

Desafios e possibilidades do ensino de Genética nas aulas de Ciências: Aprendendo a hereditariedade de forma dinâmica

Challenges and possibilities of teaching Genetics in Science classes: Learning heredity in a dynamic way

Retos y posibilidades de la enseñanza de la Genética en las clases de Ciencias: Aprender la herencia de forma dinámica

Recebido: 28/08/2024 | Revisado: 10/09/2024 | Aceitado: 12/09/2024 | Publicado: 17/09/2024

Emanuela Farias da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1640-0780>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: mannufreitas17@gmail.com

Edlene da Silva dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5590-2787>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: edlenesantos028@gmail.com

Karolynne Rodrigues Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5345-3964>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: karolynnerodriguesg@outlook.com

Jarielson Silva Acioli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9649-7717>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: jarielson@alunos.uneal.edu.br

Leticia Pereira Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6375-633X>
Fundação Oswaldo Cruz, Brasil
E-mail: pleticia706@gmail.com

Resumo

A utilização de ferramentas pedagógicas inovadoras, que possibilitem uma aprendizagem significativa, são muito importantes na prática da docência. Dessa forma, esta pesquisa qualitativa teve como objetivo avaliar o uso da Sequência Didática Interativa (SDI) na aprendizagem sobre o conceito de hereditariedade, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, numa escola pública de Santana do Ipanema, Alagoas. Esta metodologia foi aplicada em 2021, em uma sala com 15 alunos, utilizando-se de duas aulas consecutivas de 50 minutos cada. A SDI segue três etapas básicas: (I) conceito individual; (II) conceito em grupo; (III) conceito de síntese geral. Após a aplicação da metodologia, podemos concluir que o conceito formulado pelos alunos se aproxima do conceito científico, confirmando que a interação entre eles resultou em uma boa aprendizagem do conceito trabalhado. Por fim, evidenciamos que a SDI é uma importante ferramenta metodológica para o ensino, por estimular o protagonismo do aluno na construção do conhecimento, onde se considera suas experiências internas e externas à escola. Ademais, destacamos que o trabalho foi realizado em um cenário pandêmico, o que resultou em mudanças educacionais, como turmas menores, o que pode ter facilitado a aplicação da SDI. Entretanto, ressaltamos que a SDI é uma metodologia indispensável, sendo validada por diversos autores do âmbito educacional.

Palavras-chave: Hereditariedade; Genética; Ensino-aprendizagem; Metodologias ativas.

Abstract

The use of innovative pedagogical tools that enable meaningful learning are very important in teaching practice. Thus, this qualitative research aimed to evaluate the use of the Interactive Didactic Sequence (IDS) in learning about the concept of heredity in a 9th grade class at a public school in Santana do Ipanema, Alagoas. This methodology was applied in 2021, in a classroom with 15 students, using two consecutive 50-minute classes. The IDS follows three basic steps: (I) individual concept; (II) group concept; (III) general synthesis concept. After applying the methodology, we can conclude that the concept formulated by the students is close to the scientific concept, confirming that the interaction between them resulted in good learning of the concept worked on. Finally, we show that the IDS is an important methodological tool for teaching, as it encourages the student's protagonism in the construction of knowledge, where their experiences inside and outside the school are considered. Furthermore, we

highlight that the work was carried out in a pandemic scenario, which resulted in educational changes, such as smaller classes, which may have facilitated the application of IDS. However, we emphasize that IDS is an indispensable methodology, being validated by several authors in the educational field.

Keywords: Heredity; Genetics; Teaching-learning; Active methodologies.

