



O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA SOB UMA PERSPECTIVA PROBLEMATIZADORA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Aline Lubyi¹
Sabrina Chelegel²
Clóvis Roberto Gurski³
Camila Juraszeck Machado⁴

RESUMO

A Biotecnologia é uma área de grande relevância para a sociedade, uma vez que está vinculada ao dia a dia mais do que se pode imaginar, mas, por vezes, é pouco explorada nas aulas de Biologia. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo verificar as contribuições de uma Sequência Didática (SD) para o ensino-aprendizagem de Biotecnologia, utilizando-se de diferentes recursos educativos digitais e elaborada com base nos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs). Os avanços tecnológicos possibilitam inovações no processo de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, o uso de recursos educativos digitais no ensino, os quais podem ser organizados por meio de uma SD. A abordagem metodológica adotada foi a qualitativa, a SD foi estruturada nas seguintes etapas: apresentação da situação, produção inicial, módulos e produção final. Estas etapas foram atreladas aos 3 MPs, que também serviram como base para a construção das categorias para análise. Como resultados, verificou-se que a SD contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem ativo, pois os estudantes deram *Feedbacks* positivos, alegando que o aprendizado foi proveitoso e dinâmico durante as aulas ministradas, na qual os mesmos exerceram protagonismo na construção de seu conhecimento. Cabe salientar que houve algumas limitações ocasionadas pela Pandemia de Covid-19, mas a SD em questão pode ser aplicada tanto no Ensino Remoto Emergencial, quanto no ensino presencial.

Palavras-chave: Biotecnologia, Ensino-aprendizagem, Recursos didáticos, Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

A Biotecnologia é uma temática ampla e permite diversas aplicações didáticas, pois abrange áreas como sociedade, saúde, indústria, tecnologia e meio ambiente (PINHEIRO; PANTOJA, SALMITO-VANDERLEY, 2017). Além disso, é uma área de grande relevância

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, alinelubyi1@gmail.com; Residente do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, schelegel04@gmail.com; Residente do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR;

³ Mestre em Economia Ambiental e Industrial pela Universidade Federal de Santa Catarina. Docente orientador do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, profclovisr@gmail.com;

⁴ Doutora pelo Curso de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Docente orientadora do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, camila.juraszeck@unespar.edu.br.

Pesquisa resultante de atividades do Programa Residência Pedagógica, financiado pela CAPES.



para a sociedade, uma vez que está vinculada ao dia a dia dos estudantes, sendo apta para contextualizações no âmbito escolar.

A inserção da biotecnologia em sala de aula, na etapa do ensino médio, está prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual menciona:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (BRASIL, 2018, p. 549).

O ensino de Biologia, como argumenta Krasilchik (2004), passou por diversas mudanças entre as décadas de 1950 à 1990, pois eventos históricos afetaram diretamente o ensino, que foi se moldando com o passar dos anos e avanços tecnológicos.

Conforme ocorrem mudanças na atualidade, atreladas com as inovações conquistadas pelos seres humanos é notável uma modificação no ensinar e aprender, frente a isso Silva (2020) argumenta a Tecnologia entendida como instrumento no processo de ensino-aprendizagem, pois o conteúdo se torna mais dinâmico, interativo e, portanto, interessante para os estudantes.

Neste sentido, a tecnologia trouxe novas possibilidades para a prática pedagógica, o que implica e impacta diretamente na identidade profissional do docente, que busca trazer um novo sentido à docência (QUADROS-FLORES; RAPOSO-RIVAS, 2017).

Tendo em vista que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) contribuem para uma aprendizagem significativa e incentivadora, quando utilizadas pelos docentes, possibilitam que o ensino-aprendizagem ultrapassem os muros da sala de aula tradicional, implementando novas alternativas para a educação (ARAÚJO, 2014).

Ainda assim, em pleno século XXI, o ensino tradicional é comum, inclusive, a postura de docentes como detentores de conhecimento é recorrente, e diante desse fato, a aula se torna monótona, sendo que, na visão dos estudantes é muito mais prazeroso viver em função das redes sociais que lhes retornam entretenimento (SILVA; CORREA, 2014).

