

 10.46943/VII.CONAPESC.2022.01.028

# MECANISMOS DE SINALIZAÇÃO CELULAR DO HORMÔNIO INSULINA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

## EDNUZIA FERREIRA FERNANDES

Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará – UFC, ednuzia.fernandes@alu.ufc.br

## CARLOS HENRIQUE SOARES DA SILVA

Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará – UFC, carlos.silva@alu.ufc.br

## GILIANE FELISMINO SALES

Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará – UFC, giliane.sales@edu.sobral.ce.gov.br

## ERIKA FREITAS MOTA

Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará – UFC, erika.mota@ufc.br

## RESUMO

O Ensino de Citologia, assim como os mecanismos de sinalização celular do hormônio insulina, possui especificidades, sendo uma das áreas da Biologia que apresenta maior dificuldade no processo de ensino e aprendizagem. Isso deve-se ao fato de as células serem microscópicas, tornando seu estudo abstrato, além de possuir uma linguagem bastante específica e de difícil compreensão. Devido a esses aspectos, os estudantes acabam por não ver uma relação entre o conteúdo e seu cotidiano, tornando-se necessária a utilização de metodologias que proporcionem uma aprendizagem significativa. Assim, esta pesquisa objetiva compreender a percepção de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, sobre como a utilização de uma Sequência Didática (SD) pode contribuir para o processo de aprendizagem acerca dos mecanismos de ação da insulina. Trata-se de uma pesquisa

qualitativa, cujos sujeitos foram dez licenciandos. A proposta consistiu na elaboração e aplicação de uma SD para abordagem do conteúdo. Após a aplicação da SD, os estudantes afirmaram que esta contribuiu para o processo de aprendizagem por proporcionar a abordagem dos conteúdos de forma dinâmica, interativa, colaborativa e prática. Ressaltaram que a SD teve papel significativo na aprendizagem, pois permitiu o contato com elementos de ensino que as aulas meramente expositivas e tradicionais não trouxeram, e que não apresentaram nenhuma dificuldade em compreender o conteúdo abordado. Portanto, essa SD contribuiu de forma positiva para a compreensão dos conteúdos, pois além de colaborar com a formação dos licenciandos, fez com que estes demonstrassem interesse em trabalhar com essas metodologias quando estiverem no exercício da docência.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, Sequência Didática, Metodologias Ativas, Sinalização Celular da Insulina.

## INTRODUÇÃO

A Citologia, área de estudo da Biologia, é uma disciplina básica que compreende os estudos da célula, suas estruturas, funcionamento e funções intracelulares e fisiológicas e nos permite compreender a importância dos mecanismos de interação celular para o funcionamento do organismo (LINHARES; TASCHETTO, 2011).

A sinalização celular, temática específica da Biologia Celular, é um processo complexo de comunicação que envolve a transmissão de um sinal de uma célula emissora para uma célula receptora. É através desse sinal que é determinado quando e como a célula deve agir. Além disso, essa comunicação é de fundamental importância para a célula, pois possibilita a integração dessa estrutura com as demais células nos organismos multicelulares (ALTENHOFEN, 2014).

Com relação à insulina, essa é considerada um hormônio anabólico, que além de exercer a função fundamental no transporte de glicose e metabolismo energético celular, exerce funções na ativação da síntese de glicogênio, de proteínas, de lipídios e da transcrição de genes específicos (SALLES; TERRA; DE ARAÚJO PAULA, 2019).

De acordo com Martins (2016), esse hormônio é essencial na manutenção da homeostase da glicose e do crescimento e diferenciação celular. E os seus mecanismos de ação compreendem uma área de conhecimento em constante expansão. Tal ação envolve uma gama de proteínas intracelulares responsáveis pela sinalização e efeito metabólico da insulina.

A abordagem dos conteúdos referentes tanto às células, quanto aos mecanismos de sinalização do hormônio insulina, apesar da sua importância, apresenta muitas especificidades e é, segundo Nigro (2007), uma das áreas da Biologia que mais apresenta problemas em relação ao processo de ensino e de aprendizagem. Essas problemáticas e a complexidade no ensino dessa disciplina se deve ao fato de o estudo da célula apresentar-se de forma microscópica, por possuir estruturas que parecem abstratas na mente dos estudantes, além de apresentar uma linguagem bastante específica e difícil de ser compreendida por parte dos discentes (SARMENTO, 2016).

Devido a essas questões, o ensino da Citologia muitas vezes se torna descontextualizado e os estudantes não conseguem ver uma relação entre o que é ensinado em sala de aula, com aspectos do seu cotidiano, e com isso não vislumbram a importância dessa estrutura para os organismos vivos.