Resumen

El uso de herramientas pedagógicas innovadoras, que permitan un aprendizaje significativo, son muy importantes en la práctica de la enseñanza. Así, esta investigación cualitativa tuvo como objetivo evaluar el uso de la Secuencia Didáctica Interactiva (SDI) en el aprendizaje sobre el concepto de herencia, en una clase de noveno año de la escuela primaria, en una escuela pública de Santana do Ipanema, Alagoas. Esta metodología se aplicó en 2021, en un salón con 15 alumnos, utilizando dos clases consecutivas de 50 minutos cada una. La SDI sigue tres pasos básicos: (I) concepto individual; (II) concepto de grupo; (III) concepto de síntesis general. Luego de aplicar la metodología, podemos concluir que el concepto formulado por los estudiantes se aproxima al concepto científico, confirmando que la interacción entre ellos resultó en un buen aprendizaje del concepto trabajado. Finalmente, demostramos que la SDI es una herramienta metodológica importante para la enseñanza, ya que incentiva a los estudiantes a asumir un papel protagónico en la construcción del conocimiento, considerando sus experiencias internas y externas en la escuela. Además, destacamos que el trabajo se realizó en un escenario de pandemia, lo que resultó en cambios educativos, como clases más pequeñas, que pueden haber facilitado la aplicación del SDI. Sin embargo, destacamos que la SDI es una metodología indispensable, estando validada por varios autores en el ámbito educativo.

Palabras clave: Herencia; Genética; Enseñanza-aprendizaje; Metodologías activas.

1. Introdução

Na área de Ciências da Natureza é observada uma acentuada dificuldade na aprendizagem dos conteúdos por parte dos estudantes. Isso ocorre devido à dificuldade dos alunos, em fazer associações dos conteúdos de Ciências da Natureza, com o seu dia a dia (Santos et al., 2015). Isto é visto, especialmente, nas aulas de genética, da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental. Observam-se as dificuldades dos alunos em aprenderem as Leis de Mendel devido à complexidade de seus termos como: DNA, cromossomo, genótipo, fenótipo e hereditariedade (Borges et al., 2017). Outro desafio existente nas aulas de genética é atribuído aos professores, uma vez que estes não são instruídos devidamente, em seu processo formativo, acerca de materiais didáticos que propõem o ensino significativo (Borges et al., 2017).

Paralelo a isso, os desafios no ensino de Ciências foram ampliados com a descoberta do novo Coronavírus em 2020. Este novo contexto trouxe uma realidade desafiadora para a educação, fazendo com que as aulas deixassem de ser presenciais para serem remotas/virtuais. Deste modo, a aprendizagem limitou-se a utilização de recursos didáticos que possibilitem a aprendizagem à distância e também o uso de ferramentas tecnológicas que permitam o acesso às aulas (Piffero et al., 2020). Assim, é evidente que o déficit quanto à compreensão dos termos genéticos foram acrescidos, uma vez que a educação remota não foi pensada com antecedência, pelo contrário, foi uma realidade inesperada que pegou todos de surpresa, sendo necessária por parte do docente a busca por metodologias didáticas e experimentações destas mesmas na prática diária da aula virtual. Ou seja, ao discente foi posto o desafio de aprender buscando nos meios digitais, como plataformas, sites, aulas, videogames e as tecnologias diversas, que se tornaram papel central na Educação Emergencial (Oliveira, Gomes & Barcellos et al., 2020).

Contudo, para que essas dificuldades de aprendizagem no ensino de genética possam ser superadas é de suma relevância a busca por Metodologias Ativas (MAs) que facilitem tal aprendizagem e contribua para o conhecimento mais preciso na vida dos alunos do ensino fundamental. Com a utilização de diferentes recursos didáticos é possível deixar as aulas mais dinâmicas, fazendo com que os alunos compreendam melhor os conteúdos e que, de forma interativa e dialógica, possam desenvolver sua coordenação, criatividade, habilidades e outras competências (Nicola & Paniz, 2016). Acerca disto, às MAs são uma nova maneira de pensar o ensino tradicional, pois no método tradicional do ensino, por vezes os alunos são apenas consumidores de um conteúdo, e não criadores de seu próprio conhecimento (Marques et al., 2021).

Assim, às MAs possibilitam uma educação significativa que supera as barreiras do ensino, como os desafios encontrados quanto ao ensino de genética. Para isso, o professor precisa fazer uso de ferramentas didáticas inovadoras para

pesquisar e sistematizar o conhecimento produzido a partir das investigações, e para que estas sirvam como subsídios a serem empregados por outros professores, tanto nas aulas de genética, como em outras disciplinas da área de Ciências da Natureza, e demais disciplinas. A partir disso, têm-se a Sequência Didática Interativa (SDI), que é uma importante ferramenta didática-metodológica desenvolvida pela professora/pesquisadora Marly Oliveira em 2013. Ela busca construir e reconstruir um conceito baseado na diversidade de respostas dadas por cada aluno, como também tem o intuito de integrar tais respostas para formar um único conceito que contemple todas elas (Oliveira, 2013).

