

Aprendizagem por investigação: aplicação de uma sequência didática *online* no ensino de biologia

Aline Coêlho dos Santos, Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE,
Universidade Regional de Blumenau – FURB, alinecoelho@furb.br,
<https://orcid.org/0000-0002-0931-2372>

Andreza Cipriani, Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, Universidade
Regional de Blumenau – FURB, andrezac@furb.br,
<https://orcid.org/0000-0001-6462-1509>

Priscila Cadorin Nicolete, Programa de Pós-Graduação Informática em Educação –
PPGIE, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS,
priscilanicolete@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4185-6417>

Resumo

Esta pesquisa é um relato de experiência que aborda a aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) nas aulas de Biologia, construída em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Tem por objetivo conhecer, na percepção dos estudantes, as possibilidades e fragilidades que essa prática apresenta enquanto recurso pedagógico. Dessa forma, para esse estudo, procedeu-se a uma avaliação estratégica conhecida como análise SWOT, uma técnica que auxilia pessoas e organizações a identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas a projetos e práticas. Trata-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa, que apresenta dados sobre a construção e aplicação de uma SDI sobre ‘Pigmentação Foliar’ em uma turma de Ensino Médio, além de uma avaliação realizada pelos estudantes sobre essa aplicação e de uma matriz SWOT construída a partir dessas avaliações. Esse relato de experiência sugere a aplicação da SDI em AVA como um recurso com potencial pedagógico, capaz de oportunizar experiências centradas na aprendizagem dos estudantes, caracterizando essa prática como uma forma efetiva de integrar-se aos fundamentos da educação do século XXI, numa perspectiva de autonomia, criticidade e construção do conhecimento.

Palavras-chave: ambiente virtual de aprendizagem; aprendizagem por investigação; ensino de ciências..

Application of an online teaching sequence in the biology course: learning through research

Abstract

This study is a report on practical use of a research didactic sequence (SDI) created in a virtual learning environment in biology courses (VLE). The goal is to understand the possibilities and limitations that this practice brings as an instructional resource from the perspective of the students. As a result, for the purposes of this study, we conduct a SWOT analysis, a strategy that aids individuals and organizations in identifying the strengths, weaknesses, opportunities, and threats associated with particular initiatives and procedures. In this work, a research didactic sequence (SDI) developed in a virtual learning environment is used in biology classes (VLE). The objective is to comprehend from the viewpoint of the students the potential and constraints that this activity brings as a teaching tool. As a result, we undertake a SWOT analysis for the purposes of this study, a technique that helps people and organizations discover the strengths, weaknesses, opportunities, and threats connected with certain efforts and procedures.

Keywords: learning through inquiry; science instruction; virtual learning environment.

Introdução

Discussões acerca do Ensino de Biologia sob uma abordagem investigativa não são recentes no mundo, tampouco no território brasileiro, embora não se observe uma implementação efetiva dessa abordagem nas escolas de Educação Básica do país (FRANCO, 2021). No entanto, a popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)¹ nas escolas, o movimento pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a implementação do Novo Ensino Médio não só abriram espaço para novas práticas de ensino, mas também trouxeram possibilidades para o uso de metodologias ativas de aprendizagem, que valorizam, *a priori*, a produção do aluno por meio de atividades de investigação, experimentação e pesquisa (COSTA; VENTURI, 2021).

É fundamental, dentro do atual contexto, que os professores sejam capazes de compreender que a experimentação sem uma contextualização e um propósito investigativo mais autêntico não garante, por si só, a aprendizagem dos conhecimentos científicos (CHASSOT, 2003). Tal afirmação fundamenta-se nos princípios da BNCC, que preveem, para as Ciências da Natureza, mudanças significativas nas abordagens dos conhecimentos mobilizados em sala de aula, instigando o professor a desenvolver práticas que possibilitem aos alunos um novo olhar sobre o mundo que os cerca, a fim de que eles se tornem capazes de realizar escolhas e intervenções conscientes (BRASIL, 2017).