Nesta mesma perspectiva, a educação bancária (FREIRE, 2005) considera os estudantes como uma espécie de receptáculos, os quais devem ser preenchidos com conteúdos pré-definidos para, posteriormente, tornarem-se repetidores.

Assim, ainda é recorrente essa prática educacional, sem haver uma preocupação em tornar os estudantes protagonistas na construção de seu conhecimento, visto que, a formação de muitos docentes que atuam em sala de aula, se deu na escola bancária.

Neste sentido, faz-se necessária a busca por uma educação autônoma (FREIRE, 2003) e libertadora, que possibilite a elaboração de ambientes para um ensino-aprendizagem a partir da curiosidade (SCHÖNARDIE; GERHARDT, 2018, p. 17).

Nesta perspectiva, Gadotti (2000) expõe que conhecer vai muito além de decorar conceitos ou acumular conhecimento, é criar vínculos e estabelecer relações a fim de promover mudança; para isso, é imprescindível ter a educação como prática da liberdade, onde o aluno é o protagonista da construção de conhecimento.

Sendo assim, para superar a visão tradicional o docente deve refletir sobre sua prática pedagógica, a qual, segundo Pimenta e Lima (2006), abre perspectivas de valorização da pesquisa e prática na formação de docentes, que resulta no anseio em dar um novo sentido à docência.

Tendo em vista a Biotecnologia como temática ampla e considerando os aspectos discutidos anteriormente, o presente estudo propôs uma Sequência Didática (SD) por intermédio de uma perspectiva problematizadora e inovadora, pois contempla os Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) de Delizoicov (2001) e diferentes recursos educativos digitais.

As sequências didáticas articulam e coordenam diversas atividades por intermédio de uma unidade didática com intuito de averiguar quais propostas alcançaram o ensino-aprendizagem dos estudantes, aliás, se são úteis para chegar àquilo que planejamos como objetivo previsto (ZABALA, 2014).

O estudo foi aplicado durante o estágio de regência do Programa Residência Pedagógica (RP). Segundo Faria e Pereira (2019), o RP é um programa do Ministério da Educação (MEC) que tem a finalidade de aplicar projetos que estimulem uma docência inovadora entre teoria e prática na licenciatura.

Neste sentido, a RP apresenta importância significativa na formação inicial de professores, uma vez que os residentes se encontram intimamente conectados com a vivência escolar e a prática docente, juntos a docentes já experientes (orientadores da universidade e preceptores das escolas), que dedicam-se para dispor orientações e auxílios no decorrer do projeto.

Assim, o objetivo geral deste trabalho foi verificar as contribuições de uma Sequência Didática (SD) para o ensino-aprendizagem de Biotecnologia, utilizando-se de diferentes recursos educativos digitais e elaborada com base nos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs).

Os resultados obtidos demonstraram que a SD, com o uso de diferentes recursos articulados de maneira sistemática, de fato contribuiu para o processo de ensino-

aprendizagem, visto que por meio de registros de áudio, os estudantes proferiram *Feedbacks* positivos sobre as aulas ministradas, alegando que o aprendizado foi proveitoso e dinâmico.