Deste modo, o uso da SDI, em meio a um contexto atípico, proposto pela pandemia da COVID-19, contribui para integralização dos conhecimentos alunos ao conhecimento dado em sala de aula, podendo haver confrontos e/ou integração das ideias, possibilitando assim, o desenvolvimento teórico e prático do aluno bem como contribuindo para desenvolver o pensamento científico. Uma vez que a SDI facilita o diálogo entre o público envolvido nas atividades e reforça que é relevante entender que a compreensão de fenômenos, fatos, definições e conceitos faz parte de um movimento dialético (Silva et al., 2021). Desse modo, com aplicação da SDI, ocorrerá à junção de informações e de conceitos que construirá novos conhecimentos à medida que o conteúdo for dialogado e discutido em sala de aula pelos alunos e professores.

Assim, este estudo tem como objetivo avaliar o uso da Sequência Didática Interativa (SDI) na aprendizagem sobre o conceito de hereditariedade, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, numa escola pública de Santana do Ipanema, Alagoas.

2. Metodologia

2.1 Procedimentos e aplicação da sequência didática

Esta pesquisa qualitativa foi realizada numa turma de 9º ano, numa escola estadual na cidade Santana do Ipanema, no sertão de Alagoas. Ela teve como ferramenta metodológica uma SDI, que busca construir e reconstruir um conceito baseado nas experiências dos alunos, unindo-as ao conhecimento dado em sala de aula. A SDI é pautada na dialogicidade sendo, portanto, “um processo dialético [que] pode e deve ser adaptado aos objetivos propostos pelo professor, [...] para desenvolver e construir novos conceitos/definições e, sistematizar os saberes já existentes para construção do conhecimento da realidade em estudo” (Oliveira, 2013, p.239). Deste modo, a SDI contempla os saberes dos alunos e sua aplicação reforça os dados da literatura, a fim de produzir um conhecimento integrado, dialógico e abrangente, pois os alunos conseguem apreender diante das diferentes visões dos colegas de sala, e essas similaridades possibilita uma completude das respostas.

Esta Sequência Didática Interativa foi feita com 15 alunos, em duas aulas de 50 minutos cada, no horário da aula da disciplina de Ciências, do ensino fundamental, sendo realizada já na modalidade de Ensino Presencial. Ressaltamos que esta SDI foi aplicada ainda em um momento pandêmico (ano de 2021), entretanto, devido ao maior controle dos casos de COVID-19 na região, foi possível o retorno das aulas 100% presenciais na rede pública estadual do estado de Alagoas, notícia dada pela Portaria/SEDUC 13.424/2021, no dia 01 de novembro do presente ano (Alagoas, 2021a, 2021b).

A SDI foi realizada em três fases: I - individual; II - em grupos e o III - grupo geral; este último possuía um representante de cada grupo anterior. Pela necessidade de trabalhar um conceito específico, escolhemos discutir a hereditariedade, a fim de provocar nos alunos o desejo conhecer mais sobre as características que norteiam os seres vivos bem como a si próprio, para melhor entender suas origens, seu presente e seu futuro, e assim compreender a vida. Pensando assim, questionamos inicialmente os alunos, se eles já foram comparados com alguém devido possuir certas semelhanças ou mesmo já perceberam semelhanças em outras pessoas.

2.2 Etapas da sequência didática interativa

1ª Etapa individual: fase na qual os alunos receberam uma folha em branco e descreveram com as suas palavras o que seria hereditariedade, dentro do limite de tempo estipulado de até 5 minutos.

2ª Etapa em grupo: nesta fase separamos os grupos e pedimos para que cada grupo dialogasse uns com os outros, sobre o que seria a hereditariedade e sobre as respostas já dadas por cada um, e que em seguida respondessem ao questionamento. Foi dado 5 minutos para a realização desta etapa.

3ª Etapa final: nesta última fase pedimos para que cada grupo escolhesse um representante para formar um grupo geral, e este grupo geral foi responsável pela formulação do conceito final, contemplando todos os demais conceitos, já dado pelos alunos anteriormente.