Dentro desse contexto, o presente relato de experiência descreve a construção e aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), focalizando nas percepções apresentadas pelos estudantes durante esse processo. Sua relevância reside no fato de que essas percepções contribuem significativamente para uma reflexão crítica acerca da prática efetuada, além de apresentarem a outros professores uma possibilidade de integração de tecnologias digitais no ensino de ciências por meio das metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada na Investigação (ABInv), adotada na SDI aplicada neste estudo.

Sendo assim, este relato de experiência tem por objetivo conhecer, na percepção dos estudantes, as possibilidades e fragilidades que essa prática apresenta enquanto recurso pedagógico. Dessa forma, o problema de pesquisa que direciona este relato é: *enquanto recurso pedagógico, quais possibilidades e fragilidades apresentam as aplicações de uma SDI em AVA, a partir das percepções avaliativas dos estudantes participantes da prática?*

Aprendizagem Baseada em Investigação (ABInv)

A ABInv é um tipo de metodologia ativa que tem a aprendizagem centrada no estudante. Trabalha de maneira colaborativa, utilizando-se de procedimentos científicos para a resolução de um problema apresentado (RODRIGUEZ *et al.*, 2020). Dentro desse contexto, o professor atua como um mediador estratégico, criando ferramentas e caminhos que conduzam o aluno à reflexão sobre suas experiências, orientando-o a questioná-las e a apresentar hipóteses para a questão indagada, com vistas à construção do conhecimento (KHALAF; MOHAMMED ZIN, 2018).

A ABInv, quando incorporada à mobilização de conhecimentos das Ciências da Natureza, ajuda a reduzir os equívocos sobre as ciências presentes na Educação Básica, possibilitando a personalização do ensino e a realização de diferentes formas de avaliação (TOMPO; AHMAD; MURIS, 2016). Nota-se que um dos pontos fortes da ABInv está na problematização do contexto, por meio da qual são geradas perguntas sobre o mundo natural e seus fenômenos, envolvendo os alunos em processos cognitivos próximos daqueles utilizados pelos cientistas para alguma descoberta, como: (i) a formulação de perguntas; (ii) o levantamento de hipóteses; (iii) a experimentação; e (iv) a coleta e análise de dados, a fim de resolver problemas de determinada situação (PEDASTE *et al.*, 2015;

SUDUC; BIZOI; GORGHIU, 2015). Essa abordagem é fundamental para alfabetização científica, pois compreende conceitos científicos que engajam os alunos nos processos de fazer ciência, melhorando, dessa forma, não apenas sua compreensão sobre o mundo natural, mas também seu poder de argumentação crítica e sua relação com a ciência (ALBUQUERQUE; SANTOS; GIANNELLA, 2017)

Dentro desse contexto, a SDI explorada neste estudo, chamada de *Pigmentação Foliar*, faz parte do acervo didático do Grupo de Experimentação Remota (GT-MRE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Trata-se de um espaço de investigação *online*, desenvolvido em AVA, mais especificamente no *Moodle*, um *software* livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual, que prevê o desenvolvimento de estratégias que induzem o aprofundamento do conhecimento por meio da resolução de problemas e da investigação em laboratórios *online* (GT-MRE, n.d.).

Construída com base no modelo de Pedaste *et al.* (2015), a SDI *Pigmentação Foliar* propõe um ciclo de investigação com estratégias de aprendizagem organizadas em etapas pré-estabelecidas, a saber: (i) *orientação*, fase responsável por estimular a curiosidade do aluno, levando-o a levantar indagações e a identificar o questionamento central, norteador da pesquisa; (ii) *conceituação*, espaço em que o aluno busca pelos conhecimentos conceituais que subsidiarão sua investigação; (iii) *investigação*, processo de planejamento, experimentação e coleta de dados; (iv) *conclusão*, etapa em que os estudantes comparam suas interpretações dos dados e tiram conclusões baseadas em evidências; e (v) *discussão*, que envolve o compartilhamento de informações e a reflexão sobre o processo de aprendizagem.

Metodologia

A pesquisa se insere em um projeto de pesquisa mais amplo, registrado no Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE), após cumprir com todos os requisitos éticos sobre a pesquisa com seres humanos determinados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSC. Foram recolhidas, com os responsáveis, todas as autorizações necessárias à participação dos menores de 18 envolvidos, bem como à realização do estudo na escola *locus* da pesquisa, mantendo-se o caráter voluntário do consentimento. Os participantes da pesquisa eram estudantes do 4º ano do ensino médio de um curso de eletromecânica de uma instituição pública. Todos os estudantes matriculados na turma foram incluídos na pesquisa, com a devida autorização de seus responsáveis.