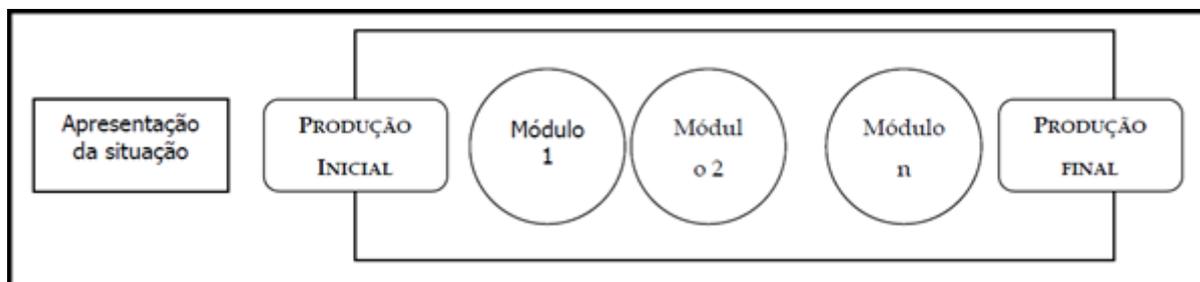
Cabe salientar que houve algumas limitações ocasionadas pela Pandemia de Covid-19, as aulas foram adaptadas para o Ensino Remoto Emergencial (ERE) e para o formato híbrido e, em vista disso, houve algumas barreiras entre a comunicação discente e docente, principalmente em relação às dinâmicas.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa a abordagem adotada foi a qualitativa, pois explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação” (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p.73).

Para realizar a pesquisa foi construída uma Sequência Didática (SD) com base no modelo proposto por Dolz, Noverraz, Schneuwly (2004), ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema da sequência didática



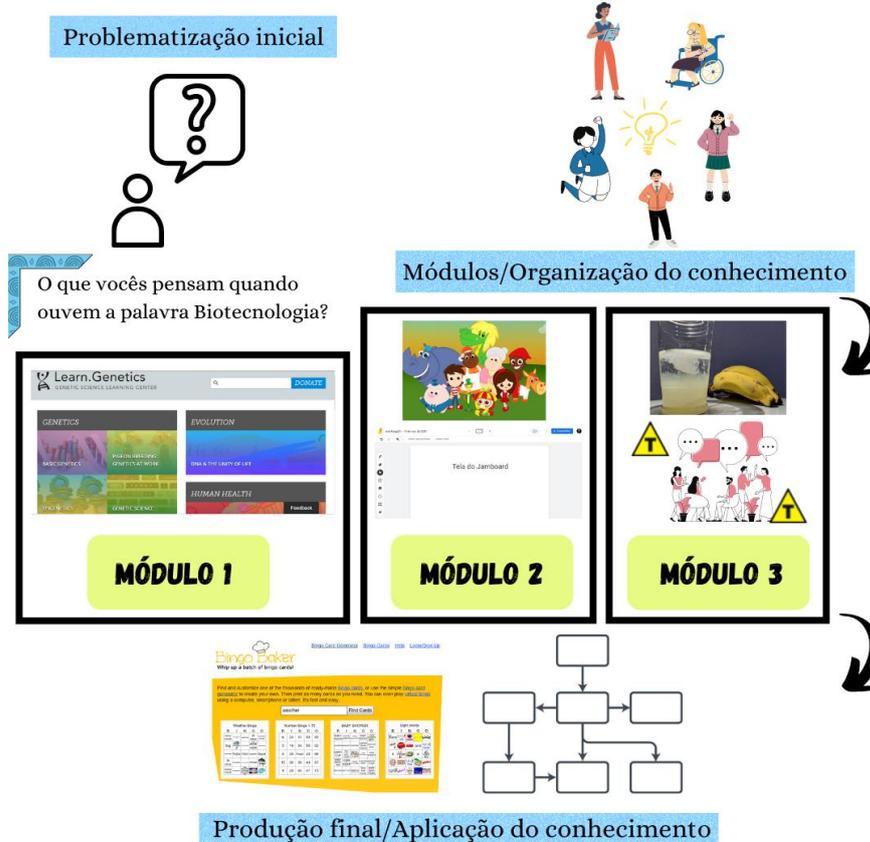
Fonte: Dolz; Noverraz; Schneuwly (2004, p. 97)

A SD também foi estruturada na metodologia desenvolvida por Delizoicov, dos 3 Momentos Pedagógicos (3MP). Desta maneira, a SD foi organizada com base na: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, como pode ser visualizado no Quadro 1. A SD está esquematizada na Figura 2.