Levando em consideração a complexidade dessas estruturas e a forma de abordagem dos conteúdos por parte dos professores, Krasilchik (2011) enfatiza

que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais interessantes ou uma das mais enfadonhas, dependendo do que for ensinado e de como esse processo aconteça. Diante desse contexto, é evidente a necessidade de ferramentas e propostas metodológicas que venham contribuir, facilitar e fazer com que o processo de ensino e de aprendizagem se torne significativo e se concretize na memória do estudante.

Nesse sentido, o presente trabalho trata de uma Sequência Didática (SD) que aborda os conteúdos referentes aos mecanismos de sinalização celular do hormônio insulina. A SD é definida por Zabala (1998, p. 18) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Assim, a presente proposta trabalhou com alunos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, o mecanismo de ação do hormônio insulina, através de uma SD, com atividades diferenciadas, voltadas a compreensão de como esse hormônio atua no organismo e se comunica com as células receptoras para desempenhar suas funções. Dessa forma, a presente pesquisa objetivou compreender a percepção dos sujeitos supracitados sobre como a utilização dessa SD pode contribuir para o processo de aprendizagem acerca dos mecanismos de ação do hormônio insulina.

A ação se justificou por disponibilizar aos graduandos, diferentes estratégias e metodologias de aprendizagem sobre o tema, que poderão ser desenvolvidas em seu futuro exercício da profissão durante as aulas de Biologia. E a presente pesquisa, justifica-se devido a necessidade de maiores discussões a respeito da diversificação metodológica no ensino de Ciências e Biologia a fim de que estas contribuam para a construção de uma aprendizagem significativa e aplicável à realidade dos estudantes.

## METODOLOGIA

A pesquisa possui abordagem qualitativa e está embasada nos aportes teóricos de Minayo (2009). Segundo essa autora, as pesquisas qualitativas “trabalham com um universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” (p. 21) e se preocupam com um universo de significados que não podem ser quantificados. A caracterização desta pesquisa por essa abordagem se justifica devido a intenção em compreender as percepções, significados, experiências e interpretações dos sujeitos sobre a abordagem dos conteúdos de Citologia a partir de uma Sequência Didática.

Dessa forma, a presente pesquisa foi desenvolvida durante a realização da IV Oficina “Estratégias de Ensino de Biologia Celular” promovida por estudantes do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará – UFC. A oficina teve como público alvo, estudantes de cursos de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará – UFC, Universidade Estadual do Ceará – UECE, Universidade Vale do Acaraú – UVA, e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

A princípio os estudantes vivenciaram a aplicação de uma SD para abordagem do conteúdo sobre os mecanismos de sinalização celular relacionados à ação do hormônio insulina, contemplando o estudo de conceitos que envolvem o assunto e empregando métodos que facilitem a compreensão dos discentes, e que possam ser reproduzidos futuramente.

Após a vivência dos licenciandos na SD, os estudantes foram convidados a participarem de um momento avaliativo respondendo um questionário estruturado contendo questões objetivas e subjetivas que buscaram avaliar/compreender as percepções dos sujeitos sobre a abordagem dos conteúdos de Citologia com a referida metodologia.

A SD objetivou contribuir com a abordagem da temática nas aulas de Biologia, tornando o aprendizado mais atrativo e dinâmico, sendo organizada da seguinte forma:

- **Primeiro momento:** Abordagem geral e levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do hormônio insulina;
- **Segundo momento:** Explicação do conteúdo referente ao mecanismo de sinalização celular da insulina;
- **Terceiro momento:** Orientação para desenvolvimento da Metodologia Ativa “Jogo pedagógico verdadeiro, falso ou discussão” e jogo online na plataforma *Wordwall*;
- **Quarto momento:** Avaliação da proposta da SD e dos conhecimentos adquiridos.

Todas as atividades desenvolvidas na SD foram apresentadas aos licenciandos através de uma oficina ministrada pelos envolvidos na proposta, que foi realizada de forma online, pelo *Google meet*, com duração de 2 horas. Durante a oficina foi realizada uma demonstração da aplicação da SD e exposição dos materiais a serem utilizados.

## A Sequência Didática

**Primeiro momento:** Recordando conhecimentos.

As atividades da SD tiveram início com a investigação dos conhecimentos prévios dos alunos, através da construção de um mural interativo, onde os discentes expressaram seu entendimento sobre o tema através de perguntas norteadoras como: “O que você conhece sobre a insulina”? “De que maneira a insulina age no organismo e como ela consegue se comunicar com as células”? O mural foi construído com a utilização da ferramenta *Padlet*.

