



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARIA TAMIRES VASCONCELOS

ARTE E CIÊNCIA: FOTONOVELA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA

FORTALEZA

2021

MARIA TAMIREZ VASCONCELOS

ARTE E CIÊNCIA: FOTONOVELA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V451a Vasconcelos, Maria Tamires.

Arte e Ciência : Fotonovela como estratégia didática para o ensino de biologia / Maria Tamires
Vasconcelos. – 2021.
135 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa.

1. História em quadrinhos. 2. Professor artista-reflexivo. 3. Ensino de Ciências. I. Título.

CDD 372

MARIA TAMIRES VASCONCELOS

ARTE E CIÊNCIA: FOTONOVELA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.
Área de concentração: Biologia.

Aprovada em: 01/10/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Erika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Fabíola Simões Rodrigues da Fonseca (Externo)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha mãe, pelo apoio diário em toda a minha trajetória pessoal e profissional.

Ao meu esposo Robson Oliveira (Zé), pelo cuidado e parceria diária.

Aos meus sobrinhos (Bens) Benício e Benjamin, por me mostrarem todos os dias que viver não cabe no lattes.

AGRADECIMENTOS

A Deus!

À minha família, em especial à minha mãe, pelo suporte dado para que eu concluísse mais essa etapa, mesmo não entendendo o motivo de tanto tempo no computador.

A Universidade Federal do Ceará, pela formação acadêmica e por dispor de profissionais preocupados com a qualificação dos que pela instituição passam.

Ao meu orientador Raphael Alves Feitosa, pelo acolhimento e empatia desde as primeiras conversas sobre o trabalho, assim como pelas rápidas e minuciosas correções. Obrigada por me fazer enxergar a importância da Arte e me ensinar a fazer pesquisa de maneira reflexiva. O mundo acadêmico precisa de mais orientadores como você.

À banca examinadora pelas ricas e minuciosas sugestões. Obrigada, professora Dra. Erika Freitas Mota, pelo cuidado e leveza ao repassar suas ricas contribuições neste trabalho. Dra. Fabíola Simões Rodrigues da Fonseca, obrigada por proporcionar momentos reflexivos e ser fonte de inspiração para continuar estreitando a relação entre arte e ciência.

À escola participante, em especial Girliane, Edvalda, Sâmia e Neto, pelo apoio e compreensão durante a realização do mestrado. A vocês, minha gratidão, por me ensinarem a ter um olhar individualizado sobre cada aluno e identificar a importância do desenvolvimento das competências socioemocionais para além do âmbito profissional.

Aos professores da instituição, em especial à Kélvia e Régia, pelo apoio durante todo o percurso. À Rosa, pelo apoio, sobretudo na reta final.

Aos alunos, por tornarem possível a realização deste trabalho. A eles, meu muito obrigada pela paciência durante nossos encontros pelo *Meet* e sobretudo por enriquecerem o trabalho com tanta criatividade.

Aos meus colegas de caminhada (Biomasters) Erli, Gleice, Lucas, Jorge e Angelice, pela companhia durante a caminhada de curso e por sempre compartilharem das melhores histórias no senhor Diniz. E claro, ao meu amigo Robério, companheiro de rodoviária, obrigada por sempre achar um jeitinho da gente rachar um Uber.

Ao meu esposo Francisco Robson Carvalho de Oliveira (ABNT), pelo companheirismo cotidiano, quer seja na escrita científica quer seja na poética. Obrigada pela companhia nas rodoviárias da vida, pela preocupação demonstrada quando eu passava horas no computador e sobretudo pela ajuda no desenvolvimento deste e de muitos outros trabalhos acadêmicos e pela confiança depositada em mim até aqui.

“Que entre raiz e flor há um breve traço: o silêncio do lenho, quieta liça. Entre a raiz e a flor, o tempo e o espaço.” (JORGE DE LIMA, 2008, p. 474).