Quadro 1 – Organização da sequência didática

Apresentação da situação	
Para o início, foi apresentado o tema Biotecnologia, utilizando a reportagem intitulada: Cientista chinês diz que gêmeos nasceram após embriões terem os genes editados. (PRESS, Associated, 2018).	
Problematização inicial	
O que vocês pensam quando ouvem a palavra Biotecnologia?	
Módulos/Organização do conhecimento	
Módulo 1	Foi apresentado o <i>Site Learn genetic</i> , na categoria <i>Click and Clone</i> (https://learn.genetics.utah.edu), o objetivo foi mostrar o passo a passo da realização de uma clonagem. Visto que, utilizando o <i>site</i> , os estudantes podem ter uma melhor visualização do processo.
Módulo 2	Selecionou-se um episódio do desenho animado Sítio do Pica-Pau Amarelo para contextualização da possibilidade das consequências que uma clonagem humana pode ocasionar (https://youtu.be/Zr869g5bKPU). E, utilizou-se o <i>Jamboard</i> , quadro interativo desenvolvido pelo <i>Google</i> , para explicar sobre o teste de paternidade de maneira interativa.
Módulo 3	Foi realizada uma experimentação de extração de DNA de uma banana, na qual primeiramente foi executado o passo a passo do experimento, sem falar a sua intenção, deixando em aberto para que os estudantes pudessem responder qual foi o resultado encontrado. Além disso, foi realizado um debate sobre os transgênicos para desenvolvimento do pensamento crítico dos discentes.
Produção final/Aplicação do conhecimento	
A aplicação do conhecimento aconteceu com a utilização de um bingo, disponível na plataforma <i>Bingo Baker</i> (https://bingobaker.com), em que é possível confeccionar cartelas de bingo, de maneira que os estudantes consigam jogar <i>online</i> e realizar a impressão para jogar no presencial. Também foram elaborados mapas conceituais do conteúdo estudado.	

Figura 2 – Representação da sequência didática



A pesquisa foi aplicada na disciplina de Biologia, com cerca de 19 estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, pertencente a uma escola pública localizada em um bairro da cidade de União da Vitória, no estado do Paraná.

A coleta de dados ocorreu por meio de gravações em áudio durante as aulas, os quais foram transcritos para análises subsequentes. Ainda, foi aplicado pré-teste e pós-teste para analisar a evolução dos discentes. Por uma questão ética os nomes dos estudantes foram trocados por códigos.

Os dados obtidos foram analisados com base na análise de conteúdo de Bardin (2016), classificando-os em categorias que auxiliam na compreensão do que está implícito nos discursos. Para a categorização dos resultados, pautou-se no modelo fechado de Laville e Dionne (1999), em que o pesquisador decide *a priori* as categorias a partir de uma perspectiva teórica. As categorias, com base na análise de conteúdo de Bardin (2016) e vinculadas aos 3 MPs, foram classificadas em: I. Curiosidade epistemológica; II. Aproximação do ensino com a realidade do estudante; III. Participação ativa do estudante.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados obtidos com o diagnóstico inicial, verificou-se que em seus posicionamentos sobre o que entendiam por Biotecnologia, a maioria dos estudantes utilizou conceitos genericamente divulgados pela mídia, conforme as respostas: *tecnologia da vida, ciência, produtos químicos, alimentação, transgênicos, organismos vivos e replicação de genes* (Registros de áudio).

Essa primeira contextualização é muito importante, pois como pontua Miras (1998), o aluno precisa ser visto como ponto de partida do processo de ensino. As falas e registros escritos dos estudantes foram classificados nas categorias pré-estabelecidas a partir dos 3MPs, sendo descritas a seguir.

4.1 - I Curiosidade epistemológica

Chassot (2003) expõe que se os conteúdos forem ministrados apenas de maneira conceitual a aprendizagem se torna complexa e o ensino deixa de efetuar sua função de compreensão. Por isso, a curiosidade ingênua só se transforma em curiosidade epistemológica a partir da educação libertadora (FREIRE, 2014).