Os discentes tiveram acesso ao mural através de um link que foi enviado via chat no *Google meet*. Após a construção do mural, foi realizada a exibição do mesmo para todos os participantes e a socialização de ideias, sendo que nesse momento aqueles que se sentirem à vontade tiveram liberdade para comentar sobre suas respostas às indagações feitas.

**Segundo momento:** Aprofundando conhecimentos

O segundo momento consistiu na abordagem mais detalhada do conteúdo feita pelos ministrantes da oficina. Assim, foi feita uma explanação sobre as principais funções do hormônio insulina e sobre os mecanismos de ação do mesmo, explorando os principais tipos de proteínas e receptores envolvidos no processo de sinalização desse hormônio. Para essa abordagem foram utilizados slides, vídeos e imagens. Todos esses materiais podem ser usados para desenvolvimento da atividade tanto em aulas remotas como presenciais.

**Terceiro momento:** “Jogo pedagógico verdadeiro, falso ou discussão”

O terceiro momento da SD, foi destinado para a explanação sobre como desenvolver uma proposta de jogo denominada “Jogo pedagógico verdadeiro, falso ou discussão”, que é uma Metodologia Ativa, sugerida para adaptação a qualquer área do conhecimento por Camargo e Daros (2018), no livro intitulado “A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo”.

Esse jogo consiste em uma atividade que visa o aprendizado em cooperação e o desenvolvimento de estratégias para localizar, acessar, selecionar e usar melhor as informações disponíveis (CAMARGO; DAROS, 2018).

Para o desenvolvimento do jogo na SD a que se refere este trabalho, utilizou-se os embasamentos trazidos pelos autores no livro citado, com algumas adaptações inseridas pelos organizadores da atividade.

O desenvolvimento do jogo supracitado é uma proposta para ser realizada no ensino presencial, em sala de aula física, porém devido a adoção ao ensino remoto frente a Pandemia da Covid-19, e a impossibilidade de desenvolvimento dessa oficina em formato presencial, foi proposto para este momento, uma adaptação em formato virtual utilizando o aplicativo *Wordwall*. Assim, a proposta do jogo presencial foi explicada aos graduandos, e disponibilizada em forma de tutorial, porém, no momento da oficina, foi desenvolvido o jogo online.

Para a atividade on-line, foi utilizado o modelo de atividade “verdadeiro ou falso”, em que o docente seleciona uma informação/afirmação sobre o conteúdo, para que os estudantes analisem e adicionem uma das opções de resposta: verdadeira ou falsa. Durante a aula, o professor disponibilizou o link de acesso via bate-papo do *Google Meet* para que os alunos pudessem participar desse momento. O estudante, após fazer a leitura, respondia de acordo com seus conhecimentos e as informações repassadas pelo professor. Vale destacar que essa atividade conta com tempo e ele passa muito rápido, assim como as afirmações. Faz-se necessário que os alunos se atentem às informações e tentem responder corretamente o maior número de assertivas antes que o tempo se esgote. Ao final da atividade, foi mostrado o ranking da atividade com as melhores pontuações. Ganha quem fizer a melhor relação entre o tempo e a quantidade de afirmações respondidas de forma correta.

#### **Quarto momento:** Avaliando a proposta

Este último momento da SD foi destinado para a avaliação da proposta na perspectiva dos licenciandos participantes da oficina. Esta avaliação foi realizada por meio de duas ferramentas que serviram para análise posterior dos resultados, para que os ministrantes da oficina pudessem perceber os impactos positivos e/ou negativos da realização da SD.

Primeiramente foi realizada a construção de uma nuvem de palavras utilizando a ferramenta *Mentimeter*, onde os graduandos puderam expor suas opiniões sobre a oficina. Para isso, foi compartilhado um link via *chat* no *Google Meet*.

A segunda ferramenta para avaliação da proposta foi um formulário elaborado através do *Google Forms*, contendo perguntas direcionadas a perceber os

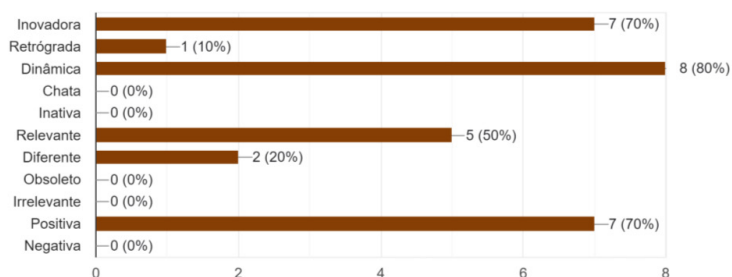
conhecimentos adquiridos pelos licenciandos através da oficina, assim como suas percepções com relação à aplicabilidade da SD nas aulas de Biologia com alunos do Ensino Médio.

