

Percepções de discentes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas sobre o ensino de fisiologia vegetal com auxílio de recursos didáticos alternativos

Natália Gomes Xavier¹

Elaine Cristina Cabrini²

Luciana Resende Allain³

Resumo: A negligência no ensino de Botânica, especialmente na Educação Básica, leva ao desinteresse sobre o tema. Esse desinteresse pode começar pelo próprio professor, por não entender a temática ou pela falta de afinidade. O objetivo foi analisar as percepções de licenciandos sobre o uso de recursos didáticos na disciplina de Fisiologia Vegetal do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública. Os dados foram coletados por meio de um Grupo Focal com os licenciandos e analisados segundo a metodologia da Análise Textual Discursiva. Observou-se que, dentre os recursos pedagógicos avaliados, o “Painel Interativo da Cadeia Transportadora de Elétrons da Respiração Vegetal”, apresentou-se como o mais interessante, pois este se destaca por ser mais dinâmico e interativo, e por favorecer a aprendizagem significativa.

Palavras-Chaves: Ensino de Botânica. Recursos Didáticos. Processo Ensino-Aprendizagem.


Perceptions of students of the degree course in Biological Sciences on the teaching of plant physiology with the aid of alternative teaching resources


Abstract: Negligence in Botany teaching, especially in Basic Education, leads to a lack of interest in the subject. This lack of interest can start with the teacher himself, for not understanding the subject, or for the lack of affinity. The objective was to analyze the perceptions of undergraduates about the use of didactic resources in the Plant Physiology discipline of the Biological Sciences course at a public university. Data were collected through a Focus Group with undergraduates and analyzed according to the Discursive Textual Analysis methodology. It was observed that, among the pedagogical resources evaluated, the “Interactive Panel of the Plant Respiration Electron Transport Chain”, was presented as the most interesting, as it stands out for being more dynamic and interactive, and for favoring meaningful learning.

Keywords: Teaching Botany. Didactic Resources. Teaching-Learning Process.

Percepciones de los estudiantes del grado en Ciencias Biológicas sobre la enseñanza de la fisiología vegetal con la ayuda de recursos didáticos alternativos

Resumen: La negligencia en la enseñanza de la Botánica, especialmente en la

¹ Universidade Federal de São João del-Rei – Minas Gerais, Brasil. ✉ ngomesxavier@yahoo.com.br 
<https://orcid.org/0000-0002-7918-4628>.

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Minas Gerais, Brasil. ✉ eccabrini@ufvjm.edu.br
 <https://orcid.org/0000-0002-6467-2610>.

³ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Minas Gerais, Brasil. ✉ luciana.allain@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7050-1164>.

Educación Básica, conduce a la falta de interés por el tema. Este desinterés puede empezar por el propio profesor, por no entender el tema o por la falta de afinidad. El objetivo fue analizar las percepciones de los estudiantes de grado sobre el uso de recursos didácticos en la disciplina Fisiología Vegetal de la curse de Ciencias Biológicas de una universidad pública. Los datos fueron recolectados a través de un Grupo Focal con estudiantes de pregrado y analizados de acuerdo con la metodología de Análisis Textual Discursivo. Se observó que, entre los recursos pedagógicos evaluados, el “Panel Interactivo de la Cadena de Transporte de Electrones de la Respiración Vegetal”, se presentó como el más interesante, pues se destaca por ser más dinámico e interactivo, y por favorecer el aprendizaje significativo.

Palabras clave: Enseñanza de la Botánica. Recursos Didácticos. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

1 Introdução

O ensino de Botânica no Brasil encontra-se num círculo vicioso: muitos professores tiveram formação acadêmica insuficiente, tendo como consequência a falta de entusiasmo para ensinar Botânica, o que afeta, sobremaneira, o aluno, fazendo com que este não tenha motivação para aprender esse importante conteúdo. Como consequência desse círculo vicioso, as crianças e jovens entediam-se e desinteressam pela Botânica (Salatino e Buckeridge, 2016).

Nos trabalhos de Wandersee e Schussler (1999, 2001) *apud* Ursi (2017), os autores examinaram as razões que levam as pessoas, nos Estados Unidos, a serem mais interessadas em animais e por repararem pouco nas plantas. Somando seus estudos a outros trabalhos, as razões encontradas para esse desinteresse são: professores de biologia com afinidade extrema pela zoologia; uso frequente de exemplos com animais para explicar conceitos e princípios básicos da biologia; aulas de botânica muito técnicas e pouco motivadoras; e pouca importância dada a experiências de laboratório e de campo no que concerne a Biologia Vegetal. Além disso, Wandersee e Schussler (2001) destacam a maneira como os humanos percebem as plantas no ambiente, pois está sujeita a restrições visuais e de cognição (Ursi, 2017).

Segundo Salatino e Buckeridge (2016), perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas parece ser uma característica da espécie humana. Isso não acontece só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no dia a dia, pois pouca atenção é dada às plantas. Muitos as interpretam como elementos estáticos, que compõem um cenário no qual os animais se movem, caracterizando a “cegueira botânica”, termo cunhado por Wandersee e

Schussler (2001).

Várias estratégias podem ser utilizadas para alterar essa realidade que cerca o ensino de Botânica. Uma das possibilidades inclui mostrar aos professores de que seu ensino não precisa se ater apenas às informações contidas nos livros didáticos e, além disso, de que ele necessita de mais aulas práticas, especialmente em campo, para que o aluno perceba e resgate a relação homem-natureza (Figueiredo, 2012). Ademais, para favorecer uma aprendizagem significativa (Ausubel, 1978), o ensino de Botânica prescinde de recursos pedagógicos variados.

David Joseph Ausubel formulou a teoria da aprendizagem significativa, que trata do processo pelo qual uma nova informação se relaciona com os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, sendo chamados de conceitos subsunçores (Pelizzari *et al.*, 2002; Moreira, 2012). Assim, todo conceito novo está ancorado em conceitos preexistentes, que ajudam a dar significado ao conhecimento adquirido.

Para uma aprendizagem significativa, os princípios metodológicos norteadores da ação pedagógica no ensino devem considerar o cotidiano como ponto de partida, aplicando o ensino sobre os conhecimentos prévios dos alunos, para que os conceitos escolares ancorem-se a esses conhecimentos que os estudantes já possuem, numa abordagem interdisciplinar e globalizante da ciência, promovendo relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Figueiredo, 2012).

Um dos grandes desafios do ensino é essa relação do cotidiano com o conteúdo ensinado. A aprendizagem do aluno não depende apenas de um único aspecto, mas da relação entre eles na busca de uma cognição significativa (Tapia e Fita, 2004). A aprendizagem significativa precisa se conectar com as experiências do dia a dia dos estudantes, para que os novos conceitos científicos se ancorem para serem então ampliados. Isso porque o ensino não precisa ser enciclopédico, mas é necessário fazer o aluno pensar, refletir e se tornar parte do processo de construção do conhecimento (Bruner, 1976; Cabrera, 2007).

Com isso, para que a aprendizagem seja significativa, de modo que os novos conhecimentos se relacionem com o conhecimento prévio dos alunos, em busca da aplicação no cotidiano, é preciso apropriar-se de metodologias alternativas e interativas. Conhecendo as dificuldades dos professores em planejar e executar aulas dinâmicas, considera-se de fundamental importância refletir sobre novas

possibilidades para que estratégias mais ativas possam ser utilizadas a partir de recursos didáticos variados.