A curiosidade é uma construção e reconstrução histórica e social; uma vez que docentes formam cidadãos, se torna deveras importante manter aceso o anseio dos estudantes em construir seu conhecimento a partir da curiosidade (SCHÖNARDIE, GERHARDT, 2018).

Neste sentido, a utilização de diferentes recursos predispõe curiosidade entre os discentes, pois após incentivos em relacionar o conteúdo com a Pandemia de Covid-19 que os estudantes estão vivenciando, o aluno A13 questionou: *Por que o teste do dedo é menos eficaz do que o teste do cotonete do nariz?* (Registros de áudio).

Ademais, no decorrer das aulas, foi realizado o debate sobre os transgênicos, havendo dúvidas entre os discentes que mostraram um pensamento reflexivo e argumentativo: A9: *Tem uns estudos que deixam a gente confuso, que uma hora falam que é bom os produtos transgênicos, que vale a pena comprar, mas uma hora dizem que não é. Qual é o certo, é bom ou não é?* (Registros de áudio).

Com essa indagação, é notável que o estudante não absorveu apenas o que a sociedade impõe, mas foi muito além disso, como ele coloca: *tem uns estudos...*, indica um cidadão pesquisador, que tem base para contestar situações do seu cotidiano e relacioná-las com pesquisas científicas.



Ainda, em relação ao debate, A5 perguntou em relação ao uso de transgênicos: *Os estudos já dizem alguma coisa assim que afetou, tá afetando ou não deu nada ainda?* (Registros de áudio). Essa fala demonstra preocupação em relação ao que está consumindo diariamente.

Para mais, após explicações sobre a edição de genes em embriões, questionou-se aos discentes se gostariam de ter seus genes modificados, momento em que A8 comentou: *às vezes pode ajudar né, vai que dá certo. A pessoa não nascer com problema é bom né!* Quando A5 ouviu o *vai que dá certo* do colega, acrescentou: *Depende qual é a porcentagem de chance* (Registros de áudio); e ainda A13 pontuou: *não existe segurança de que a pessoa venha do jeito que nós queremos* (Informação escrita).

Além disso, A4 discute: *sim e não, pode ser bom para ajudar a corrigir algum problema ou deixar melhor, mas pode causar também problemas, não é correto, pode acontecer que tenha um efeito errado, pode causar um problema ainda maior, os seres humanos não conhecem tão bem ainda essa parte para poder mexer* (Informação escrita).

Também, notou-se admiração durante as experimentações: *nunca pensei que tinha DNA em uma banana!* (A3) (Registros de áudio), demonstrando entusiasmo.

4.2 - II Aproximação do ensino com a realidade do estudante

Ao exercer a licenciatura, o docente precisa ser um intelectual transformador, portanto, nunca pode ignorar a realidade do discente e do mundo que o cerca dentro de sala de aula (FABRI; SILVEIRA, 2013).

O debate sobre os transgênicos proporcionou que os estudantes estabelecessem relações entre o conhecimento científico assimilado na escola e a sua realidade cotidiana. Dessa maneira, assumiram um papel protagonista e ativo na produção do conhecimento (BEHRENS, 2014; MORAN, 2018).

Essa afirmação pode ser observada na fala de A8: *Na alimentação dá pra citar muitas coisas boas e ruins né, que nem produtos químicos que tem muito, que fala, às vezes transgênicos. Às vezes pode fazer bem pra saúde outras coisas ruins né* (Registros de áudio); E de A5: *Na minha opinião não é correto retirar o “T” de transgênico porque eles são produtos modificados, assim podemos ter o controle do que estamos ingerindo.* (Informação escrita).

A docência é uma prática social, ou seja, é capaz de intervir na realidade social do ambiente escolar, que é heterogêneo (PIMENTA; LIMA, 2006). Neste sentido, ao exercer a

prática docente, deve-se levar em conta as diferentes realidades sociais imersas em sala de aula, as quais foram evidentes ao exercer a aproximação do ensino com a realidade do aluno.