O questionário foi encaminhado aos participantes via *chat* no Google Meet. No próprio questionário, houve uma breve introdução do que se trata essa ferramenta e explicações sobre os princípios éticos que regem a pesquisa com seres humanos, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que os graduandos pudessem autorizar a utilização dos resultados da pesquisa por parte dos ministrantes da oficina. Além da apresentação do TCLE no momento de avaliação da proposta, a realização desta pesquisa está embasada na Resolução 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde - CNS, que determina diretrizes éticas específicas para as ciências humanas e sociais. Dentre outras questões, a resolução garante a autonomia dos sujeitos em decidir participar ou não da pesquisa, respeito, direito de liberdade e democracia, além da confidencialidade das informações prestadas, atribuindo aos sujeitos, nomenclatura fictícia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração o objetivo desta pesquisa, que consistiu em compreender as contribuições de uma Sequência Didática para a abordagem dos conteúdos relacionados aos mecanismos de Sinalização celular do hormônio insulina, indagou-se inicialmente aos participantes da pesquisa como eles avaliavam a proposta da abordagem destes conteúdos a partir da sequência didática apresentada. As impressões dos sujeitos são representadas no gráfico abaixo e na nuvem de palavras construída no *Mentimeter* (figuras 01 e 02).

**Figura 01** - Perspectivas dos estudantes quando a utilização da Sequência Didática para a abordagem dos conteúdos de sinalização celular.



Fonte: Elaborado pelos autores



**Figura 02** - Avaliação das atividades desenvolvidas na Sequência Didática



**Fonte:** Elaborado pelos autores

A partir do gráfico e da nuvem de palavras acima, é possível compreender que os estudantes adjetivam de maneira representativa, a utilização da proposta da SD no processo de ensino como inovadora, dinâmica, relevante, criativa e positiva. As perspectivas dos sujeitos frente a utilização da SD demonstram um elevado grau de aproveitamento em relação à utilização dessa metodologia para o favorecimento do processo de ensino e de aprendizagem. É possível elencar que os sujeitos atribuem juízo de valor à utilização da SD, o que demonstra também uma significância durante o processo de compreensão dos conteúdos abordados. Esses resultados vão ao encontro dos achados da pesquisa de Guimarães e Giordan (2011) ao apontarem que uma SD bem elaborada e aplicada em uma perspectiva contextualizada socioculturalmente, pode se apresentar como estratégia eficiente que vise minimizar as tensões de um ensino descontextualizado do ambiente escolar, aproximando o conteúdo teórico do prático, e com isso favorecendo a aprendizagem.

Corroborando com essa ideia, os estudos de Mota (2017) mostram que, a partir do momento em que os estudantes são levados a vivenciarem metodologias inovadoras, com aulas mais dinâmicas, a participação dos estudantes se torna mais evidente, e, com isso, possibilitam maior interação com os conteúdos e conseqüentemente maior aprendizado.

A utilização da Sequência Didática no processo de ensino é uma metodologia que vai em contramão ao ensino meramente tradicional, onde os professores assumem um papel central nesse processo, atuando como agente detentor da informação e do conhecimento. Diante do cenário de surgimento de novas

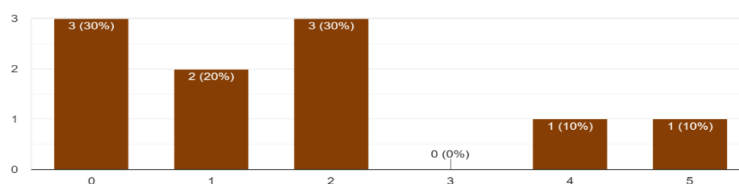
tecnologias e metodologias ativas de ensino e de aprendizagem, a abordagem dos conteúdos por meio da diversificação metodológica como realizado através da Sequência Didática, constitui elemento de fundamental importância para o processo educativo. Bertoncetto (2014) aponta que através dessas metodologias, é possível promover a adequação do contexto e das situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula, pois estas podem fornecer recursos didáticos que se adequam a diferentes realidades e necessidades de cada aluno.