Tão importante quanto o conhecimento das problemáticas que cercam o ensino de Botânica é o conhecimento das potencialidades para a formação inicial de professores, o que permitirá vislumbrar possíveis caminhos para promover a melhoria do ensino. A utilização de estratégias de ensino alternativas ao quadro e giz, como aulas práticas, saídas de campo, jogos didáticos, maquetes, modelos didáticos, caça-palavras, palavras-cruzadas, inserção de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), pode contribuir significativamente para o aumento do interesse e do aprendizado dos alunos. Entretanto, mais do que isso, é importante saber escolher adequadamente a estratégia que melhor responda aos objetivos pedagógicos do docente. Refletir e fazer tais escolhas metodológicas é fundamental nos cursos de formação de professores.

Na tentativa de dirimir a ausência de interesse dos alunos e o despreparo do futuro professor de Ciências e Biologia para ensinar Botânica, foi proposta uma nova forma de conhecer, estudar e perceber as plantas, utilizando recursos pedagógicos para o ensino da Fisiologia Vegetal em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública de Minas Gerais. Com base nisso, o objetivo da pesquisa é analisar as percepções de licenciandos sobre o uso de diferentes recursos didáticos utilizados no contexto da disciplina de Fisiologia Vegetal do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública mineira.

2 Metodologia

A metodologia de ensino da disciplina de Fisiologia Vegetal do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas previu o desenvolvimento, pelos próprios discentes e com orientações do professor, de recursos didáticos para a abordagem dos variados conteúdos da Fisiologia das plantas na Educação Básica. Para esta pesquisa, utilizamos três recursos que foram produzidos por discentes que cursaram a disciplina em semestres anteriores. Para definir as temáticas, tivemos um diálogo com os estudantes sobre os temas abordados com maior dificuldade de entendimento. Os temas citados foram: *germinação de sementes*; *fotossíntese* e *respiração vegetal*. A partir disso e dos materiais que tínhamos em nossa biblioteca de recursos pedagógicos, definimos como cada tema seria abordado (Quadro 1).

Quadro 1: Descrição de recursos utilizados para pesquisa com grupo focal de Fisiologia Vegetal realizado no segundo semestre do ano de 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública de Minas Gerais

Recursos	Descrição	Habilidades
Recurso I: Modelo didático da germinação de sementes	Aborda a temática de germinação de sementes. O modelo foi confeccionado em forma de maquete mostrando as etapas de transformação da semente à plântula, com placas de identificação das estruturas e suas definições (Figura 1).	Conhecer e identificar a morfologia da semente e da plântula por meio de visualização gráfica de modelo didático; Identificar e conhecer as diferenças nas fases do processo da germinação de sementes.
Recurso II: Jogo da fotossíntese	Revisão do tema fotossíntese através de jogo de perguntas e respostas, nos aspectos de morfologia do cloroplasto, condições essenciais para ocorrência do processo, etapas e como ocorre a fotossíntese, com ênfase em seus produtos e reações, adaptações anatômicas e bioquímicas nas plantas e fatores limitantes da fotossíntese (Figura 2).	Revisar os processos bioquímicos e morfológicos que ocorrem durante a fotossíntese; Identificar os produtos da fotossíntese e importância do processo; Conhecer a anatomia dos grupos de plantas e entender os fatores que influenciam o processo.
Recurso III: Painel Interativo passo a passo da Cadeia Transportadora de Elétrons (CTE) e vias alternativas da respiração vegetal	Diagnóstico do processo, sua ocorrência e organização espacial das proteínas envolvidas e as especificidades das mitocôndrias vegetais no que concerne à respiração celular vegetal, por meio de um painel em que os alunos adicionam as informações e contextualizam com o processo (Figura 3).	Identificar as estruturas responsáveis pelo processo da CTE na respiração vegetal; Conhecer as etapas e importância do processo para as plantas e outros seres vivos; Identificar e conhecer os produtos advindos do processo da CTE.

Fonte: Autoria Própria.

Evidencia-se que cada recurso empregado teve diferentes objetivos, sendo:

- Recurso I: abordagem do conteúdo de germinação de sementes;
- Recurso II: revisão do conteúdo de fotossíntese;
- Recurso III: avaliação diagnóstica da aprendizagem do conteúdo de CTE e as vias alternativas da respiração vegetal.

As figuras a seguir representam os recursos empregados, sendo a figura 1 o modelo didático da germinação de sementes, a figura 2 aponta os tipos de questões utilizadas no Jogo da Fotossíntese e a figura 3 a representação gráfica do recurso didático.

Figura 1: Modelo didático da germinação de sementes apresentando sementes de milho e os estágios da germinação



Fonte: Autoria Própria.

Figura 2: Representação dos tipos de questões apresentadas no Jogo da Fotossíntese. (A) questão fechada; (B) questão afirmativa do tipo verdadeiro ou falso; (C) questão aberta

Das frases abaixo, assinale a que está correta: A

- a. A fotossíntese é o processo de conversão da energia química em energia luminosa feito pelas plantas
- b. A sacarose produzida no processo de respiração é a fonte energética dos organismos clorofilados
- c. **Uma planta que tem uma taxa fotossintética maior que sua taxa de respiração consegue acumular matéria orgânica**
- d. A fermentação é o principal meio dos organismos obterem energia

Verdadeiro ou falso: A ATP sintase é responsável pela produção de ATP a partir de ADP (adenosina difosfato) + Pi (fosfato inorgânico). B

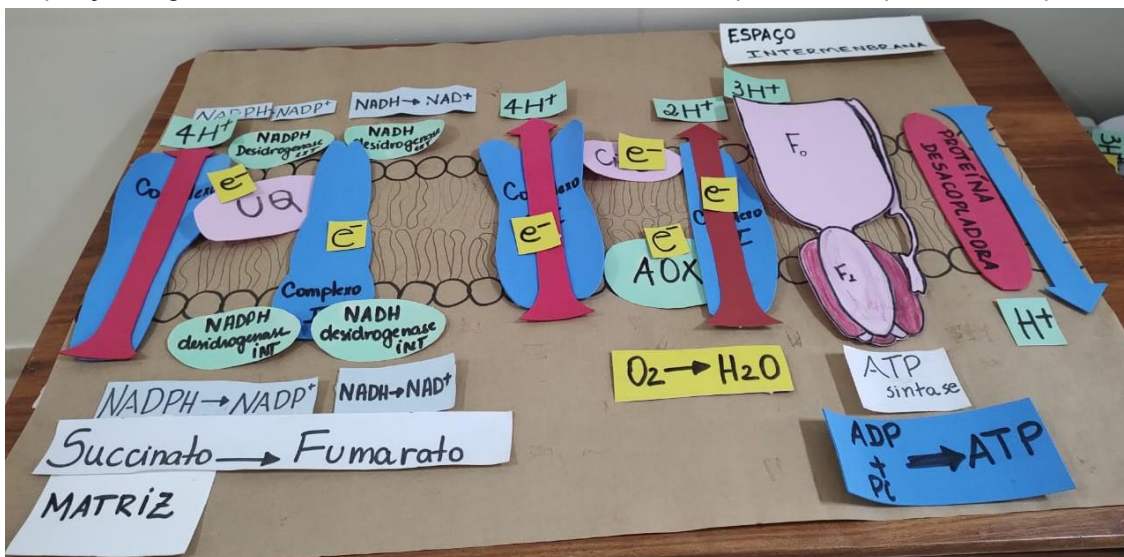
R: Verdadeiro

A etapa bioquímica da fotossíntese é também conhecida como Ciclo de Calvin. Este ciclo tem a Rubisco como sua principal enzima. Quais são as etapas deste ciclo? C

R: Carboxilação, redução e regeneração

Fonte: Autoria Própria.

