplicados a conceitos intangíveis e com um nível de complexidade que, à primeira vista, possa torná-los pouco palpáveis para os estudantes em um determinado estágio acadêmico ou de maturidade intelectual.

Como exemplificado acima, as analogias, assim como qualquer estratégia didática a ser empregada na sala de aula, não podem ser criadas de maneira aleatória. É necessário sempre manter um fio lógico condutor que explique os pressupostos, diretrizes, bases e aplicações dos conhecimentos ensinados. Portanto, um professor que utiliza analogias precisa ter um domínio profundo dos limites de sua analogia. Caso contrário, essas analogias poderão confundir os estudantes e obstruir a construção do verdadeiro conhecimento científico, técnico e prático que o professor almeja transmitir.

Por fim, é importante destacar que uma analogia mal construída ou uma estratégia didática inadequada, independentemente de sua natureza, pode ser mais prejudicial para a aprendizagem efetiva, aplicável e adequada dos alunos do que o próprio método de educação tradicional. Isso ocorre porque, mesmo que o sistema tradicional de ensino apresente os conteúdos a serem transmitidos de maneira desconectada da realidade do aluno e de sua capacidade de compreensão, ele pelo menos apresenta corretamente os princípios, práticas e conhecimentos que se deseja que os estudantes adquiram.

Referências

ANDERSON, J. R.; THOMPSON, R. Use of analogy in a production system in architecture. *In: VOSNIADOU, S.; ORTONY, A. (Eds.). Similarity and analogical reasoning*. New York: Cambridge University, 1989.

ARCE, Alessandra. **A pedagogia na “era das revoluções”**: uma análise do pensamento de Pestalozzi e Froebel. Campinas: Autores Associados, 2002.

ANDREWS, A. C. The analogy theme in geography. **Journal of Geography**, v. 86, n. 5, p. 194-197, 1987.

ALMEIDA, V. R. de. **Didática e Planejamento**. Videoaula em nível Universitário de Pós-graduação, YouTube, 2014, 38:31min/seg. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V5TReu7INkE>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CORBALÁN, F. **Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato**. Madrid: Sintesis, 1994.

CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. **Instructional Science**, n. 13, p. 99-117, 1984.

CLEMENT, J. Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students preconceptions in physics. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 30, p. 1241-1257, 1993.

GALLEGO, A. P. T.; GALLEGU, R. B. History, epistemology and didactics of science: some necessary relationships. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 85-98, 2007.

A boa didática e seus múltiplos recursos como facilitadores da aprendizagem: uma narrativa de como a analogia pode viabilizar a compreensão do mais complexo a partir do mais simples

GENTNER, D.; JEZIORSKI, M. **Historical shifts in the use of analogy in science**. Technical report n° 498. Cambridge, MA: Bolt, Beranek, & Newman. 1990.

GENTNER, D.; TOUPIN, C. Systematicity and surface similarity in the development of analogy. **Cognitive Science**, n. 10, p. 277-300, 1986.

GLYNN, S. M. Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model. *In*: S. GLYNN; R. YEANY; B. BRITTON (Eds.). **The psychology of learning science**. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, p. 219-240, 1991.

GORDON, W. J. J. **Synecotics**: The development of creative capacity. New York: Harper & Row. 1961.

HALPERN, D. F. Analogies as a critical thinking skill. *In*: D. E. BERGER; K. PEZDEK; W. P. BANKS (Ed.). **Applications of cognitive psychology**: Problem solving, education, and computing. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.

HAMMADOU, J. The effects of analogy on French reading comprehension. **French Review**, n. 64, p. 239-252, 1990.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

KUHN, T. The trouble with the historical philosophy of science. *In*: KUHN, T. **The road since structure**: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview. Chicago: University of Chicago Press, 2000. p. 133-51.

KUHN, T. **The Essential Tension**. Chicago, IL: The University of Chicago Press, 1977.

LAST, A. M. Doing the dishes: An analogy for use in teaching reaction kinetics. **Journal of Chemical Education**, n. 62, p. 1015-1016, 1985.

LARANGÉ, D. S. **La Parole de Dieu en Bohême et Moravie - La tradition de la prédication de Jan Hus à Jan Amos Comenius**. Paris: L'Harmattan, 2008.

MASON, L. Cognitive and metacognitive aspects in conceptual change by analogy, **Instructional Science**, 1996.

MARKO, G.; PATACA, E. M. Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e186743, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/157843>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SANTOS, G. F. **A Didática Eficiente**. Monografia de especialização em didática. Universidade Estadual de Goiás, 2009.

SILVA, A. A. **O uso de jogos nas aulas de matemática**. Monografia apresentada a Faculdade de Formação de Professores de Araripina-FAFOPA da Autarquia Educacional do Araripe - AEDA, Araripina 2010.

SPIRO, R. J. *et al.* Multiple analogies for complex concepts: Antidotes for analogy-induced misconception in advanced knowledge acquisition. *In*: S. VOSNIADOU; A. ORTONY (Eds.), **Similarity and analogical reasoning**. Cambridge, MA: Cambridge University Press. 1989.

TIMOTHY J. *et al.* Instructional Analogies and the Learning of Concepts, **Educational Technology Research and Development**, 43, n. 1, p. 5-48, 1995.