Quando indagados se a utilização da Sequência Didática ajudou a compreender melhor o conteúdo abordado, todos os participantes responderam que sim, afirmando que esta metodologia contribuiu de forma significativa para a compreensão dos conteúdos. A partir das afirmações dos sujeitos, é perceptível que a Sequência Didática constitui uma ferramenta metodológica significativa para o favorecimento e a potencialização do processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes por proporcionar diferentes vivências, formas e interações com o conteúdo que está sendo abordado pelo professor. Diante disso, Pereira *et al.* (2019) afirma que os conceitos abordados a partir de uma SD são assimilados mais facilmente e com isso, os estudantes adquirem um aprendizado significativo, pois essa estratégia torna o aprendizado atrativo, fácil de ser compreendido, desperta a curiosidade, a motivação e torna a aula mais interativa.

Nesse processo de compreender as contribuições da SD para a aprendizagem dos estudantes, os licenciandos foram motivados a quantificar essas contribuições, atribuindo a essa estratégia metodológica, notas em uma escala de 0 a 5 na escala de Likert. Dessa forma, 80% dos estudantes atribuíram nota 5 (cinco), e 20% dos estudantes atribuíram nota 4 (quatro), confirmando assim, as contribuições positivas dessas metodologias de ensino para a aprendizagem dos conteúdos de Sinalização celular do hormônio insulina.

Atrelado ao fato das contribuições da SD no ensino desses conteúdos, foi indagado o nível de dificuldade dos estudantes para entender o conteúdo abordado a partir da SD. Mais uma vez foi utilizado a escala de Likert onde os estudantes foram convidados a atribuir notas de 0 a 5 para o grau de dificuldade, sendo 0 (zero) nenhuma dificuldade, e 5 (cinco) muitas dificuldades. Dos resultados mais expressivos, temos: dos 10 (dez) sujeitos da pesquisa, 3 (três) atribuíram nota 0 (zero), 2 (dois) sujeitos atribuíram nota 1 (um) e 3 (três) atribuíram nota 2 (dois). As informações podem ser interpretadas no gráfico da figura 03 abaixo.

**Figura 03** - Percentual de dificuldade de compreensão do conteúdo abordado a partir da Sequência Didática.



**Fonte:** elaborada pelos autores.

As notas atribuídas pelos sujeitos considerando a nota máxima da escala (5, cinco), denotam pouca ou nenhuma dificuldade em compreender os conteúdos abordados através da SD. Essas informações possibilitam reafirmar que a articulação das diferentes metodologias organizadas a partir da SD exerceu um papel relevante diante do favorecimento e potencialização da aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Barros (2013) o trabalho com atividades isoladas o aluno tem mais dificuldade para conseguir integrar novas aprendizagens, e, por isso, muitas vezes se torna pouco atraente e não desperta a atenção do estudante. Por se apresentar com diferentes metodologias articuladas, a SD se apresenta como uma excelente estratégia didática, uma vez que permite, a partir de passos ou etapas ligadas entre si, tornar mais eficaz o processo de aprendizado (SOUSA, 2020). Barros (2013) ainda contribui com essas reflexões ao afirmar que a utilização da SD, objetiva evitar a dispersão do aluno, e exige um trabalho intensivo concentrado em um período curto que é determinado pelas condições pedagógicas de cada contexto de ensino.

Pensando nas contribuições que possivelmente a utilização de SD pudessem trazer para as demais áreas do conhecimento de Ciências e de Biologia, foi feito o seguinte questionamento: Em sua opinião, a utilização da Sequência Didática é uma proposta executável no Ensino de Ciências e de Biologia? Você utilizaria em suas aulas? Justifique sua resposta.

Dessa forma, foi obtido as seguintes representações:

Sim, pois é **ideal** tanto **para apresentar o conteúdo quanto para fixar** com as atividades propostas (Jeniffer).

Sim. A Sequência didática **torna o ensino da Biologia mais didático e interativo** (Pedro).

Sim, e usaria em sala de aula. **É bem dinâmica e prende a atenção** do aluno (Lohan).

Sim, já tinha visto em outro momento sobre, além disso contribui na aprendizagem do aluno de modo a **também ser ativo na própria aprendizagem** (Amanda).

Sim. A utilização do projeto **faz com que os alunos tenham facilidade de entender conteúdo**, que muitas vezes tem dificuldade e desinteresse (Pietro).

Sim. Com certeza. **Muito didática essa metodologia** (Patrícia).