Figura 3: Representação gráfica do recurso didático “Painel Interativo da CTE e vias alternativas da respiração vegetal”, indicando as estruturas da mitocôndria e produtos do processo bioquímico



Fonte: Autoria Própria.

Para melhor compreensão da percepção dos discentes quanto à metodologia empregada nas aulas, sua aprendizagem, os recursos didáticos utilizados e o impacto na formação dos futuros professores de Ciências e Biologia, adotou-se como procedimento metodológico para coleta de dados, o grupo focal. Grupo focal é um conjunto de pessoas selecionadas que são reunidas para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal (Powell e Single, 1996). O grupo permite a emergência de uma multiplicidade de pontos de vista e processos emocionais e isso se deve à interação criada entre os participantes, permitindo a captação de resultados, que com outros meios poderiam ser difíceis de manifestar (Barbour, 2009).

O grupo focal é composto por um mediador que deve manter o princípio da não diretividade e deve atentar-se para que o grupo desenvolva a comunicação sem intervenções por parte dele, com opiniões particulares, conclusões ou outras formas de intervenção. O grupo também é composto por um observador de clima e fluxo, que deve gravar e anotar informações sobre as observações da técnica. Os participantes devem apresentar características homogêneas, mas com variação suficiente para que haja opiniões diferentes, e também apresentar características heterogêneas (Barbour, 2009). A homogeneidade do grupo desta pesquisa foi diagnosticada como discentes do mesmo curso de graduação e a heterogeneidade seria o período em que a unidade curricular foi cursada durante a graduação. Um roteiro semiestruturado foi elaborado com base nessa heterogeneidade e apresenta questões relevantes e contextualizadas sobre o objeto da pesquisa, servindo como

guia para orientar e estimular as discussões entre o grupo.

O contexto da pesquisa foi a turma que cursou a disciplina de Fisiologia Vegetal no segundo semestre de 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da universidade estudada. A escolha dessa turma justifica-se por ter sido a primeira a concluir as atividades com a nova metodologia de ensino na disciplina.

O encontro ocorreu em data e horário acessível aos discentes, com duração de 1 hora e 30 minutos e contou com seis participantes, sendo o total de discentes matriculados na disciplina. Eles assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa e a gravação do encontro também foi autorizada. Neste texto, os participantes foram denominados como Aluno I, II, III, etc., para preservar suas identidades. A pesquisa está amparada pelo Comitê de Ética e Pesquisa, sob nº CAAE 03347318.4.0000.5108 e faz parte de um projeto mais amplo, no qual busca-se analisar as ações de intervenção em Ciências Naturais em escolas públicas de uma cidade mineira.

A gravação do grupo focal foi transcrita na íntegra e analisada por meio da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD). Segundo Moraes (2003), a ATD

pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (p. 192).

A ATD embasa-se em um ciclo de operações composto por três fases: a unitarização, a categorização e os metatextos, conforme mostra o quadro a seguir:

Quadro 2: Descrição das etapas da Análise Textual Discursiva

Etapas	Caracterização	Processos
Unitarização	Nesta etapa, devemos fragmentar os textos do <i>corpus</i> da análise em unidades de significado, expressões e/ou palavras.	Desmontagem dos textos
Categorização	Implica em classificar as unidades de significado, extraídas durante a etapa da unitarização, por aproximações de sentido. Categorizar implica, necessariamente, em agrupar unidades que possuem características dialéticas e hermenêuticas semelhantes.	Estabelecimento de relações
Criação de metatextos	São textos que resultam das análises que emergem das interações entre as unidades de significado que existem dentro das categorias. Tem o propósito de elucidar o motivo/propósito pelo qual tal categoria foi elencada como detentora da explicação fenomenológica do problema de pesquisa.	Captação do novo emergente

Fonte: Adaptado de Moraes e Galiazzi (2016, p. 33).

Todas as etapas da ATD constituem-se em um processo de auto-organização, sendo que na primeira fase, a unitarização dos dados é quando ocorre a desestruturação dos dados, de identificação e expressão de unidades de análises obtidas a partir do material da pesquisa (Medeiros e Amorim, 2017). Após a conclusão da unitarização, inicia-se a segunda fase da análise que é a categorização. Esta, além de agrupar componentes similares, também acarreta nominar e estabelecer as categorias no tempo em que são produzidas (Medeiros e Amorim, 2017). Ao concluir a segunda fase, inicia-se a terceira: os metatextos. É uma concretização dos resultados analisados, da unitarização e da categorização. Nessa fase, o metatexto enuncia o que foi compreendido do objeto de trabalho (Santana e Fernandes, 2020).

3 Resultados e discussão

Na segunda fase da ATD, os dados são separados em categorias e subcategorias de significados semelhantes. A unidade de análise iniciou-se de forma individualizada das falas, na qual permitiu a emergência de outras categorias. Com isso, o *corpus* foi dividido em duas categorias: Potencialidades e Limitações, e em quatro subcategorias para cada recurso, todas elas preestabelecidas pelos módulos constantes no roteiro do grupo focal. Além disso, ao longo da análise dos dados surgiram novas categorias, as quais foram denominadas *categorias emergentes*, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3: Categorias e subcategorias do *corpus* de análise

Categorias preestabelecidas	Subcategorias preestabelecidas	Categorias emergentes
Categoria I: Potencialidades	Subcategoria I: Uso do recurso	Experiências anteriores na disciplina Sugestões para os recursos Avaliação da nova metodologia
	Subcategoria II: O recurso em si	
	Subcategoria III: Aprendizagem	
	Subcategoria IV: Impacto dos recursos na formação docente	
Categoria II: Limitações	Subcategoria I: Uso do recurso	
	Subcategoria II: O recurso em si	
	Subcategoria III: Aprendizagem	
	Subcategoria IV: Impacto dos recursos na formação docente	

Fonte: Autoria Própria.

Optamos por apresentar, primeiramente, as categorias emergentes e, em seguida, as potencialidades e limitações de cada recurso separadamente. Dessa forma, quanto às experiências anteriores na disciplina, observou-se que os alunos

demonstraram aversão/medo à disciplina de Fisiologia Vegetal, conforme se vê nas falas: *“Eu tinha muito medo antes”* (Aluno II); *“essa matéria é muito difícil, tem que fazê-la por último”* (Aluno IV); *“Eu já entrei com esse pré-conceito, que vai ser difícil, que eu vou passar muito aperto”* (Aluno V). Acredita-se que esse comportamento se deve ao fato da maioria dos discentes já terem feito a disciplina em outros momentos: *“eu já tinha feito anteriormente e não foi uma experiência muito agradável”* (Aluno II); *“As primeiras experiências não foram tão boas [...] a gente cria um certo receio, né?”* (Aluno III).