Ao final da SDI perguntamos se todos tinham sido contemplados no conceito geral dado. Apresentamos o conceito de hereditariedade, tendo por base a literatura científica. Confrontamos tais conceitos e obtivemos importantes resultados para nossa pesquisa.

2.3 Aspectos éticos

Este estudo relata a experiência dos autores ao aplicarem uma SDI em sala de aula e aborda como o uso desta metodologia podem agregar de maneira didática e significativa a aprendizagem dos alunos. Além disso, os estudantes participaram de maneira voluntária da SDI e todas as etapas foram realizadas seguindo todos os princípios éticos descritos na Declaração de Helsinque, respeitando-se a integridade física e mental dos indivíduos, bem como sobre sua personalidade.

3. Resultados e Discussão

Inicialmente aplicamos a SDI em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, onde 15 alunos participaram dessa dinâmica em sala de aula, formando três grupos com 4 participantes e um grupo com 3. A partir dos grupos formados apresentamos a pergunta em questão, e a partir dela foram dadas respostas diversas sobre o que provavelmente seria hereditariedade na visão dos alunos e com isso, deixamos o questionamento para ser respondido ao final da aula.

Iniciada a primeira etapa individual da SDI, em resposta à pergunta: “O que é a hereditariedade?” A Tabela 1 mostra os conceitos criados por cada aluno. De forma a manter a integridade das respostas dadas pelos alunos, transcrevemos suas respostas para tabelas a seguir, exatamente da mesma forma escrita pelos alunos para se expressarem.

Tabela 1 - Conceito dado por cada aluno sobre a hereditariedade, Santana do Ipanema, 2024.

<i>“O que é Hereditariedade? Eu acho que se trata de tipo, aparência que temos com parêntes, que na verdade sempre temos um traço com algum familiar por conta da genética.”</i>	<i>“Eu pareço com meu irmão.”</i>
<i>“ Hereditariedade = Semelhança com alguém da família.”</i>	<i>“Hereditariedade é uma coisa que passa de pessoa pra pessoa na família.”</i>
<i>“Hereditariedade quer dizer quando você tem herança ou seja parecer com algem da família.”</i>	<i>“Hereditariedade é quando você se parece com algum parente seu.”</i>
<i>“Hereditariedade: semelhanças genéticas com alguns membros da família.”</i>	<i>“Hereditariedade: É ter características de parentes próximos (pais, avós) dadas pela genética.”</i>
<i>“Hereditariedade: eu pareço com minha irmã mais velha. Meu avô e minha mãe.”</i>	<i>“Hereditariedade e as semelhanças genética com familiares.”</i>

<i>“Hereditariedade e a características que temos com os nossos parentes mais próximos.”</i>	<i>Hereditariedade: “eu acho que é uma coisa que passa de pessoa tempo.”</i>
<i>“É isso, Quando tem algum Parente que Parece com outro.. Exemplo a meu pai Parece muito com meu irmão.”</i>	<i>“Hereditariedade- Diferenças entre parentes e familiares...”</i>
<i>“Hereditariedade eu acho que é parecer com alguém da família.”</i>	–

Fonte: Autoria própria.

Nessa primeira etapa é possível perceber que os alunos já possuem um breve conhecimento sobre o assunto em questão, que puderam ser obtidos a partir do seu meio social, sobre o que vem a ser a hereditariedade. Isso fica evidente na frase: “semelhanças genéticas com alguns membros da família.” Além disso, nesse primeiro contato com os alunos, em sala de aula, foi possível observar que no início eles estavam um pouco tímidos e calados, mas, à medida que fomos dialogando, eles começaram a interagir conosco e assim foram participando da dinâmica de forma mais interativa.

Ademais, é perceptível que alguns desses alunos têm uma ideia prévia bem definida e pontuada do que é a hereditariedade, a exemplo disso podemos citar essa resposta de um aluno: *“eu acho que se trata de tipo, aparência que temos com parêntes, que na verdade sempre temos um traço com algum familiar por conta da genética”*. Esse aluno definiu muito bem a resposta da pergunta em questão, onde o mesmo considera que a aparência, biotipo e os traços que cada um de nós temos, são herdados de nossos familiares, e estabelecidos geneticamente. Outra resposta bem definida, sobre hereditariedade é a de outro aluno: *“é ter características de parentes próximos (pais, avós) dadas pela genética”* (Tabela 1). Tais respostas são bem curtas e bem esclarecidas, relacionando-se com as características fenotípicas de parentes próximos, como os pais e avós.