Destaca-se que esta pesquisa é um relato de experiência sobre uma prática pedagógica que envolve a construção, a aplicação e a avaliação da SDI *Pigmentação Foliar* em aulas de Biologia, buscando conhecer as possibilidades e fragilidades das SDI em AVA enquanto recurso pedagógico. Desse modo, o presente relato possui abordagem qualitativa, pois preocupa-se em descrever aspectos da realidade, explorando significados intrínsecos a um processo e/ou fenômeno que não pode ser apresentado apenas por variáveis numéricas (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2011).

Como forma de viabilizar este relato, foram consideradas três etapas: (i) construção e aplicação da SDI; (ii) aplicação de questionário *online* aos estudantes, com vistas a saber as percepções avaliativas apresentadas por eles; e (iii) tratamento e categorização dos dados. Para esta última etapa, referente à análise e à apresentação das percepções avaliativas dos alunos, utilizou-se uma técnica de análise estratégica conhecida como Matriz SWOT (SEVERO; SILVA, 2015). Esta é uma ferramenta de estudo criada por Kenneth Andrews e Roland Cristensen para estudar o perfil de uma organização com base em quatro variáveis: *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas),

Oportunities (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças) (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2021). Todas as etapas estão detalhadas nos itens a seguir.

Aplicação da SDI Pigmentação Foliar²

As aplicações da SDI foram efetivadas em duas modalidades, presencial e *online*, ao longo de quatro semanas, conforme demonstrado no Quadro 1. Todas os encontros presenciais ocorreram em horários regulares, durante as aulas de Biologia:

Quadro 1 - Planejamento de ações para a aplicação da SDI.

Semana	Modalidade	Estratégias (encaminhamentos)
1	Presencial	a) Aula expositiva conceitual sobre as características gerais do Reino <i>Plantae</i> , estruturada em vídeos e <i>power point</i> , com esquema de estudo exposto no quadro; b) Resolução de atividade.
2	Presencial Laboratório de Informática	a) Apresentação da plataforma InTecEdu ³ b) Explicações sobre as formas de acesso e matrícula ao curso; c) Apresentação da SDI sobre <i>Pigmentação Foliar</i> , já disponível no AVA; d) Explicação e esclarecimentos sobre a abordagem utilizada (ABInv) e suas respectivas formas de avaliação; e) Exploração da SDI (Fases: <i>orientação</i> e <i>contextualização</i>); f) Realização de avaliação de conhecimento prévio na orientação e cruzadinha conceitual na contextualização; g) Alunos que terminaram as atividades da contextualização iniciaram investigação no Microscópio Remoto.
3	A distância	a) Realização da fase de <i>investigação</i> , com experimentação em Microscópio Remoto e elaboração de Relatório de Experimentação Prática; b) Realização e postagem da atividade de pesquisa para a fase de <i>discussão</i> ; c) Debate no Fórum de discussão; d) Na fase de <i>conclusão</i> : realização de experimento presencial sobre pigmentação foliar, elaboração de vídeo e do Relatório de Experimentação Prática.
4	Presencial	a) Avaliação e discussão da ferramenta em uso; b) Avaliação conceitual.

A primeira etapa da SDI, denominada *orientação*, tratou da problematização e dos questionamentos acerca do tema que se objetivava discutir. Durante esta fase, foram expostos os objetivos e disponibilizada uma avaliação diagnóstica para verificação do conhecimento prévio de cada aluno, seguidos da exposição do problema central, com algumas indagações já pré-estabelecidas, a fim de direcionar o aluno para a construção de novas hipóteses e conceitos.