Justificam-se as afirmações dos discentes quanto à forma que o conteúdo foi apresentado. Autores afirmam que a maneira de apresentar a disciplina pode agir em sentido contrário, provocando a falta de desejo de aprender, aumentando o distanciamento entre o conteúdo e a realidade dos alunos (Pezzini e Szymanski, 2008), implicando em um processo de aprendizagem falho.

4 Recurso I: Modelo Didático da Germinação de Sementes

Em relação ao *uso do recurso*, destacou-se sua *potencialidade* por materializar o objeto de estudo, e seu uso facilitar o ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica: *“porque é palpável”* (Aluno V). Oliveira e Trivelato (2006) destacam a valorização do contato do aluno com o material didático para gerar interesse, participação, aprendizagem e maior integração, o que favorece a discussão e exposição das ideias dos alunos ao grupo, proporcionando a interação social.

Foi levantada também a potencialidade do uso desse recurso, com destaque para a qualidade visual: *“dá pra visualizar muito bem as fases [...], estrutura está bem idêntica ao que é real. [...] Ficou bem-feito e bem idêntico, todas as fases, porque é o que realmente acontece”* (Aluno IV).

Pietrocola (1999) cita que, ao introduzirmos a modelização como objeto de ensino, instrumentalizaremos os alunos a representarem a realidade a partir da teoria. A preocupação com o contexto de construção do conhecimento científico não deve ser deixada de lado, mas submetida ao objetivo maior da educação científica que é o de assegurar ao indivíduo uma melhor relação com o mundo em que vive.

Entretanto, em relação ao recurso em si, os discentes demonstraram preferência por aqueles que permitem mais interatividade, possibilitando que eles

fossem sujeitos ativos no processo de aprendizagem: *“Porque aqui já tá montado, talvez seria melhor se colasse todas as fases”* (Aluno II); *“Aqui já tem todas as estruturas de uma vez”* (Aluno II); *“seria melhor, mais fácil, colocando cada coisa”* (Aluno IV).

A indagação sobre a participação ativa no processo de aprendizagem foi afirmativa para os discentes, como pode ser lido nos fragmentos de frases: *“Se o próprio aluno fosse montando esse recurso você acha que seria mais interessante?”* (Moderador); *“acho que a gente entende, só que a gente não constrói ele [...], como se fosse um quebra cabeça pra gente montar cada parte, porque aqui a gente entendeu como que é, só que a gente entendeu e ficou um pouco vago, porque a gente não montou, não pegou pra gente montar”* (Aluno II). Esse posicionamento dos discentes corrobora a afirmação de Daher (2017), em que o estudante é considerado como agente ativo e participativo do processo da sua aprendizagem e o professor é o agente mediador entre o aluno e a busca por novos conhecimentos.

Conseqüentemente, na categoria *potencialidades*, subcategoria *aprendizagem*, pode-se reforçar a predisposição do aluno para aprender: *“não foi uma aprendizagem ativa [...] mesmo sendo um conteúdo mais simples [...] ele também é complicado de ser entendido, [...] você montando fica mais prático, com uma aprendizagem um pouco mais significativa porque você que tá montado [...] eu acho que a gente aprenderia com o erro”* (Aluno II). Reforçando a declaração do aluno, o Moderador indaga: *“você quer dizer que do jeito que tá você não aprende com o erro porque não tem chance de errar?”*, a qual é confirmada pelo destaque do discente: *“Isso, não tem chance de errar, já tá marcado que gema apical é ali”* (Aluno II).

Rememorando os conceitos de Ausubel (1978), em virtude do Recurso I apresentar as fases prontas da germinação, observou-se que os conceitos apresentados não se ancoraram a nenhum conceito prévio, ou seja, nenhum subsunçor foi acionado. No entanto, se os próprios alunos tivessem que montar as fases do processo, teriam que acionar tais subsunçores. Vimos que este é um recurso com limitações, pois não permite que o processo da aprendizagem seja significativo. As afirmativas denotam a necessidade de adaptações para que a aprendizagem seja de apropriação dos conhecimentos, desenvolvendo habilidades nos discentes para que acionem conhecimentos anteriores e façam relações entre

eles e seu cotidiano.

Libâneo (1994) afirma que para haver aprendizagem é preciso um processo de assimilação ativa que, para ser efetivo, deve lançar mão de atividades práticas em várias modalidades e exercícios nos quais se pode verificar a consolidação e aplicação de conhecimentos e habilidades. Mattos e Castanha (2009) destacam que há a necessidade da reflexão quanto à prática educativa para evitar a reprodução alienada, e isso se dá pela criação de possibilidades ao aluno de produzir ou construir conhecimentos. É preciso uma contextualização dos conteúdos para que os discentes entendam o porquê aprender.

Um dos grandes desafios de se trabalhar com recursos didáticos é a contextualização do recurso com a realidade. A interpretação de forma errônea das representações dos recursos e processos biológicos reais pode comprometer a aprendizagem. Portanto, há de se repensar como abordá-las, aproximando-os ao máximo. É interessante promover a dialogicidade para que os alunos construam conhecimento entre eles, de modo que conheçam as dificuldades dos colegas e promovam meios para a colaboração com a aprendizagem de todos (Glat, 2018).

Essas limitações observadas no Recurso I culminaram na emergência da categoria *sugestões* para melhorias no recurso, a fim de que este seja mediador de uma aprendizagem significativa. Dentre as sugestões, destaca-se: *“ao invés de já vir colocado qual parte que é, radícula, hipocótilo direitinho, acho que poderia [...] a gente mesmo na hora de montar o processo já colocar e identificar, porque aí a gente já ia trabalhar a função de cada estrutura”* (Aluno IV); *“É legal ter as tirinhas com o nome e a função e o próprio aluno ir colando lá o que corresponde cada nome e cada função de cada estrutura”* (Aluno I); *“Daria pra transformar ele [...] em papel maior todas as estruturas e pedir para os alunos irem colocando”* (Aluno III); *“Eu pensei em um isopor mesmo, colocando uma tachinha fica mais fácil de furar [...] eu imagino que seja mais fácil”* (Aluno V).

Na categoria *limitações*, em relação ao *impacto dos recursos na formação docente*, há de se pensar sobre a confecção do recurso, uma vez que *“pra uma escola onde tem 40 alunos, um modelo não vai dar tão certo, teria que dividir em grupos [...] seria limitante nesse sentido, teria que fazer vários modelos [...]”* (Aluno V). De fato, a disponibilidade de tempo para organização de aulas mais dinâmicas é um desafio enfrentado por muitos professores hoje em dia. Por isso, vê-se a

necessidade de adequação do recurso para cada perfil de turmas nas quais serão desenvolvidas as atividades para que a metodologia empregada seja viável à construção da aprendizagem significativa.