A partir das respostas dos participantes, percebe-se que é consenso geral a opinião de que a aplicação da SD pode contribuir para o ensino de Ciências e de Biologia, tornando as aulas mais atrativas, dinâmicas e promovendo uma interação mais ativa do estudante. É inegável que o fato de trabalhar com diferentes atividades, que exigem diferentes habilidades, torna a SD um instrumento facilitador da aprendizagem. Segundo Tonelli (2012), a variedade de atividades de uma SD permite ao professor retomar e reforçar conceitos, a partir das necessidades observadas nos alunos, ampliando o aprendizado e tornando-o mais efetivo. Os estudos de Lima (2014) vão ao encontro desse pensamento, quando afirma que as atividades de uma SD devem buscar promover o conhecimento de forma significativa, considerando a diversidade e atendendo às especificidades dos alunos. O autor destaca ainda, que com a utilização de uma única metodologia ou atividade, não seria possível contemplar essa aprendizagem significativa e, portanto, a abordagem de diferentes propostas, promove motivação e maiores chances de sucesso no ensino e na aprendizagem (LIMA, 2014).

Em um outro questionamento, os licenciandos foram instigados a opinar sobre a importância da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC como recurso e ferramenta didática no processo de ensino e de aprendizagem, a partir dessa pergunta, observou-se que os participantes, em geral, consideram essas ferramentas inovadoras e concordam com a utilização da tecnologia para facilitar a compreensão dos estudantes, como pode-se observar nas falas representativas a seguir:

É importante pois proporciona o protagonismo dos alunos e porque é algo que **faz parte da realidade dos estudantes o uso de tecnologias** (Patrícia).

É muito importante, pois, infelizmente, muitos alunos não conseguem compreender bem o conteúdo quando apenas é explicado de maneira tradicional. Então, **é uma maneira lúdica e dinâmica que contribui na aprendizagem** (Amanda).

Por ciências da natureza ser um assunto em que a maioria dos alunos tem dificuldade, achei de **extrema importância o uso**

### de tecnologias como um recurso para facilitar a aprendizagem na área (Pietro).

Ela **torna o ensino mais diversificado e menos maçante**, o que deixa os alunos mais interessados e diminui a desistência deles (Carlos).

A partir das falas dos sujeitos, observa-se que o uso das tecnologias foi avaliado como ferramenta importante para o ensino de Ciências e de Biologia, por facilitar a aprendizagem e tornar o ensino mais dinâmico e interativo, visto que os conteúdos estudados nessa área, muitas vezes é observado como difícil e enfadonho. Também vale ressaltar que alguns participantes chamaram a atenção para o fato de que é interessante utilizar as tecnologias, pois elas fazem parte da realidade dos estudantes, o que pode aproximar o conteúdo e facilitar a assimilação de conceitos.

A utilização de Softwares, plataformas digitais, aplicativos e arquivos de mídia é tida como possibilidade de contextualização, aproximação do real com o mundo imaginário, e possibilidade de simulação de situações reais do cotidiano.

De acordo com Silva, (2021, p. 23) “quando se fala da inserção das tecnologias na educação, a sala de aula, ambiente considerado tradicional, necessita ser revestido de uma nova roupagem e assumir um novo caráter”. Diante dessa questão, Certeau (2008) afirma que isso deve-se a presença da interconexão vivida nos dias atuais, onde os estudantes possuem acesso a multiplataformas, utilizam e criam aplicativos, possuem acesso a diferentes redes de comunicação, e de comunidades virtuais, o que coloca os praticantes-interagentes em processos jamais vivenciados de construção de conhecimento em rede (CERTEAU, 2008). Considerando o exposto, Bertoncetto (2014) afirma que através das TDICs é possível promover a adequação do contexto e das diferentes situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula, pois as TDICs oferecem recursos didáticos que podem se adequar às particularidade e necessidades de cada estudante (BERTONCELLO, 2014).

No intuito de averiguar quais as ferramentas utilizadas na Sequência Didática que mais chamaram a atenção dos licenciados foi feita a seguinte indagação: “Qual as ferramentas utilizadas na SD (exposição oral do conteúdo, utilização do *Wordwall*, *Mentimeter*, *Padlet*, *Google Forms*) mais chamou sua atenção e fez você sentir interesse em aprender o conteúdo”? Como resultados para esta pergunta, 6 (seis) dos participantes destacaram que gostaram da utilização do jogo no *Wordwall*, 1 (um) afirmou ter achado interessante o uso do

*Mentimeter*, 1 (um) ressaltou que foi legal o uso de Padlet, 1 (um) alegou ter se interessado pelo conteúdo e o último afirma ter achado interessante todas as atividades da SD, destacando que gostaria de ter se aprofundado mais.