A *contextualização*, segunda etapa da SDI, apresentou de forma resumida e bem ilustrativa conceitos primordiais sobre a composição pigmentar das folhas, partindo da compreensão de que o aluno necessita de informações científicas que o conduzam à elaboração de hipóteses e o preparem para a investigação. A terceira etapa, *investigação*, envolveu uma aula prática, por meio da experimentação remota, possibilitando uma análise sobre o processo de despigmentação que ocorre nas folhas, bem como uma avaliação – o Relatório de Experimentação Prática. Na sequência, durante as etapas *discussão* e *conclusão*, foram apresentadas afirmações sintetizadas e conclusivas sobre o tema, além de duas atividades de cunho avaliativo, uma propondo a construção de um vídeo, e outra a resolução de uma avaliação conceitual.

Aplicação de questionário on-line e análise dos dados

Após a aplicação da SDI, os alunos foram questionados, por meio de um formulário com questões abertas, a respeito dos pontos fortes e fracos da atividade, destacando os potenciais e as limitações que a ferramenta apresentou para o processo de ensino-aprendizagem, além de apresentar sugestões. O formulário foi disponibilizado via *Moodle*, ao fim da SDI, e aplicado de forma espontânea, como definido previamente no Termo de Livre Consentimento assinado pelos alunos. Os dados foram compilados e segregados pelo agrupamento de opiniões equivalentes, relacionando-se os termos e suas frequências. Vale ressaltar que, nesse processo de análise, foram extraídos dos pontos negativos aqueles conceitos que se caracterizavam como ameaças, e das sugestões os itens que se encaixavam nas oportunidades.

Análise SWOT

O tratamento dos dados, a partir das frequências dos pontos convergentes, deu-se por meio da análise SWOT, um instrumento de análise estratégica sobre uma organização e/ou sistema, cujo objetivo é identificar a necessidade de planejar ações estrategicamente (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2021). A análise SWOT possibilita uma ampla visão acerca da realidade, tomando por base quatro quadrantes, que consideram pontos internos e externos. Dentre os fatores internos, encontram-se forças e fraquezas, e dos fatores externos destacam-se as oportunidades e ameaças (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2021).

O quadrante ‘Forças’ representa as qualidades positivas do sistema, ou seja, tudo aquilo que agrega valor e está em pleno funcionamento. ‘Fraquezas’ são pontos negativos e não acarretam vantagens. As ‘Oportunidades’ são os benefícios que ainda não estão em vigor, mas podem se fazer presentes. E, por fim, as ‘Ameaças’ caracterizam-se como futuros prejuízos, caso os pontos negativos não sejam sanados (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2021).

Resultados e discussão

Dos 24 alunos que participaram da aula, 21 contribuíram com suas percepções sobre a ferramenta proposta. A partir da leitura minuciosa dos dados obtidos com a aplicação do questionário *online*, identificou-se um forte comparativo entre o que foi proposto enquanto prática pedagógica e o que tradicionalmente é realizado nas aulas, que ainda guarda marcas do modelo de educação do séc. XX, caracterizado pela ampla reprodução e exposição de conteúdo e por atividades padronizadas (TESSARI; FERNANDES; CAMPOS, 2021). O agrupamento desses dados pode ser observado na Figura 1.

No que diz respeito aos pontos fortes (Forças), o agrupamento dos dados revelou indícios característicos de metodologia ativa e personalização do ensino, demonstrando a frequência de 4 e 9 aparições para os itens 2 e 6, respectivamente, sendo eles correspondentes à didática e à mudança de ensino tradicional. Nesse sentido, a análise minuciosa dos dados contou com respostas relacionadas à oportunidade de ter “autonomia no aprendizado” (estudante 1), “uma prática avaliativa diferente” (estudante 3) e o estímulo à pesquisa como uma “possibilidade de experimentação” (estudante 12), o que caracteriza uma situação de aprendizagem em que o sujeito é capaz de construir o conhecimento a partir da sua própria experiência (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