Ainda assim, mesmo que o recurso não tenha instigado tanto os acadêmicos, o seu uso melhorou a participação/exposição da aula, despertando interesse não só pela temática, mas também para o pensar criticamente a estratégia empregada. Com isso, há de se pensar no acolhimento das sugestões dadas para que o recurso possa ser utilizado em outros momentos.

4.1 Recurso II: Jogo da Fotossíntese

Durante a execução do jogo da fotossíntese, no primeiro momento, as questões foram separadas em três grupos. Os alunos deveriam escolher cinco questões, sendo três no grupo I (perguntas abertas), uma no grupo II (múltipla escolha) e uma no grupo III (verdadeiro ou falso). Nesse momento, os questionamentos foram feitos individualmente. No segundo momento, as questões que foram respondidas erroneamente voltaram para a mesa para serem novamente sorteadas. Os questionamentos foram feitos às duplas que se confrontavam para marcar o acerto. O jogo é do tipo “dança de cadeiras”, no qual quem errava permanecia no jogo.

O discente que respondia à questão erroneamente permanecia no desafio: *“e a gente ficava com medo, não, não quero ficar muito tempo nessa cadeira não”* (Aluno II). Os cartões de perguntas apresentavam tamanhos diferentes de acordo com o tipo de questão. Essa diferença influenciou a escolha dos discentes: *“você podia escolher qual pergunta, esse grande aqui tem pergunta grande, então não, vou por esse pequeno”* (Aluno II); *“essa é muito grande, não vou escolher. Essa é muito grande, tem muito detalhe”* (Aluno V) e *“Quando vem uma pergunta pequenininha, você pensa assim, é aberta. Porque era uma pergunta só [...] aí você já corria dela”* (Aluno IV).

Essa metodologia favoreceu a concentração durante o jogo, uma vez que os alunos atuaram como participantes e ouvintes. Enquanto ouvintes, eles tinham liberdade de consultar o material buscando as informações corretas: *“Fazia a gente estudar sem ser só pra prova [...] você ficava prestando atenção [...] porque você sabia que ia ser importante aquela pergunta”* (Aluno II) e *“O tempo todo a gente tava estudando”* (Aluno IV).

Uma das grandes vantagens de jogos, segundo Cruz (2012), é o favorecimento da socialização entre alunos e a conscientização do trabalho em equipe, o que propicia o relacionamento e a interdisciplinaridade. O jogo também favorece o desenvolvimento da criatividade, da participação, da competição saudável, da observação, das várias formas de uso de linguagem e a “conquista” do prazer em aprender.

Essas *potencialidades* foram destacadas pelos alunos na subcategoria *uso do recurso*, sendo exemplificado nos relatos: “*É uma competição positiva [...] todo mundo queria responder e todo mundo queria sair bem*” (Aluno V) e “*foi muito bom. Tanto que hoje a gente ficou discutindo os nomes*” (Aluno IV).

Algumas das vantagens da competição é a garantia do dinamismo, movimento, propiciando interesse dos alunos e contribuindo para o desenvolvimento social. Permite que o discente elabore estratégias e as aprimore, a fim de superar as dificuldades. A competição também propicia uma constante autoavaliação do sujeito sobre suas competências e habilidades, além do pensar de forma crítica como o processo de estudo está sendo conduzido, o que para os professores é de grande importância, porque os alunos apresentam maneiras diferentes de estudar e de demonstrar que a aprendizagem foi significativa.

Na subcategoria *uso do recurso*, observou-se a necessidade de padronizar o tamanho dos cartões de perguntas, como pode ser observado nos fragmentos de frases citados anteriormente e na afirmativa: “*Eu acho assim, todos estão do mesmo tamanho, porém tem aberta, tem fechada, mas todas do mesmo tamanho*” (Aluno IV). A qualidade dos recursos é um fator de extrema importância, pois permitirá que os objetivos fundamentais sejam atingidos para que a aprendizagem significativa ocorra, sendo capaz de converter a informação em conhecimento (Pinto, 2007).

Da percepção quanto ao tamanho do cartão de perguntas surgiu a discussão sobre os tipos de questionamentos, se seriam questões abertas ou fechadas. Os alunos relataram as suas preferências: “*Mesclar. Porque fechada confunde muito, muito detalhe e ali você erra*” (Aluno III). Os questionamentos abertos foram positivamente destacados de acordo com o Aluno IV: “*E a aberta, igual à professora da disciplina, ela deixava você pensar sabe [...] a aberta você tinha mais chance de pensar aquilo que você sabia*”. Essa percepção corrobora Sudman e Braudburn (1982), e Gunther e Júnior (1990), que compararam perguntas abertas e fechadas,

listando três grandes vantagens das questões abertas: 1) permitem que o aluno possa dar uma opinião completa, com todas as particularidades possíveis; 2) possibilitam fazer distinções; e 3) permitem que o discente se expresse em suas próprias palavras. Os autores também listam vantagens de questões fechadas, afirmando que são mais difíceis para construir, porém, mais fáceis para analisar e correm menos risco de variação por conta do avaliador.

Na categoria *potencialidades*, subcategoria *impacto na formação docente*, os discentes destacaram diversos pontos sobre o uso na Educação Básica: *“Nossa, os meninos devem gostar, porque nós gostamos. [...] hoje em dia a gente vê falando muito que tá difícil dar aula, mas muitas vezes as pessoas culpam os alunos, mas também falta do professor às vezes, mudar o jeito de dar aula [...] vai ser uma maneira de trazer eles mais pra perto do professor, né? Chamando mais atenção para o conteúdo”* (Aluno IV) e *“Igual aconteceu com a gente, é um ajudando o outro, na escola também deveria ter isso, formarem grupos pra um ajudar o outro”* (Aluno I).

Segundo Silva e Soares (2010), o conhecimento é construído pelo processo de interação entre os indivíduos, pois permite que o sujeito, no caso o aluno, envolva-se ativamente na produção do seu conhecimento e o amplie quando discute com o outro. Assim, a sala de aula precisa ser encarada como um espaço de humanização, de formação, de modo que o afeto, a empatia, o respeito mútuo e o diálogo prevaleçam para o desenvolvimento humano (Carvalho e Watanabe, 2019).

Na categoria *limitações*, subcategoria *impacto na formação docente*, observou-se: *“Na escola, teria que ter um planejamento maior [...] nossa turma era pouca gente [...]”* (Aluno III). O planejamento é fundamental para que os objetivos da aula sejam concretos e as habilidades sejam desenvolvidas juntamente com os discentes, destacando que, para uma turma com uma quantidade maior de alunos, é necessário um planejamento diferente, uma vez que a turma na qual esse recurso foi aplicado era pequena.

Ainda em relação ao planejamento, notou-se outra percepção importante do Aluno II: *“pra gente foi uma disputa saudável [...] na sala de aula já pode virar outra coisa [...]. É igual tinha pergunta que na hora a gente sabia que a pessoa sabia o quê que era, mas não conseguia responder porque travava”*.

Os discentes destacaram observações correlacionadas ao possível

comportamento dos alunos na Educação Básica. Há a preocupação com a questão do *bullying* nas escolas. O *bullying* é mais prevalente entre alunos com idades entre 11 e 13 anos, sendo menos frequente na Educação Infantil e Ensino Médio (Neto, 2005). Com isso, surge a necessidade da preocupação com o planejamento da aplicação do recurso, pois o ensino de Ciências, especificamente o da Botânica, ocorre nessa faixa etária. Como sugestão para evitar o *bullying*, os discentes pontuaram a questão de se trabalhar em grupos, evitando a exclusão e integrando os alunos: “Colocar em grupo mesmo” (Aluno III).