Nas falas dos sujeitos é perceptível que o aplicativo *Wordwall* foi o que mais chamou a atenção dos estudantes durante a execução da SD, apesar disso, é perceptível que todos os aplicativos tiveram respostas positivas frente a sua utilização. Isso demonstra que a utilização de aplicativos e softwares no processo de ensino, constituem ferramentas importantes para a facilitação da aprendizagem, uma vez que é bastante comum sua utilização no cotidiano dos estudantes através de jogos, e de diferentes interações digitais. Os estudos de Silva (2021, p 32), ao indagar a professores que trabalham diretamente com TDIC em sala de aula, sobre as vantagens de sua utilização, apontam que estas ferramentas “tornam possível o despertar do interesse dos estudantes pelas aulas, assim como maior engajamento ao favorecer a utilização de Metodologias Ativas no ambiente educacional”.

O *Wordwall* é uma plataforma utilizada para a criação de atividades personalizadas embasadas nos conceitos da gamificação. Essa plataforma permite a criação de atividades em diferentes formatos, adequadas para diferentes momentos. Questionários, jogos, competições, podem possuir uma dinâmica especial a partir dos diferentes modelos que a plataforma oferece (jogos de verdadeiro ou falso, abra a caixa, programa de televisão, perseguição em labirinto, dentre outros). Por possuir um viés interativo e dinâmico, a gamificação fornece elementos que estimulam a competitividade, a empolgação para ganhar, fortalece o trabalho em grupo e a dinâmica entre os participantes.

As informações supracitadas são reforçadas com os estudos de Boyle *et al.* (2011) ao afirmar que os jogos possibilitam tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais agradável, de tal maneira que os alunos sintam prazer e motivação pela atividade que estão fazendo. Diferentemente da aula tradicional onde o ensino envolve a recepção passiva dos conhecimentos, os jogos promovem uma aprendizagem ativa através da resolução de problemas e da competição (BOYLE *et al.*, 2011; LEITÃO, 2013).

Finalizando a pesquisa, foi interrogado aos licenciandos como eles avaliavam a proposta do “Jogo pedagógico verdadeiro, falso ou discussão” que foi sugerida como para o ensino presencial. A partir desse questionamento, todos eles ressaltaram que a proposta é boa, destacando-se as seguintes respostas:

Muito **interessante e lúdico** (Jeniffer).

Achei **interessante**. Gostei bastante da **opção de discussão** que deixa aberta para todos contribuírem (Amanda).

Adorei, super **necessário e didático** (Jonhatam).

Como se pode observar pelas falas dos sujeitos, o jogo foi adjetivado como lúdico, interessante e necessário à diversificação metodológica no ensino de Biologia. Apesar de os sujeitos não terem vivenciado a proposta, a partir da explicação de sua execução por parte dos ministrantes da oficina, os licenciandos vislumbram elementos e características facilitadoras do processo de ensino e conseqüentemente da aprendizagem dos estudantes. Por se tratar de uma atividade lúdica, os granduandos acreditam que é uma proposta que pode despertar o interesse dos alunos, a motivação e a interação entre os pares.

Além disso, os participantes destacaram a importância do processo da argumentação e da discussão proposto no jogo, pois permite que os alunos conversem sobre o conteúdo e tenham oportunidade de sanar possíveis dúvidas, que podem não ter sido compreendidas na abordagem dos conceitos. Isso promove uma interação entre os discentes e pode facilitar a aprendizagem, uma vez que os estudantes podem trocar ideias com linguagens próprias cotidianas e de fácil compreensão.

De Paula Orofino e Trivelato (2015, p. 117) corroboram com essa ideia afirmando que “no ensino de ciências, argumentar ajuda os alunos a entenderem não só como a ciência construída, mas também a praticarem tal linguagem, transformando a ciência em algo mais palpável”. Já Zohar e Nemet (2002); VonAufschnaiter *et al.*, (2008, p. 102) afirmam que os estudantes possuem maior facilidade em aprender conceitos quando se envolvem em questões discursivas e argumentativas, assim como em aceitar explicações alternativas (por parte de outros estudantes) aos conhecimentos que inicialmente eles possuem sobre os conteúdos trabalhados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Sequência Didática se constitui como uma estratégia metodológica favorável ao desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem por possuir elementos que colocam os estudantes no centro do processo de ensino. Através de atividades lúdicas, dinâmicas, interativas e discursivas utilizando diferentes metodologias interligadas, possibilita aos estudantes realizar associações, contextualizar os conteúdos trabalhados, discutir, e com isso assimilar melhor os conceitos trabalhados.

O desenvolvimento desta Sequência Didática pode ter contribuído com a formação acadêmica dos futuros professores de Biologia, apresentando diferentes metodologias que possam ser reproduzidas ou utilizadas como fonte extra de conhecimentos durante as aulas no Ensino Médio.