RESUMO

A disciplina de Biologia está inserida na área de ciências da natureza e suas tecnologias e tem por objetivo contribuir com o entendimento do papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Entretanto, para que o estudante adquira tais capacidades se faz necessária a adoção de estratégias didáticas que despertem o interesse do estudante, fazendo-o refletir. Dentre as estratégias que podem ser utilizadas no ensino de biologia, destaca-se a fotonovela, similar as histórias em quadrinhos, por dispor de uma combinação de textos a fotografias. Por requerer do estudante a criação de uma história para abordar o conteúdo, o estudante aprende o conteúdo de maneira colaborativa e reflexiva. Entretanto, embora seja reconhecida a importância da fotonovela para os processos de ensino e aprendizagem, ainda há poucas citações de dissertações e teses sobre sua utilização no ensino de ciências. Nesse contexto, buscou-se nesta pesquisa analisar as contribuições para o ensino de biologia de uma sequência didática utilizando a fotonovela no ensino médio, a fim de auxiliar a referida disciplina através da articulação arte-ciência. A pesquisa é pautada na metáfora do professor artista-reflexivo (SCHÖN, 2007), (FEITOSA; LEITE, 2012) e (QUEIROZ, 2001) na tentativa de atravessar a relação entre arte e ciência. A pesquisa de natureza aplicada com abordagem qualitativa, configura-se como uma narrativa autobiográfica resultante da aplicação de uma sequência didática em uma escola estadual de educação profissional no interior do Ceará com alunos de 3ª série, que objetivou a elaboração de fotonovelas envolvendo conteúdo da disciplina de Biologia. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados a observação participante, tais observações foram registradas em um caderno de campo. A partir da análise dos dados registrados de uma experiência enquanto professora-pesquisadora, foi identificado que a fotonovela transcende suas contribuições para além de aspectos cognitivos. Dentre suas contribuições, destacam-se, ainda, as de cunho metodológico. Através de um processo colaborativo, promove-se estudo prévio e discussões sobre o conteúdo que acabam por desenvolver competências de caráter socioemocional e até mesmo tecnológicas. Além disso, por dispor de multitarefas, desperta a curiosidade, criatividade e senso crítico, atendendo assim a heterogeneidade da turma, que durante todo o processo considera o professor como um mediador. Diante dos resultados alcançados, reforça-se a importância de implementação desta sequência didática nas mais diversas áreas do conhecimento dada suas contribuições e o fato de favorecer o estreitamento da relação entre Arte e Ciência.

Palavras-Chave: história em quadrinhos; professor artista-reflexivo; ensino de ciências.

ABSTRACT

The discipline of Biology is inserted in the area of natural sciences and its technologies and aims to contribute to the understanding of the role of science and technology in society. However, for the student to acquire such skills, it is necessary to adopt didactic strategies that arouse the student's interest, making him reflect. Among the strategies that can be used in the teaching of biology, the photo-novel stands out, similar to comic books, for having a combination of texts and photographs. By requiring the student to create a story to address the content, the student learns the content in a collaborative and reflective way. However, although the importance of photonovels for teaching and learning processes is recognized, there are still few citations of dissertations and theses on its use in science teaching. In this context, this research sought to analyze the contributions to the teaching of biology of a didactic sequence using the photo-novel in high school, in order to help that discipline through the art-science articulation. The research is based on the metaphor of the reflective-artist teacher (SCHÖN, 2007), (FEITOSA; LEITE, 2012) and (QUEIROZ, 2001) in an attempt to strengthen the relationship between art and science. The research of an applied nature with a qualitative approach, configures itself as an autobiographical narrative resulting from the application of a didactic sequence in a state school of vocational education in the interior of Ceará with 3rd grade students, which aimed to develop photonovels involving the subject's content. of Biology. Participant observation was used as a data collection instrument, such observations were recorded in a field notebook. From the analysis of recorded data from an experience as a teacher-researcher, it was identified that the photo-novel transcends its contributions beyond cognitive aspects. Among his contributions, those of a methodological nature stand out. Through a collaborative process, prior study and discussions about the content are promoted, which end up developing skills of a socio-emotional and even technological nature. In addition, as it has multitasking, it awakens curiosity, creativity and a critical sense, thus meeting the heterogeneity of the class, which throughout the process considers the teacher as a mediator. Given the results achieved, the importance of implementing this didactic sequence in the most diverse areas of knowledge is reinforced, given its contributions and favoring the closer relationship between Art and Science.