Desta maneira, A3 expôs: *Quando eu vou no mercado, não olho muito se o produto é transgênico ou não, eu gosto de pegar transgênico às vezes, o produto que é bom. Se é um produto bom igual o azeite, com certeza todos vão ter transgênico, igual o sucrilhos, não tem como evitar o transgênico, tem que pegar, se gosta de comer sucrilhos vai com transgênico mesmo né.* (Registros de áudio).

Por outro lado, A5 alegou: *Professora, eu não consegui achar nenhum. Procurei em tudo que é coisa na minha casa e não tinha nenhum. Todos os produtos que tinha aqui não tinha nenhum com aquele T.* (Registros de áudio). Esta colocação, efetivamente, corroborou a ideia de diferentes realidades entre os discentes.

Foi notável a admiração dos estudantes quanto à quantidade de produtos contendo transgênicos disponíveis no mercado, como a fala de A3: *Cinco produtos com a letra T! E é só o básico que eu peguei ainda, tem um monte!* Que demonstra surpresa em relação a quantidade de produtos transgênicos em sua casa, e que consome diariamente.

Logo em seguida o mesmo discente comenta: *Mas viu só quanta coisa, sucrilhos, bolo de chocolate* (Registros de áudio). Neste sentido, concluiu-se que a aproximação de conhecimentos científicos sobre a Biotecnologia com a realidade dos discentes, foi uma ferramenta que levou os mesmos a refletirem sobre os produtos consumidos diariamente.

4.3 - III Participação ativa do estudante.

A contextualização dos conhecimentos científicos promove uma maior interação dos estudantes (SOUZA, 2008). Por isso, na aplicação do conhecimento, o bingo foi uma atividade prazerosa e significativa, em que estimulou a participação dos estudantes e a interação entre docente e discente.

Verificou-se que a *gamificação* instigou os estudantes a buscarem o objetivo final (COSTA *et al.*, 2018), uma vez que o emprego de diferentes metodologias, como jogos, desperta o interesse dos estudantes, pois são recursos didáticos lúdicos que tornam as aulas mais atrativas.

O bingo serviu como uma ferramenta para a revisão do conteúdo e aplicação do conhecimento mas, além disso, oportunizou a *gamificação* do processo de ensino-aprendizagem que, segundo Costa *et al.* (2018), auxilia no desenvolvimento cognitivo, estimulando a cooperação, compreensão e raciocínio lógico dos estudantes.



Além disso, o bingo proposto contava com premiação, que cativou ainda mais os discentes, como A5 declara: *Agora eu tenho que ganhar aquele One Piece (livro)* (Registro de áudio), almejando alcançar o objetivo da aula.

A participação ativa dos estudantes foi relevante, visto que, o discente A5, ganhador do bingo, conduziu-se como protagonista durante as aulas. Todavia, foi notável que, durante a aplicação, alguns alunos demonstraram dificuldades em correlacionar as dicas com os conceitos presentes em sua cartela.

O protagonismo dos estudantes foi notável não só pela aplicação da *gamificação*, mas também em questões de problematização das aplicações da Biotecnologia; uma vez que os mesmos se demonstraram motivados a cooperar com as aulas.

Nesta percepção, A3 contextualizou: *Na energia, dá para falar da segurança, uns negócios mais estruturados, as instalações, porque antigamente não era seguro, não tinha esse avanço todo* (Registros de áudio). Fazendo um adendo entre o pretérito e a atualidade.

Os estudantes ao final das aulas demonstraram envolvimento e entusiasmo, expondo gosto pelas aulas: A13: *Eu aprendi, professora, muitas coisas com você, nossa, você explica muito bem as coisas, o aprendizado que eu tive nessas semanas com a professora foi muito bom, eu adorei as aulas, foi maravilhoso!* (Registros de áudio).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidentemente, o uso de diferentes recursos na SD contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem ativo dos estudantes, visto as interações ocorridas durante as aulas e as demonstrações de interesse, motivação e entusiasmo.