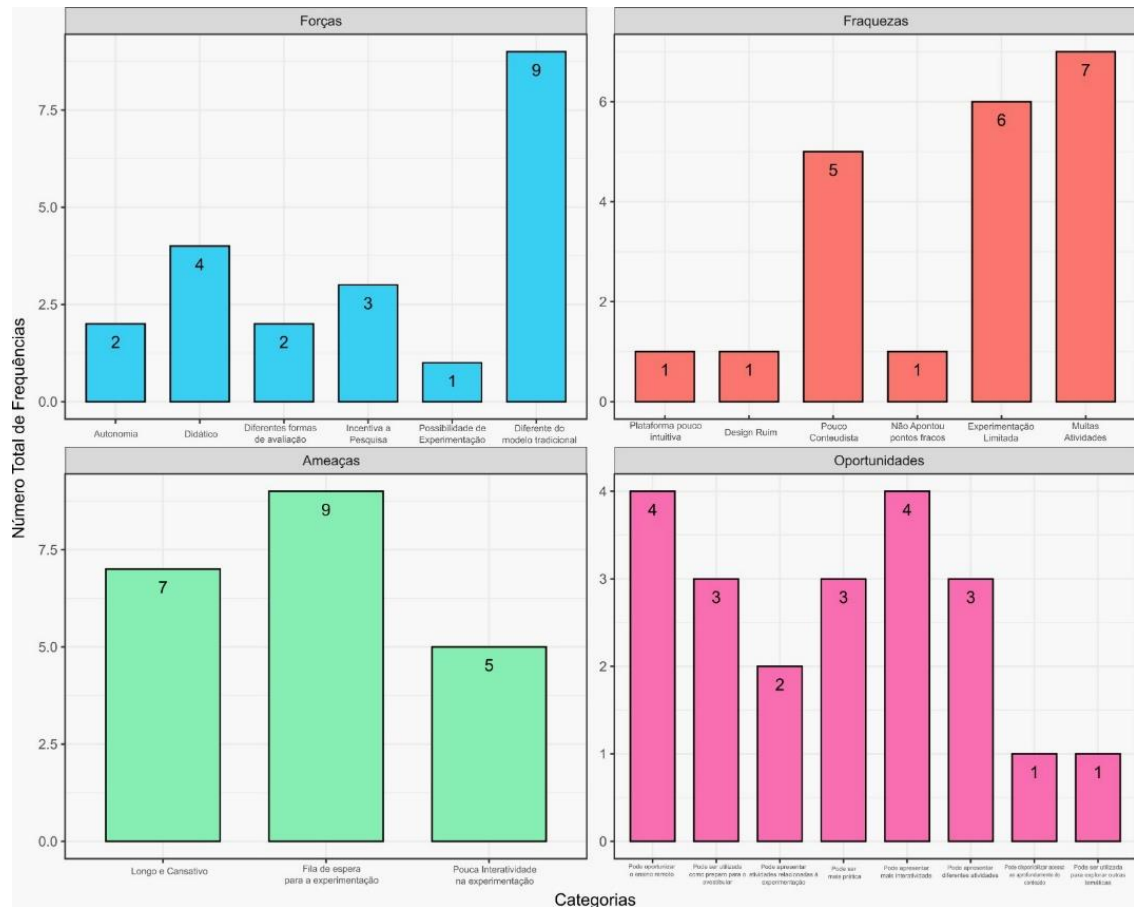


Figura 1 – Gráficos gerados a partir do agrupamento dos dados obtidos no questionário online.

Além disso, os estudantes apontaram o uso da metodologia investigativa como fator de mudança e o uso da ferramenta como um ponto forte para atender às demandas educacionais com eficácia durante suas aprendizagens. Portanto, é notório que AVAs, apesar de estarem diretamente associados à educação a distância, estão se tornando ferramentas tecnológicas cada vez mais presentes em modalidades presenciais, visto que seu potencial como tecnologia móvel e modelo de aprendizado integrado tem se expandindo para outras formas de ensino (BARTHOLO; AMARAL; CAGNIN, 2009).

Em relação aos pontos fracos (Fraquezas) observados, destacaram-se os itens 9, 11 e 12, com o total de 5, 6 e 7 aparições, respectivamente, sendo eles referentes à falta de conteúdo, à experimentação com limitações e ao excesso de atividades, nesta ordem. Entende-se que uma “sequência didática muito longa” (estudante 8), bem como uma “proposta muito distante do que é cobrado no vestibular” (estudante 11), “pouca interatividade no microscópio remoto” (estudante 13) e ainda “muita demora para esperar a manipulação do microscópio remoto” (estudante 14) tornaram a prática “interessante, mas um pouco cansativa” (estudante 13), porém com muitos passos a serem percorridos.