Sikora *et al.* (2014) relatam que, pedagogicamente, os jogos cooperativos são importantes, pois possibilitam diferentes estímulos no desenvolvimento como um todo, além de apresentar diversas potencialidades inclusivas, permitindo aos alunos aprenderem a se relacionar uns com os outros e a conviver e respeitar as diferenças.

Essa experiência levantou questionamentos positivos para a formação docente, incluindo questões relevantes para o planejamento da atividade pedagógica, no qual há a necessidade de se pensar sobre o perfil de cada turma em que a atividade será aplicada.

4.2 Recurso III: Painel interativo passo a passo da Cadeia Transportadora de Elétrons (CTE) e vias alternativas da respiração vegetal

Esse recurso foi utilizado a fim de diagnosticar as lacunas de aprendizagem no processo de respiração vegetal apresentada em aula teórica. O reconhecimento do objetivo da utilização do recurso foi feito pelos discentes: “Como é processos e com fases [...] a gente foi montando aos poucos” (Aluno I); “Pra caracterizar o que tem no slide. Que era todas as informações juntas” (Aluno II) e “Pra facilitar [...] a aprendizagem. [...] nós fomos pegando cada coisa e colando e ela explicando, depois ela pediu pra gente colar e discutir” (Aluno III).

Segundo Souza (2007), o material a ser utilizado deve proporcionar ao aluno estímulo à pesquisa e busca de novos conhecimentos. O propósito do uso de materiais concretos no ensino escolar é o de fazer o aluno adquirir a cultura investigativa, embutindo a ideia da aprendizagem ativa, de modo que o discente seja um ser participativo nesse processo, como o fragmento explicita: “Talvez pra caracterizar o que tem no slide. Que era todas as informações juntas” (Aluno II) Preparando-o para enfrentar o mundo com ações práticas, sendo sujeito ativo na

sociedade.

Souza (2007) ainda destaca que o uso de recursos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, o que pode ser verificado na fala do Aluno IV: *“No slide ninguém tava conseguindo entender isso, e quando a gente foi montando o passo a passo a gente entendeu porque que formava quatro hidrogênios e depois porque eram reduzidos”*. Ficou evidente nas falas dos discentes que a montagem da Cadeia Transportadora de Elétrons facilitou a aprendizagem. Entendemos que isso se deu porque, neste recurso, o aluno é um sujeito ativo (Daher, 2017) no processo de aprendizagem.

Observou-se a dualidade do excesso de informações, que embora necessárias, há de se pensar em como abordá-las para evitar a simples memorização de conteúdos: *Quando a gente tá olhando aquela imagem parada, a gente não presta atenção nela explicando, a gente ver tanto verde, tanto número, tanta letra, aí quando você vê já tá lá no final e você não sabe o que aconteceu nesse período”* (Aluno II). O excesso de informações causa desinteresse sobre o conteúdo abordado, desencadeando dificuldades na aprendizagem que, de acordo com Ausubel (1976) *apud* Paula e Bida (2008), quando a aprendizagem significativa não se efetiva, o aluno utiliza a aprendizagem mecânica, “decorando” o conteúdo, que não sendo significativo para ele, pode ser esquecido logo em seguida. O excesso de informação, quando trabalhado de forma diferenciada, a exemplo do conteúdo abordado com o recurso supracitado, pode oportunizar a aprendizagem significativa.

Na categoria *potencialidades*, subcategoria *aprendizagem*, observou-se a importância do trabalho em grupo para a construção do conhecimento: *“Eu acho que facilitou [...] pra gente discutir [...] fica mais fácil do grupo discutir e ir montando até chegar a um consenso”* (Aluno V), favorecendo a aprendizagem.

Vygotsky (1998), ao destacar a importância das interações sociais, traz a ideia da mediação e da internalização como aspectos fundamentais para a aprendizagem, defendendo que a construção do conhecimento ocorre a partir de um processo entre a interação das pessoas.

Ainda em relação às *potencialidades* quanto à *aprendizagem*, o Aluno IV relatou uma questão interessante: *“A gente conseguiu montar o quê que a gente tá imaginando, o que a gente aprendeu”*. Nesse diálogo, interpretou-se que eles

conseguiram desenvolver a abstração a partir de um material concreto. Souza (2007, p. 104) cita que “o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro os alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses”.

A metodologia empregada favoreceu a reflexão sobre a aula expositiva dialogada: *“No slide era só uma foto com todas as estruturas juntas [...] a gente ficava, onde que começa?”* (Aluno II). O professor deve apostar e acreditar na capacidade do estudante de construir seu próprio conhecimento, incentivando-o e criando situações que o leve a refletir e estabelecer relação entre diversos contextos do dia a dia (Becker, 1992), produzindo, assim, novos conhecimentos, conscientizando ainda o aluno de que o saber não é dado como algo terminado, mas que ele está continuamente em construção por meio das interações com o meio físico e social.

Observou-se que os discentes se apropriaram de diversas maneiras para facilitar a aprendizagem, tais como as formas e cores do recurso: *“todos aqui estão bem coloridos, [...] conforme a professora foi explicando [...] começou no complexo I aí tá lá de azul, [...] quando você vai montar sozinho você lembra, agora é complexo I, mas depois, nossa acho que era de azul, aí você começa a forçar sua mente a lembrar o que tava escrito naquela outra cor”* (Aluno III) e *“Por exemplo, como ATPsintase é diferente aqui, lá na imagem poderia ser um nome”* (Aluno II). Percebe-se que as cores e formas prendem mais a atenção do aluno, neste caso, promovendo a memorização e facilitando a aprendizagem. Como os discentes apontaram a questão de se trabalhar com as formas e cores, notou-se que elas são de extrema importância, pois a manipulação de diferentes materiais ajuda no desenvolvimento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes (Oliveira, 2003), favorecendo a aprendizagem significativa.

Na categoria *potencialidades*, subcategoria *impacto do recurso na formação docente*, os alunos relataram que o recurso facilitou tanto a aprendizagem deles quanto o ensino dos conteúdos de Botânica. *“Vai facilitar até eu ensinar. [...] O visual ele facilita mais no aprendizado [...] vai tá ajudando os dois, tanto o professor quanto o aluno”* (Aluno I) e *“Fazer um esquema você tem que tá entendendo muito bem o assunto pra você conseguir correlacionar [...], se eu fizer desse jeito, meu aluno vai entender? [...] Você tem que dominar bastante o assunto pra se o aluno tiver alguma*

dúvida durante o processo, pra você com isso conseguir mostrar e responder. Acaba sendo facilitador, porque te força a estudar e realmente entender o processo pra facilitar lá na frente” (Aluno V).

Castoldi e Polinarski (2009, p. 685) destacam,

com a utilização de recursos didático-pedagógicos pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, faz os alunos participantes do processo de aprendizagem.