No entanto, podemos perceber que algumas respostas não possuem uma explicação tão organizada e bem definida sobre a hereditariedade, como essa resposta: *“eu pareço com meu irmão”* (Tabela 1). A resposta desse aluno não traz uma explicação detalhada ou mais argumentada, o que torna necessário um olhar mais atento de como esses conceitos sobre Biologia e Genética estão sendo abordados em sala de aula, e assim, identificar as mudanças necessárias para melhorar o ensino e fazer com que os alunos tenham um bom aprendizado.

Além do mais, a hereditariedade é tida como um papel crucial para compreender significativamente a formação da comunidade e assim, entender como a genética influencia na vida das pessoas e em suas similaridades com seus familiares. A hereditariedade é conceituada como a transmissão por herança de qualidades psicológicas, comuns e constantes por meio das gerações distintivas dos grupos (Ventura, 2019).

É visto que, a prática de MA, podem desenvolver significativamente o processo de aprendizagem dos alunos, e com isso, favorecer suas relações sociais. É possível verificar que elas despertam a curiosidade dos discentes, favorecem sua autonomia e o fortalecimento de sua percepção, onde o conhecimento é a consequência de suas ações (Piffero et al., 2020), metodologias ativas são formas de aprendizagem em que o aluno é o protagonista central do processo, enquanto os professores são mediadores ou facilitadores (Cezana & Silva, 2022). Então, é por meio dessas metodologias que os alunos podem se expressar e aprimorar seus conceitos sobre a hereditariedade, uma vez que, a SDI é uma boa prática para que o aluno aprenda de uma forma melhor, os conceitos complexos.

Deste modo, quando ocorre a ação mediadora dos professores propondo estratégias pedagógicas, a mediação causa não só a colaboração e a cooperação, mas também, o desenvolvimento de habilidades que promovem o protagonismo do aluno e facilitam o diálogo e a construção do conhecimento. Assim, percebe-se que a aplicação das metodologias ativas promove uma aprendizagem ativa quando se fala no aluno na busca pelo seu conhecimento (Piffero et al., 2020).

A partir da análise comparativa das respostas individuais e coletivas, percebe-se que uma parcela considerável dos alunos, possuem conceitos semelhantes, os quais estão relacionados principalmente com as características fenotípicas de cada um. É visível a noção sobre hereditariedade mesmo com um encurtamento de ideias. Essa situação evidencia a SDI como uma importante ferramenta didática que privilegia a base conceitual para sistematizar saberes e produzir um novo conhecimento, a começar pela definição do tema em estudo (Oliveira, 2013). A SDI é uma ferramenta metodológica que pode ser aplicado não só no ensino fundamental, dessa forma, os autores Nova e Firme (2022), demonstram isso em seu trabalho ao aplicar a SDI em uma turma de licenciandos do curso de Química, onde a aplicação da metodologia possibilitou a construção/reconstrução das concepções dos graduandos acerca da Natureza da Ciência.

Sob a ótica de Piffero et al., (2020) as metodologias ativas, em especial a SDI, fornece através da sua aplicação o processo de aprendizagem, contextualizando as diferentes práticas sociais. Diante disso, tais técnicas tornam-se de grande êxito visto que, a utilização da SDI em sala de aula ou na realização de oficinas pedagógicas facilita o diálogo entre professores e alunos, e dos educandos entre si (Oliveira, 2013). É de suma relevância citar que a SDI cumpriu o papel de construir o conhecimento de forma interativa a partir das discussões em grupo, isso também foi evidenciado por Lavor & Oliveira (2022), em seu trabalho sobre conceito de energia, onde a SDI possibilitou a participação efetiva dos discentes. Aqui, coloca-se como exemplo dessa construção de conhecimento, a concepção dada por um grupo: *“Hereditariedade – achamos que sejam sobre as aparências ou semelhanças, traços que temos com nossos familiar por conta genética. Ex: O pai de Rayne tem semelhança com o irmão dela”* (Tabela 2). Nota-se que, mesmo com as dificuldades para o entendimento do ensino de genética, advindas da complexidade dos conteúdos didáticos e das limitações de ensino imposta pela pandemia da COVID-19, cenário no qual essa SDI foi realizada, proporcionou uma assimilação de ideias, podendo ser um fator chave para a instrução desses alunos e o desenvolvimento de saberes significativos.