Quanto às sugestões, relacionadas aos potenciais e às limitações que a ferramenta apresentava para o estudo e a aprendizagem, ressaltam-se os itens 13 e 17 para os potenciais, e o item 22 para as limitações. No que diz respeito aos potenciais (Oportunidades), os itens destacados tiveram a frequência de 4 aparições cada, sendo eles associados à oportunidade de ensino remoto e à maior interatividade. Os estudantes, em sua maioria, apresentaram uma compreensão positiva sobre o ensino e as atividades de caráter remoto, vislumbrando a possibilidade de que ambos venham a ser integrados à Educação Básica, a fim de complementar a formação, romper barreiras com o ensino tradicional e integrar a tecnologia no processo de ensino-aprendizagem.

Tal fato evidencia-se claramente nas respostas pertinentes aos potenciais da ferramenta, quando os estudantes revelaram ser “mais útil que uma aula expositiva” (estudante 3), destacando ainda que, “mesmo com as dificuldades, creio que aprendi algumas coisas válidas não só para vestibulares e provas futuras como para a vida” (estudante 4). Por fim, no que concerne às limitações (Ameaças), destacou-se o item 22, correspondente à longa espera na utilização da ferramenta, mas vale ressaltar ainda que as “limitações técnicas da plataforma” (estudante 1), “o tamanho da sequência” (estudante 8), bem como as sugestões de “deixar o conteúdo mais técnico e aprofundado” (estudante 10) e “realizar atividade paralela enquanto esperamos para usar o microscópio” (estudante 19), podem configurar-se como pontos de ameaça, refletindo negativamente no processo de ensino-aprendizagem.

Após a análise, a identificação e a descrição das percepções dos estudantes, os pontos convergentes foram categorizados de acordo com o quadrante formador da matriz SWOT, qual seja: Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, cujo resultado apresenta-se na Figura 2.

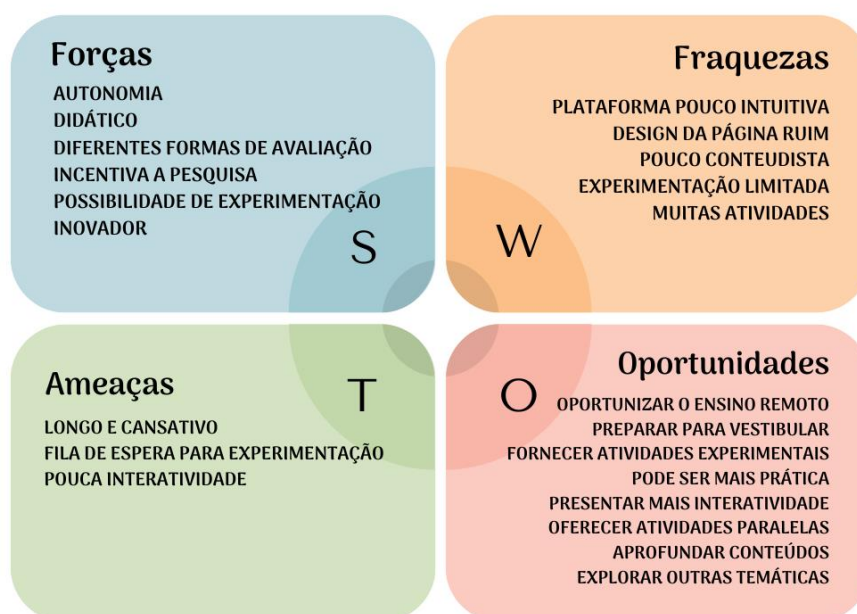


Figura 2 - Matriz SWOT construída a partir do agrupamento dos resultados.

Diante dos resultados apresentados na matriz SWOT, foi possível reestruturar a SDI por meio de um plano de ação e de um plano de contingência, tal como previsto no método de análise SWOT. Conforme Porter (2004), o plano de ação estabelece as medidas que serão tomadas para aprimorar as forças do sistema e criar oportunidades. Já o plano de contingência planeja ações para correção de falhas que interferem no quadro atual do sistema analisado, as quais poderiam acarretar futuras ameaças. Desse modo, como plano de ação, considerou-se que o conteúdo abordado, na sua forma de exposição, poderia ser mais aprofundado, para se tornar ainda mais atrativo, mantendo e disponibilizando mais atividades de experimentação e de pesquisa.