Uma vez que os discentes compreenderam que a Biotecnologia está em seu cotidiano, eles vislumbraram a aplicabilidade do conhecimento científico em sua vida, se posicionando como protagonistas ativos do saber.

Além de que, os discentes proferiram *Feedbacks* positivos durante as aulas, alegando que o aprendizado foi proveitoso e dinâmico. Assim, pode-se dizer que, das sementes lançadas no processo de ensino, os frutos revelaram-se no decorrer das aulas.

Isso só foi possível pela participação no Programa RP, que induz o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de Educação Básica, proporcionando, portanto, contato de acadêmicos com professores experientes e estudantes.



Cabe ressaltar que pela Pandemia de Covid-19 foram enfrentados alguns desafios e limitações, precisando realizar adaptações para o ERE. Assim, devido à distância imposta, pode-se perceber que alguns discentes tiveram dificuldades em se expressar e interagir.

Ainda, é importante ressaltar que a SD pode ser adequada para a realidade que os docentes e discentes se encontram, seja em relação aos recursos empregados e/ou a modalidade de ensino.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. EaD em tela: docência, ensino e ferramentas digitais. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 14, n. 3, p. 735-741, jul. 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Neto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEHRENS, M. A. Metodologia de projetos: Aprender e Ensinar para a produção do Conhecimento em uma visão complexa. In: TORRES, P.L. (org.) Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento. Curitiba, **SENAR**, 2014, p. 95-116.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ed.3, Ijuí: Ed. Unijuí, p. 436, 2003

COSTA, D. L.; ABRANTES, D.; ALBERT, F.; BACELAR, M. Revisão bibliográfica dos aspectos e métodos componentes da gamificação na educação. **Feedback**, v. 10, n. 1, p. 6, nov. 2018.

DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: **Mercado de Letras**, p. 95-128, 2004.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que



norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2013.

FARIA, J. B; PEREIRA, J. E. D. Residência Pedagógica: afinal, o que é isso? 30 Anos do PPG: Diálogos entre Políticas Públicas, Formação de Professores e Educação Básica. **R. Educ. Públ.** Cuiabá, v. 28, n. 68, p. 333-356, maio/ago. 2019.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários. **São Paulo: Paz e Terra**, v. 27, 2003.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 49. ed. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, 2014.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 44. ed. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, 2005.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, p. 125-150, 2001.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 2, p. 03-11, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte (MG): UFMG, 1999.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: Os conhecimentos prévios In Coll C. (Eds.), O construtivismo na sala de aula. **São Paulo: Ática**, 1998.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2a ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.



PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Póiesis pedagógica**, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2006.

PINHEIRO, J. P. S.; PANTOJA, L. D. M.; SALMITO-VANDERLEY, C. S. B. Ensino de Biotecnologia: o conhecimento docente e abordagem na perspectiva do exame nacional do ensino médio. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 2, p. 776-792, 2017.

QUADROS-FLORES, P.; RAPOSO-RIVAS, M. A inclusão de tecnologias digitais na educação:(re) construção da identidade profissional docente na prática. **Revista Prácticum**, v. 2, n. 2, p. 3-16, 2017.

SCHÖNARDIE, P. F.; GERHARDT, M. C. A curiosidade epistemológica na base dos processos educativos. **Revista Di@logus**, Cruz Alta, v. 7, n. 1, p. 15-25, jan./abr. 2018.

SILVA, R. F.; CORREA, E. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação e Linguagem**, v. 1, n. 1, p. 23-25, 2014.

SILVA, M. E. da. **Estratégias e ferramentas digitais na aprendizagem da química**. 2020. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialista do Curso de Especialização Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos., Dois Vizinhos, 2020.

SOUZA, F. L. **Interações Verbais e Cognitivas: uma análise de aulas contextualizadas de Química**. 2008. 145 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. DOI 10.11606/D.81.2016.tde-09122016-145500.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar** [recurso eletrônico] / Antoni Zabala ; tradução: Ernani F. da F. Rosa ; revisão técnica: Nalú Farenzena. – Porto Alegre: Penso, 2014.