Tabela 2 - Conceito de cada grupo sobre a hereditariedade, Santana do Ipanema, 2024.

<i>“Hereditariedade é o mesmo de genética, vai passando de pessoa pra pessoa na família.”</i>	<i>“Características genéticas adquiridas através de membros da família, ou seja, parentes próximos (pai, mãe, avós).”</i>
<i>“Hereditariedade – Achamos que seja sobre as aparências ou semelhanças, traços que temos com nossos familiar por conta genética. Ex: O pai de Rayne tem semelhança com o irmão dela.”</i>	<i>“Hereditariedade quer dizer quando você tem parença ao seja parecer com alguém da família. Eu pareço com minha irmã mais velha, meu avô e minha mãe. Aparência familiar.”</i>

Fonte: Aatoria própria.

Na terceira e última etapa da SDI, os relatores conceituaram hereditariedade da seguinte maneira: *“Hereditariedade - características genéticas adquiridas através de membros de nossa família.”* Vimos que os alunos seguiram o raciocínio lógico dado nas respostas anteriores, no qual eles demonstraram certo conhecimento sobre o tema proposto, conseguindo em alguns casos, até mesmo dar exemplos mais específicos em alguns dos conceitos, como exemplo: *“[...] Características genéticas adquiridas através de membros da família, ou seja, parentes próximos (pai, mãe, avós).”* (Tabela 3). Além deste, outro conceito nos diz que a hereditariedade é *“[...] semelhança com alguém da família”* (Tabela 1). Foi observado que desde a primeira etapa da aplicação da SDI os alunos possuem um conhecimento importante sobre tema, mesmo diante da complexidade de todo o assunto. No entanto, percebe-se, que no conceito final, há uma maior completude da resposta, uma vez que a interação dos alunos ao dar e explicar suas respostas de forma verbal ajudaram os outros colegas a entender um pouco mais sobre a hereditariedade. Além do que, essas interações de aluno para aluno também trazem consigo conceitos práticos, que podem melhorar o entendimento por meio de seus exemplos e assim, os outros colegas podem entender o assunto com

mais facilidade. Os conceitos dados pelos alunos aproximando-se do conceito mediado por nós, após a SDI, o qual foi: “hereditariedade é o fenômeno biológico pelo qual os genes e as características dos pais são transmitidos aos filhos, ao longo de gerações”.

Tabela 3 – Conceito geral da turma sobre a hereditariedade, Santana do Ipanema, 2024.

“Hereditariedade - características genéticas adquiridas através de membros de nossa família, ou seja, parentes próximos (pai, mãe, avós).”

Fonte: Autoria própria.

Além do que já foi discutido, os efeitos positivos da aplicação de MAs que incluem Sequências didáticas como a SDI, no ensino-aprendizagem, ficaram evidentes também no trabalho de Cezana e Silva (2022), onde é visto que o desenvolvimento e aplicação da sequência didática com metodologia ativa sobre conceitos básicos relacionados à genética contribuíram para potencializar a construção do conhecimento dos alunos em sala. Ademais, é visto os resultados positivos também no trabalho de Santos et al., (2020) onde eles conceituam por fim que, as atividades e os recursos didáticos utilizados na presente Sequência Didática facilitaram consequentemente o ensino do conteúdo de genética, tornando os encontros ainda mais atrativos e interessantes. É por meio dessas novas metodologias de ensino, que o professor pode facilitar a compreensão dos alunos em conteúdos complexos de se entender na hereditariedade.