No que se refere ao plano de contingência, o material expositivo foi reelaborado com o intuito de relacionar-se mais diretamente com o trabalhado em sala de aula, procurando atender de forma mais efetiva ao perfil da turma, com vistas a aumentar as oportunidades de aprendizagem. Essas ações podem ser visualizadas mais detalhadamente no Quadro 2, no qual se apresentam os pontos da reestruturação da SDI.

Quadro 2 - Planejamento das ações para reestruturação da SDI.

Fase	Antes: o que apresentava?	Depois: o que acrescentou e/ou mudou?
1	Os objetivos da aula; Questionário inicial; Questionamento central junto de algumas indagações prontas.	A avaliação diagnóstica passou a conter perguntas elaboradas conforme a demanda dos vestibulares, abordando conhecimentos mais técnicos; foi inserido no espaço de orientação um resumo esquemático sobre a aula anterior, trabalhada de forma expositiva.
2	Breve exposição do conteúdo; Atividades <i>Hot Potatoes</i> , como a cruzadinha de contextualização.	Exposição mais aprofundada e técnica do conteúdo; Construção e viabilização de mapas conceituais e figuras ilustrativas (como fotografia de lâminas prontas, disponíveis em banco de amostras de universidades), dentre outros recursos; Exploração de conceitos mais técnicos na cruzadinha.
3	Experimentação em laboratório remoto ou virtual.	Inserção de mais uma investigação ou atividade paralela; Simplificação do Relatório de Experimentação Prática.
4	Fórum de discussão sobre o assunto; Atividade de pesquisa.	Melhor elaboração para atividade de pesquisa; Compartilhamento de resultados da pesquisa por meio de postagem e apresentação em seminários.
5	Atividade avaliativa de conclusão; Fechamento do conteúdo; Avaliação final; Avaliação da ferramenta em uso.	Exclusão da atividade avaliativa de conclusão, como forma de otimizar o tempo.

Diante dos resultados apresentados no Quadro 2, a reestruturação da SDI, com vistas a aplicações futuras, deu-se da seguinte forma: primeiro, preocupou-se em potencializar os pontos fortes, conforme prevê o plano de ação, depois efetuou a correção de algumas falhas apontadas nos pontos negativos, as quais poderiam configurar-se futuramente como ameaças, ação presumida no plano de contingência. Foi possível observar que as alterações realizadas envolveram maior exposição do conteúdo e a elaboração das atividades avaliativas na SDI do que a experimentação em si. Ou seja, ao mesmo tempo em que manteve os esquemas ilustrativos e as diferentes mídias de exposição do conteúdo, esta reestruturação retornou ao aluno com nova abordagem, mais técnica, científica e prática, atendendo diretamente às sugestões e necessidades apresentadas pelos alunos.

Considerações finais

O relato de experiência em questão possibilitou, principalmente por meio do uso da análise SWOT, olhar a aplicação da SDI em AVA com criticidade, identificando indícios de que atividades centradas na aprendizagem dos alunos podem suscitar recursos com potencial pedagógico para romper com as marcas da educação do século XX, caracterizada pela reprodução e memorização de conteúdo, resignificando, dessa forma, o ensino de ciências para uma perspectiva de construção do conhecimento.

Dentro desse contexto, a abordagem investigativa foi explorada com o intuito de levar a experimentação até o aluno por meio de laboratório remoto e instigar nele o senso de pesquisador. Foi possível observar que os alunos reconheceram que as atividades foram interessantes, dinâmicas e exigiram deles mais empenho, estimulando-os a buscar por respostas por meio da pesquisa. No entanto, sentiram-se distanciados do que lhes é cobrado em vestibular, o que gerou dúvidas sobre a eficácia da metodologia aplicada.