Por ser um processo complexo e cheio de detalhes, os discentes sugerem melhorias para o produto final, ou seja, conforme vai sendo montado o passo a passo, há a possibilidade de aprendizagem, mas quando se chega ao final, há muita informação, causando uma poluição visual que pode ser evitada: *“Se fosse maior também [...] o material tem várias etapas, a gente conseguiu entender que foi passo a passo, mas fica meio que tudo misturado [...] mais espaçado ficaria melhor” (Aluno IV).*

Devemos criar oportunidades para os alunos usarem materiais manipulativos, pois a abstração de ideias tem sua origem na manipulação e atividades mentais a ela associadas (Dante, 2005; Scolaro, 2008). Observou-se que há a necessidade de adequar o recurso para que os discentes possam manipulá-lo: *“Plastificar cada coisinha [...], se levar na escola aluno vai querer pôr a mão, vai deixar cair, vai pisar, não ia durar tanto” (Aluno V); “Poderia usar um outro papel, uma coisa mais durável [...] fica mais durinho” (Aluno IV) e “Se fosse maior também [...] o material tem várias etapas, a gente conseguiu entender que foi passo a passo, mas fica meio que tudo misturado [...] mais espaçado ficaria melhor” (Aluno IV).* Atentando-se à durabilidade, essas sugestões enquadram-se como uma categoria emergente.

Percebemos que o uso deste recurso exige muito do professor, tanto para a organização quanto para montagem. Sabemos também que a docência é uma categoria profissional exposta à rotina de trabalho de grande desgaste psicológico devido a diversos fatores, tais como: carga horária excessiva; baixos salários; condições desgastantes de trabalho e má organização do sistema educacional e das escolas (Pereira *et al.*, 2014).

Corroborando Pereira *et al.* (2014), na categoria *limitações* quanto ao *impacto na formação docente*, os discentes destacaram: *“Para o professor é montar isso aqui*

pra levar pra sala, [...] eu acredito que o professor em si vai colocar muita barreira pra fazer isso aqui, ele vai pensar assim [...] talvez os alunos nem vai da tanta atenção, então é melhor levar a imagem [...] complicado montar isso aqui, marcar, fazer certinho, acho que seria uma limitação, pra alguns” (Aluno II). Percebeu-se a problemática do esgotamento mental, tornando a prática docente passiva. Segundo Xavier (2013), é o professor quem organiza e gerencia o seu tempo pedagógico. Portanto, o tempo não é neutro, pois envolve decisões particulares de cada profissional para atingir os objetivos esperados: *“[...] ah vai dar muito trabalho [...]”* (Aluno II).

Quanto às categorias emergentes *experiência pós-recursos e avaliação da nova metodologia*, há a necessidade da definição de regras para que os discentes considerem o jogo como fundamental no processo de construção do conhecimento: *“[...] pra ver que não é só mais um jogo pra brincar, dar um ar mais sério [...]”* (Aluno II), limitando o tempo de resposta dos questionamentos: *“a questão do tempo também, tem que colocar nas regras [...]”* (Aluno II).

Observou-se também uma mudança na visão dos discentes com relação à disciplina e o uso de recursos pedagógicos: *“Muda a visão da gente sabe [...] a gente foi a primeira turma com essa metodologia, a gente saiu de lá com uma visão [...] diferente dos outros alunos [...] a gente aprende muito [...] como aluna eu posso falar isso”* (Aluno IV). Sobre isso, Castoldi e Polinarski (2009) citam que,

no processo ensino-aprendizagem a motivação deve estar presente em todos os momentos. Cabe ao professor facilitar a construção do processo de formação, influenciando o aluno no desenvolvimento da motivação da aprendizagem (p. 684).

Notou-se que o uso de recursos didáticos promoveu mais interação, aproximação e acolhimento entre os alunos. Essas características os tornaram mais motivados e interessados, como mostram os fragmentos: *“eu consegui aprender mesmo fisiologia, eu consegui entender cada processo, cada etapa, uma coisa que eu tinha muita dificuldade de aprender [...] se um dia eu for dar aula, eu vou tentar mostrar para os meus alunos esses recursos”* (Aluno IV); *“Todo mundo ficou tranquilo, não ficava aquele desespero, aquele medo, nossa [...] todo mundo aprendeu, saiu satisfeito”* (Aluno I). A utilização de recursos diferentes proporciona aos discentes um ganho significativo no processo de ensino e aprendizagem quando é despertada neles a vontade de construção de conhecimento (Nicola e Paniz,

2016).

Ademais, salienta-se que o vislumbre em reduzir a cegueira botânica fica mais próximo de ser alcançado com o uso de recursos didáticos dinâmicos, motivadores e atrativos. Foi possível verificar essa percepção em virtude da fala dos alunos: *“Antes eu tinha um preconceito, tinha trauma, não gostava, mas depois [...] eu passei a entender os processos e vi que não era um bicho de sete cabeças, então acho que a fisiologia com esses recursos, conseguiu fechar um ciclo perfeitamente [...]”* (Aluno V); *“Eu me sinto preparada, até lá em casa eu fico ensinando [...] A gente aprende e acaba levando pra vida”* (Aluno IV); *“Foi um jeito muito dinâmico a disciplina toda, não só o conteúdo, as nossas conversas, muito bom”* (Aluno O II).

Viscovini *et al.* (2009) citam que a utilização dos recursos nas escolas pode ajudar na compreensão da relação dos indivíduos com a sociedade, fomentando mudanças necessárias, como é o caso explícito presente no fragmento do Aluno IV: *“Você vai no supermercado, [...] na parte das verduras você já começa a ter um olhar diferente, das frutas, dos legumes, você não fica “palpando”, porque você sabe o que pode acontecer, então assim, a gente leva isso até pra vida da gente”*. Fica evidente nesse trecho que a aprendizagem dos conceitos foi significativa, uma vez que o discente passou a utilizar no seu cotidiano os conhecimentos adquiridos.

Muitos professores utilizam esses recursos, porém, não basta apenas isso, é preciso que haja um compromisso constante na forma como eles podem contribuir para o ensino e ajudar no aprendizado. Com isso, ressalta-se o papel fundamental do docente como mediador da aprendizagem.

5 Conclusão

Foi possível observar que os recursos analisados, desde que dinâmicos e interativos, apresentam-se como uma alternativa viável para ministrar e ilustrar aulas de Botânica. O uso dos recursos como ferramenta de ensino permite que o professor ensine de uma forma prática, colaborativa e mais atrativa aos alunos. Percebe-se que os recursos aqui utilizados proporcionaram essa interatividade, porém, ajustes são necessários. Dos recursos investigados, o *Painel interativo passo a passo da CTE e vias alternativas da respiração vegetal* promoveu uma aprendizagem significativa, já que fez uso de conhecimentos anteriores dos estudantes e permitiu a relação entre o conteúdo e o cotidiano.

Como principal potencialidade do recurso, destaca-se a aplicação dos conhecimentos construídos em aulas teóricas, nas quais os alunos compreenderam as fases, as implicações e os produtos do processo bioquímico. Como limitação, destaca-se a qualidade do recurso e o planejamento para aplicação em instituições escolares, visto que o educador gastaria um tempo a mais para elaboração do material.