Keywords: comic; reflective artist teacher; science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Modelo de fotonovela apresentada para os alunos.....	43
Figura 2	Trecho do roteiro de E4 em que é considerado o contexto de um dos integrantes da equipe como fonte de inspiração para a fotonovela.....	53
Figura 3	Trecho do roteiro de E2 que contempla uma situação fictícia de sala de aula.	54
Figura 4	Trecho do roteiro de E1 em que se constata a abordagem da sociedade como tema central da fotonovela com a associação entre os personagens e a personalidade dos atores.....	55
Figura 5	Trechos de roteiro em que foram prestadas algumas sugestões/correções.....	56
Figura 6	Orientações de como realizar as cenas.....	67
Figura 7	Apresentação das cenas realizadas.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
EEEP	Escola Estadual de Educação Profissional
E1	Equipe 1
E2	Equipe 2
E3	Equipe 3
E4	Equipe 4
EEEP	Escola Estadual de Educação Profissional
ENCIMA	Ensino de Ciências e Matemática
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EQ	Estado da Questão
HQ	História em Quadrinhos
IC	Ilustração Científica
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
SISU	Sistema de Seleção Unificada
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Tudo tem um começo, meio e fim, aqui apresento o início: O “quê” da questão .	12
1.2	A questão deste estudo e sua contextualização.....	14
1.3	Organização e estrutura da dissertação.....	17
2	METODOLOGIA	18
2.1	Técnicas de pesquisa e instrumentos de coleta de dados.....	18
2.2	Caracterização do cenário e sujeitos da pesquisa	20
2.3	Coleta de dados	21
2.4	Análise dos dados coletados	26
3	REFERENCIAIS TEÓRICOS	28
3.1	Estratégias didáticas no ensino de biologia: há espaço para a fotonovela?.....	29
3.2	A categoria do professor artista-reflexivo	33
3.3	Arte e Biologia: uma associação como espaço de reflexão	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1	O cenário de criação	40
4.1.1	<i>Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade</i>	42
4.1.2	<i>Semana 02 (27/08/2020): Traçando rotas através da pesquisa</i>	46
4.1.3	<i>Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro do trabalho</i>	52
4.1.4	<i>Semana 05 (17/09/2020): Reinventando o ato de fotografar</i>	59
4.1.5	<i>Semana 06 (24/09/2020): A inovação no ato de construir a fotonovela</i>	61
4.1.6	<i>Semana 07 e 08 (01 e 06/10/2020): Apresentação das fotonovelas criadas</i>	62
4.2	O cenário de interpretação.....	64
4.2.1	<i>Refletindo sobre as metodologias e procedimentos adotados</i>	65
4.2.2	<i>Aprendizagens que vão além dos conteúdos cognitivos</i>	73
4.2.3	<i>Despertando reflexões sobre o percurso metodológico e as aprendizagens desenvolvidas materializados na fotonovela</i>	78
4.3	Produto educacional	81
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA DA DIREÇÃO DA ESCOLA	96

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA VERIFICAR AS CONDIÇÕES DE ACESSO AS AULAS REMOTAS	97
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA ALUNOS MAIORES DE 18 ANOS	98
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS DOS ALUNOS MENORES DE 18 ANOS	100
APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA ALUNOS MENORES DE 18 ANOS	102
APÊNDICE F – ROTEIRO DA EQUIPE 4 – CANIBALISMO E COMPETIÇÃO	104
APÊNDICE G – ROTEIRO DA EQUIPE 2 – MIMETISMO E PREDATISMO	105
APÊNDICE H – ROTEIRO DA EQUIPE 3– PROTOCOOPERAÇÃO	107
APÊNDICE I – ROTEIRO DA EQUIPE 1 – SOCIEDADE	108
APÊNDICE J – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 1.....	109
APÊNDICE K – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 2.....	119
APÊNDICE L – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 3.....	126
APÊNDICE M – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 4.....	132