Nesse sentido, é possível pressupor que o uso da SDI em AVA é uma proposta de ensino promissora, principalmente no que diz respeito ao protagonismo do aluno no

processo de ensino-aprendizagem e à integração de tecnologia. Sendo assim, este estudo apresenta-se como uma possibilidade para professores que buscam por maneiras de implementar a investigação em suas aulas de ciências, realizando atividades práticas e integrando a tecnologia no processo de ensino-aprendizagem.

Notas

¹ Este estudo utiliza o termo TDIC, baseado em autores que compreendem que estas são tecnologias digitais constituídas por diferentes recursos digitais (vídeos, softwares, aplicativos, smartphones, imagens, consoles, jogos virtuais, entre outros) e conectadas a uma rede, na qual os sujeitos encontram-se interligados, comunicam-se e interagem entre si por meio de ambientes virtuais diversos (ANJOS; SILVA, 2018).

² Disponível em: <http://gt-mre.ufsc.br/moodle/course/view.php?id=27>.

³ Disponível em: <https://intecedu.rexlab.ufsc.br/>.

Referências

ALBUQUERQUE, G. G. de; SANTOS, R. F. dos; GIANNELLA, T. R. Aprendizagem Baseada em Investigação integrada às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências: uma revisão da literatura. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*. 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, SC: EdUFSC, 2017. p. 1-10. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1140-1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023.

ANJOS, A. M. dos; SILVA, G. E. G. da. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na Educação**. Cuiabá, MT: Secretaria de Tecnologia Educacional da Universidade Federal de Mato Grosso, 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARTHOLO, V. F.; AMARAL, M. A.; CAGNIN, M. I. Uma contribuição para a adaptabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Dispositivos Móveis. **Revista Brasileira de informática na educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 36, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2009.17.02.36>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em; 20 mar. 2023.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista brasileira de educação, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?form>. Acesso em 29 de mar. 2023.

COSTA, L. V.; VENTURI, T. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. **Revista Insignare Scientia**, Passo Fundo, v. 4, n. 6, p. 417-436, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i6.12393>.

da COSTA JÚNIOR, J. F., BEZERRA, D. D. M. C., dos SANTOS CABRAL, E. L., Moreno, R. C. P., & PIRES, A. K. S. . A Matriz SWOT e suas subdimensões: uma proposta de inovação conceitual. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12580>.

FRANCO, L. G. **Ensinando Biologia por investigação**: propostas para inovar a ciência na escola. São Paulo: Na Raiz, 2021.

KHALAF, B. K.; MOHAMMED ZIN, Z. B. Pedagogia de Aprendizagem Tradicional e Baseada em Investigação: uma revisão crítica sistemática. **Revista Internacional de Instrução**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 545-564, 2018. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1191725>. Acesso em: 20 mar. 2023.

MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2011.

PEDASTE, M., MÄEOTS, M., SIIMAN, L. A., de JONG, T., VAN RIESEN, S. A., KAMP, E. T. & TSOURLIDAKI, E. . Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational research review**, [S. l.], v. 14, p. 47-61, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2004.

RODRIGUEZ, J. M. G., HUNTER, K. H., SCHARLOTT, L. J., & BECKER, N. M. . A review of research on process oriented guided inquiry learning: Implications for research and practice. **Journal of chemical education**, [S. l.], v. 97, n. 10, p. 3506-3520, 2020. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jchemed.0c00355>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SEVERO, C. da S.; SILVA, L. D. da. Autoavaliação Institucional na Educação Infantil: Utilizando a Matriz SWOT como Ferramenta de Avaliação. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, Itajaí, v. 1, p. 13, p. 124-136, 2015. Disponível em: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/ic/article/view/1411>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SUDUC, A.; BIZOI, M.; GORGHIU, G. Inquiry based science learning in primary education. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, [S. l.], v. 205, p. 474-479, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.09.044>.

TESSARI, R. M.; FERNANDES, C. T.; CAMPOS, M. das G. Prática Pedagógica e Mídias Digitais: um diálogo necessário na educação contemporânea. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 2-10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n1p02-10>.

TOMPO, B.; AHMAD, A.; MURIS, M. The Development of Discovery-Inquiry Learning Model to Reduce the Science Misconceptions of Junior High School Students. **International Journal of Environmental and Science Education**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 5676-5686, 2016. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ej1115682>. Acesso em: 20 mar. 2023.