Portanto, a SDI possibilitou construir um conhecimento gradativo, onde em cada fase os alunos conseguiam formular o conceito com maior facilidade e dentro do tempo estipulado de 5 minutos para cada etapa. Isso evidencia o caráter destacável do diálogo na construção de um saber abrangente e integrado, no qual considera as diferentes visões de mundo e dá a cada uma delas sua devida importância. Como diz Paulo Freire “no fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância cientificista, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente científica” (Freire, 2004. p.77). Deste modo, vemos que, ao professor é atribuído o importante papel de auxiliar o aluno com atividades que possibilitem seu desenvolvimento teórico-prático e os coloquem também como protagonistas do conhecimento em sala de aula, pois o compartilhamento das experiências entre aluno-aluno e professor-aluno garante uma aprendizagem mais dinâmica e significativa, onde às duas partes podem ser contempladas com o conhecimento mútuo.

Notadamente, aplicação de Metodologias Ativas contribuem consideravelmente no ensino-aprendizagem dos alunos. Entretanto, muitos são os desafios quanto a sua utilização e aplicação, principalmente no que se refere a utilização de materiais didáticos (Borges et al., 2017). Acredita-se que muitos desses desafios relacionados a aplicação das MAs, decorre da falta de experiência de professores e também dos alunos (Santos & Castaman, 2022). Quanto as dificuldades dos professores, muitas delas surgem principalmente na aplicação de alguma MA que envolva a ludicidade, pois muitos docentes não recebem durante a graduação, a formação necessária para fazer uso de práticas que possibilitem a participação dos alunos, ficando muitas vezes presos a pratica tradicional do ensino (Pais et al., 2019).

Somado a isso, as Sequências Didáticas enquanto MA por si, contribuem para o desenvolvimento de ambos os sujeitos envolvidos (professor e aluno), contribuído de forma significativa tanto com o professor quanto com o educando, dado que a organização das aulas em diferentes momentos apresenta um caráter dinâmico, que oportuniza a sequência das atividades e a socialização das informações que os alunos vão utilizar para construir seus argumentos, fazendo das sequências didáticas uma proposta interessante para o dia a dia da prática docente (Ugalde & Roweder, 2020). Além disso, as Sequências Didáticas, como a SDI que leva em consideração o conhecimento prévio do aluno, contribuindo assim para aprendizagem significativa (Monteiro et al., 2019).

Por fim, destacamos o importante papel da SDI no desenvolvimento da aprendizagem do aluno e na atuação do professor que dela faz uso, ressaltando sua dialogicidade que possibilita a construção e reconstrução de um conceito, contribuindo para o conhecimento científico, onde este conceito não é condicionado, mas sim, deliberado às intervenções de cada sujeito no processo da aprendizagem.

4. Conclusão

Em suma, o presente estudo evidenciou efeitos positivos nas práticas de metodologias ativas, em especial da Sequência Didática Interativa (SDI). Esse método permitiu proporcionar assimilação de ideias entre os alunos, sustentando o seu pilar de que essa técnica é necessária para sistematizar saberes e produzir um novo conhecimento. Diante disso, sua utilização para o ensino de ciências biológicas no âmbito da hereditariedade, assegurou, de forma dinâmica e interativa, o desenvolvimento de saberes significativos, tornando a SDI um exercício promissor para o entendimento de conteúdos mais complexos, além de fortalecer os elos entre os próprios alunos e os professores no âmbito escolar, favorecendo a aprendizagem mútua entre as duas partes.

Dessa forma, recomendamos fortemente a utilização da SDI como ferramenta metodológica para o ensino de ciências, e evidenciamos que esta, pode sim assegurar a compreensão de conteúdos mais complexos, como a hereditariedade. Somado a isso, incentivamos que mais pesquisas de cunho pedagógico aplicando a SDI sejam realizadas no futuro, tanto na área de Ciências da Natureza, como também em outras áreas que trabalhem com conceitos muitos complexos. Por fim, para facilitar a compreensão de conteúdos por parte dos alunos, acreditamos que os professores que queiram fazer uso dessa ferramenta, podem também introduzir a suas aulas, a utilização de recursos áudio visuais, sobretudo, no momento de apresentar aos discentes o conceito científico sobre o conteúdo abordado, facilitando ainda mais a compreensão dos alunos sobre o tema trabalhado.

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não há nenhum conflito de interesses.