Embora a avaliação dos acadêmicos tenha apontado que os outros recursos não foram tão promissores em desenvolver uma aprendizagem plenamente significativa, identificamos que eles potencializaram a colaboração, empatia, interação e socialização, aspectos que também podem ser considerados relevantes para o aprendizado dos estudantes, especialmente em relação aos conteúdos atitudinais, que podem favorecer uma formação mais humanizada.

Por fim, por consideramos o papel fundamental das atividades práticas como indispensável para o ensino e aprendizagem de processos e fenômenos complexos da Ciência, esperamos que este trabalho contribua para uma formação de qualidade dos licenciandos em Ciências Biológicas. Também esperamos que, com os resultados aqui apresentados, os professores possam fazer uso de materiais e recursos didático-pedagógicos práticos, como modelos, maquetes, jogos, oficinas, etc., promovendo o aprendizado de Botânica de forma mais significativa para os estudantes.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: A cognitive view**. Ed. 2, Ballwin: Holt, Rinehart e Winston Editora, 1978.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. Y. H. H.; HANESIAN, H. Significado y aprendizaje significativo. **Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo**, v. 1, n. 2, p. 53-106, 1976.

BARBOUR, R. **Grupos focais: coleção pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BECKER, F. O que é construtivismo? **Revista de Educação AEC**, Brasília, v. 21, n. 83, p. 7-15, abr./jun.1992.

BRUNER, J. S. **Uma Nova Teoria da Aprendizagem**. Ed. 4, Rio de Janeiro: Editora Bloch, 1976.

CABRERA, W. B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa**. 2007. 158f. Dissertação (Mestrado em

Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

CARVALHO, F. da R.; WATANABE, G. A construção do conhecimento científico escolar: hipóteses de transição identificadas a partir das ideias dos (as) alunos (as). **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, p. 1-26, mar. 2019.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático- pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia- SINECT**, 2009, Ponta Grossa. Ponta Grossa: UTFPR, 2009, p. 684-692.

CRUZ, J. L. A. da. **A aplicação do jogo didático nas aulas de História e Geografia**. 2012. 83f. Dissertação (Mestrado em Ensino de História e Geografia) — Faculdade de Letras do Porto. Universidade do Porto. Porto.

DAHER, A. F. B. **Aluno e professor: protagonistas do processo de aprendizagem**. Secretaria Municipal de Educação, v. 4, Campo Grande: SEMED, p. 1-12, 2017.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2005.

FIGUEIREDO, J. A. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 488-498, abr/out. 2012.

GLAT, R. Desconstruindo representações sociais: por uma cultura de colaboração para inclusão escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 24, n.spe, p. 9-20, out/dez. 2018.

GUNTHER, H.; JUNIOR, J. L. Perguntas abertas versus perguntas fechadas: uma comparação empírica. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 203-213, mar/jun.1990.

LIBÂNEO, J. C. **A avaliação escolar**. São Paulo: Cortez, 1994.

MATTOS, E. M. A.; CASTANHA, A. P. A importância da pesquisa escolar para a construção do conhecimento do aluno no ensino fundamental. **Cadernos PDE**, Paraná: Secretaria de Educação do Estado, p. 1-11, 2009.

MEDEIROS, E. A. de; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**, Sorocaba, v. 3, n. 3, p. 247-260, set/dez. 2017.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, jul/dez. 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ed. 3. Revisada e Ampliada. Ijuí: Unijuí, 2016.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and

meaningful learning). In: MOREIRA, M. A. (Org.). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, Porto Alegre: UFRGS, 2012, p. 41-54.

NETO, A. A. L. Bullying – comportamento agressivo entre estudantes. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n. 5, p. 164-172, fev. 2005.

NICOLA, A.J.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **Inovação e Formação**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, mai. 2017.

OLIVEIRA, F. I. W. de; A importância dos recursos didáticos adaptados no processo de inclusão de alunos com necessidades especiais. In: GARCIA, W.G.; GUEDES, A.M.. (Org.). **Núcleos de Ensino**. São Paulo: FUNDUNESP, 2003, p. 21-24.

OLIVEIRA, O. B.; TRIVELATO, S. L. F. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação? **Teias**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 13-14, p. 1-11, jan/dez. 2006.

PAULA, G. M. C. de; BIDA, G. L. A importância da aprendizagem significativa. In: SEED/PR. Superintendência da Educação. (Org.). **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**; PDE 2008. 1ed, Curitiba: SEED/PR, 2012, p. 1-20.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002.

PEREIRA, É. F.; TEIXEIRA, C. S.; ANDRADE, R. D.; LOPES, A. da S. O trabalho docente e a qualidade de vida dos professores na educação básica. **Revista de Salud Pública**, Bogotá, v. 16, n. 2, p. 221-231, jan/abr. 2014.

PEZZINI, C. C.; SZYMANSKI, M. L. S. Falta de desejo de aprender: causas e consequências. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Curitiba: SEED, 2011, p. 21-43.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 213- 227, ago/dez. 1999.

PINTO, M. Evaluación de la calidad de recursos electrónicos educativos para el aprendizaje significativo. In: Cadernos SACAUSEF, **Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação**: avaliação de locais virtuais de conteúdos educativos, n. 2, Ministério da Educação, p. 25-43, 2007.

POWELL, R. A.; SINGLE, H. M. Focus groups. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 8, n. 5, p. 499-504, 1996.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M., "Mas de que te serve saber botânica?" **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, maio/ago. 2016.

SANTANA, G.; FERNANDES, G. O ensino de Botânica na Educação Básica e possíveis métodos para o aprimoramento da aprendizagem. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [s.l.], v. 11, n. 6, p. 571-590, out/dez. 2020.

SCOLARO, M. A. **O uso dos materiais didáticos manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de matemática.** Dia a Dia Educação, Paraná, 2008.

SIKORA, G. *et al.* Os jogos cooperativos: uma possibilidade de inclusão. In: **Anais VII Congresso Sulbrasileiro de Ciências do Esporte**, 2014, Matinhos: CBCE, 2014, p. 1-15.

SILVA, F. R. da; SOARES, A. F. **A construção da relação de convivência entre alunos no espaço escolar.** 2010. 10f. Relatório de Experiência (Graduação em Pedagogia). Centro Integrado de Educação Especial. Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arquivos do Mudi.** Maringá, v. 11, n. 2, p. 110-114, 2007.

SUDMAN, S.; BRADBURN, N. M. **Asking questions:** a practical guide to questionnaire design. San Francisco: Jossey-Bass, 1982.

TAPIA, A. J.; FITA, C. E. **A motivação em sala de aula:** o que é, como se faz? Ed. 6, São Paulo: Loyola, 2004.

URSI, S. **Texto para Aula introdutória - Cegueira Botânica:** um obstáculo à aprendizagem. Recursos e Estratégias para o Ensino de Botânica, 2017, p. 1-3.

VISCOVINI, R. C. *et al.* Recursos pedagógicos e atuação docente. In: **Anais do IX Congresso Nacional De Educação - EDUCERE e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 2009, Curitiba. Curitiba: PUC-PR, 2009, p. 1230-1238.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 84-86, fev. 1999.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

XAVIER, R. P. O tempo no agir docente: algumas reflexões para a formação de professores de línguas. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v.13, n. 4, p. 1085-1106, abr/dez. 2013.