Além disso, possibilitou a realização de reflexões sobre como se encontra o estudo da Sinalização Celular e, sobretudo, os mecanismos que envolvem a ação da insulina, nas escolas de Educação Básica, e despertar um olhar mais críticos nos licenciandos para que tenham uma sensibilização em relação a importância de se trabalhar o tema em sala de aula com estratégias didáticas inovadoras que permita a facilitação da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ALTENHOFEN, D. **Estudo do efeito e do mecanismo de ação de isoflavonas naturais com potencial efeito antidiabético**. 2014.

BARROS, E. M. D. **Memória das aprendizagens: um gesto docente integrador da sequência didática**. *Trab. linguista. apl.*, Campinas, v. 52, n. 1, pág. 107-126, junho de 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-18132013000100007>. Acesso em 05 de julho de 2022.

BERTONCELLO, L. **A utilização das TIC e sua contribuição na educação superior: uma visão a partir do discurso docente da área de letras**. 2010. Disponível em: <<http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/1931>>. Acesso em: 08 de setembro 2022.

BOYLE, E., C. T.M., H., T. The role of psychology in understanding the impact of computer games. **Entertainment Computing**, vol. 2, no 2, pp. 69-74, 2011.

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: 1. artes do fazer**. Traduzido por Ephraim F.Alvez. 15ª edição. Petrópolis: Vozes, 2008.

DE LIMA, J. M. M. **Estudo do processo de elaboração de uma unidade didática sobre poluição**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação



Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/estudo-do-processo-de-elaboracao-de-uma-unidade-didatica-sobre-poluicao/>. Acesso em: 26 junho de 2022.

DE PAULA OROFINO, R.; TRIVELATO, S. L. F. O uso de conceitos científicos em argumentos em aulas de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 3, p. 116-130, 2015.

GUIMARÃES, Y A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de seqüências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2011.

LEITÃO, R. **Aprendizagem baseada em jogos: realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos**. 2013.

LINHARES, I.; TASCHETTO, O.M. A citologia no ensino fundamental. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. 1ed. Curitiba: SEED**, v. 1, p. 1-25, 2011.

MARTINS, F.S.M. Mecanismos de ação da insulina. Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do Tecido Animal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

MINAYO, Maria Cecíliade Souza. **Pesquisa Social: Teoria, Método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MOTA, J.G.S.M. **Aplicação de uma seqüência didática no ensino de biologia**. 2017.

NIGRO, R.G.; CAMPOS, M.C.C.; DESSEN, E.M.B. **A célula vai até a escola. Genética na escola**, v.2, n.2, p.4-10, 2007.

PEREIRA, E.C.T.; MACIEL-CABRAL, H. M; SILVA, C.C; TOLENTINO-NETO, L. C. B; CASTRO, P. M. A ecologia por seqüência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 26, p. 541-553, 2011.

SARMENTO, A.C.H. **Como ensinar citologia e promover uma visão informada da ciência no nível médio de escolaridade.** Programa de Pós Graduação em Ensino de Filosofia e Histórias das Ciências. Universidade Federal da Bahia. Universidade Federal de Feira de Santana. Salvador, 2016. Disponível em: [https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/anna\\_cassia\\_de\\_holanda\\_sarmento\\_-dissertacao\\_como\\_ensinar\\_citologia\\_e\\_promover\\_uma\\_visao\\_informada\\_da\\_ciencia\\_no\\_nivel\\_medio\\_de\\_escolaridade.pdf](https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/anna_cassia_de_holanda_sarmento_-dissertacao_como_ensinar_citologia_e_promover_uma_visao_informada_da_ciencia_no_nivel_medio_de_escolaridade.pdf). Acesso em 10 de agosto de 2021.

SALLES, B. C. C.; TERRA, M. C; DE ARAÚJO PAULA, F. B. Sinalização mediada pela insulina em vias anabólicas. **Revista Farmácia Generalista/Generalist Pharmacy Journal**, v. 1, n. 2, p. 25-45, 2019.

SILVA, C.H.S. **A Formação Continuada de professores de Ciências e os desafios do exercício da docência numa geração tecnológica.** 2021.

SOUZA, J. A de. **A importância da imagem no ensino de Biologia e proposta de uma sequência didática para o seu uso.** 2020.

TONELLI, J. R. A. **A “dislexia” e o ensino-aprendizagem de língua inglesa.** 2012. 574f. Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

VON. A. C; ERDERAN, S; OSBORNE, J; SIMON, S. **Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students’ Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge.** *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101 - 131, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOHAR, A; NEMET, F. **Fostering Students’ Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics.** *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62, 2002.