Referências

- Alagoas. (2021a). *PORTARIA/SEDUC Nº 13.361/2021*. Diário Oficial de Alagoas. <http://www.educacao.al.gov.br/aviso/item/17854-por>
- Alagoas. (2021b). *PORTARIA/SEDUC Nº 9*. Diário Oficial Estado de Alagoas. <http://www.educacao.al.gov.br/aviso/item/17666-portaria-seduc-9-975-2021-institui-o-retorno-as-aulas-presenciais-na-rede-estadual-de-ensino-do-estado-de-alagoas>
- Borges, C. K. G. D., Silva, C. C. da, & Reis, A. R. H. (2017). As dificuldades e os desafios sobre a aprendizagem das leis de mendel enfrentados por alunos do ensino médio Difficulties and challenges on learning Mendel laws for high school students. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, 12(6).
- Cezana, N. A. O., & Silva, M. (2022). Utilização de uma sequência didática com metodologias ativas como proposta para o ensino de genética. *Research, Society and Development*, 11(15), e563111537385. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37385>
- Freire, P. (2004). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Lavor, O. P., & Oliveira, E. A. G. (2022). Sequência didática interativa na discussão do conceito de energia. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação Em Ciências e Matemática*, 10(1). <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13122>
- Marques, H. R., Campos, A. C., Andrade, D. M., & Zambalde, A. L. (2021). Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior (Campinas)*, 26(3), 718–741. <https://doi.org/10.1590/s1414-40772021000300005>
- Monteiro, J. C., Castilho, W. S., & Souza, W. A. de. (2019). Sequência Didática Como Instrumento De Promoção Da. *Revista Eletrônica DECT*, 9(1), 292–305.
- Nicola, J. A., & Paniz, C. M. (2016). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. *Revista Do Núcleo de Educação a Distância Da Unesp*.
- Nova, J. S. V., & Firme, R. do N. (2022). Analisando a sequência didática interativa no processo de construção/reconstrução de concepções de licenciandos

em Química sobre a natureza da Ciência. *Dialogia*, 41, e20487–e20487. <https://doi.org/10.5585/41.2022.20487>

Oliveira, M. M. de. (2013). Sequencia didatica interativa no processo de formacao de professores. *Editora Vozes*. https://books.google.com/books/about/Sequência_didática_interativa_no_proce.html?hl=pt-BR&id=auQbBAAAQBAJ

Oliveira, J. B. A. e, Gomes, M., & Barcellos, T. (2020). A Covid-19 e a volta às aulas: ouvindo as evidências. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas Em Educação*, 28(108), 555–578. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002802885>

Pais, H. M. V., Silva, R. C. de S., Souza, S. M. de, Ferreira, A. R. O., & Machado, M. F. (2019). A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental / The contribution of playfulness in teaching science to elementary education. *Brazilian Journal of Development*, 5(2), 1024–1035. <https://doi.org/10.34117/BJDV5N2-1071>

Piffero, E., Soares, R., Coelho, C., & Roehrs, R. (2020). Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. *Revista Ensino & Pesquisa*, 18(2), 48–63. <https://doi.org/10.33871/23594381.2020.18.2.48-63>

Santos, C. D. J. S., Brasileiro, S. G. dos S., Maciel, C. M. L. A., & Souza, R. D. de. (2015). Ensino de Ciências: Novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental. *Revista Monografias Ambientais*, 14, 217–227. <https://doi.org/10.5902/2236130820458>

Santos, D. F. A. dos, & Castaman, A. S. (2022). Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. *Revista Linhas*, 23(51), 334–357. <https://doi.org/10.5965/1984723823512022334>

Santos, F. S. dos, Ferraz, D. F., Klein, Â. I., Francisco, A. C. de, & Miquelin, A. F. (2020). Sequência didática fundamentada na neurociência para o ensino de genética. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencia*, 19(2).

Silva, M. J. J. S., Dias, G. A., & Anecleto, Ú. C. (2021). Gênero meme e formação do hiperleitor por meio da sequência didática interativa. *Revista Docência e Ciberultura*, 5(1), 117–137. <https://doi.org/10.12957/redoc.2021.53029>

Ugalde, M. C. P., & Roweder, C. (2020). Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. *Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*, 6, e099220. <https://doi.org/10.31417/educitec.v6ied.especial.992>

Ventura, S. S. (2019). A hereditariedade para Manoel Bomfim. *Revista Do Instituto Histórico e Geográfico de Sergipe*, 1(49), 97–110. <https://periodicos.ufs.br/rihgse/article/view/11922>