1 INTRODUÇÃO

O texto introdutório tem como objetivo apresentar o trabalho que foi desenvolvido durante a realização do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). O capítulo está dividido em três seções. Na primeira seção são apresentados os principais fatores determinantes para a realização do estudo fazendo referência à relação pessoal e profissional com o tema, enfocando no “quê” da questão, ou seja, a justificativa do projeto. Já a segunda seção diz respeito à questão do estudo e sua contextualização, sendo apresentados a pergunta norteadora, os objetivos geral e específicos e seu respectivo produto educacional. Na terceira e última seção deste capítulo introdutório é apresentada a estrutura básica desta dissertação.

1.1 Tudo tem um começo, meio e fim, aqui apresento o início: O “quê” da questão

Graduar-se em Licenciatura em Ciências Biológicas quando se vem de um ensino médio fragilizado, sobretudo no tocante à disciplina de Biologia, é um verdadeiro desafio. Durante minha trajetória no final da educação básica, na cidade de Cruz, localizada no interior do Ceará, o estudo de Biologia esbarrava frequentemente na falta de professor, ocasiões em que a gestão escolar substituía a aula com outro componente curricular ou encaminhava horário de estudo, ou seja, a aula era destinada para a realização de atividades pendentes, fazendo com que a turma desvalorizasse tal disciplina. Durante este período, no entanto, alguns professores contribuíram para que eu me interessasse por Biologia a ponto de vislumbrar a graduação na área, contudo não por incentivo, mas pela necessidade de tornar-me uma profissional diferente.

Ao ingressar no ensino superior no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas após aprovação no Sistema de Seleção Unificada (SISU) com nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), enfrentei muitas dificuldades, dada a deficiências na área de ciências, herança de um ensino tradicional, pautado na mera exposição, descontextualizado. Durante a caminhada na graduação atuei como bolsista no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e, assim, pude retornar à escola onde concluí o ensino médio. Ao retornar como integrante do PIBID, pude desenvolver projetos que envolviam estratégias didáticas diversificadas, dentre as quais se destacam aulas práticas, aulas de campo e atividades em grupos. Durante a realização de projetos que envolviam a diversificação de

estratégias tomei conhecimento de como funcionava o contexto escolar a partir da orientação de um professor que acompanhava as atividades desenvolvidas no programa semanalmente.

A partir das experiências vivenciadas durante o PIBID, surgiu, então, o interesse em investigar como acontecia o ensino de biologia nas diferentes modalidades de ensino médio durante a realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da graduação. Com a realização deste trabalho constatei que as aulas expositivas ainda são predominantes no ensino de biologia, tanto no ensino médio regular quanto no profissionalizante. Além disso, o principal recurso utilizado é o *slide*, não sendo frequente a diversificação de estratégias.

Ao concluir a graduação, retornei ao ensino médio, mas agora enquanto professora em escola profissionalizante de tempo integral na cidade de Bela Cruz, localizada a aproximadamente 230 km de Fortaleza. A cidade possui apenas três escolas estaduais, e destas, apenas uma é profissionalizante. Logo durante as primeiras semanas lecionando Biologia a alunos de 1ª série constatei o quanto a graduação foi importante na formação conteudista, um aspecto reconhecido e enaltecido pelos alunos. No entanto, o quesito aplicação de estratégias didáticas foi uma conquista adquirida na prática, seguindo ajustes solicitados pelos próprios alunos, bem como observando as experiências exitosas dos colegas no espaço escolar.

Concomitante ao trabalho de professora, ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA). Tendo em vista as dificuldades encontradas enquanto docente surgiu, então, o interesse em desenvolver um projeto de pesquisa que envolvesse Arte e Ciência, com a elaboração de fotonovelas, sobretudo ao lecionar conteúdos abstratos e que requeriam estudo e aprofundamento por parte dos alunos. Nesse contexto, decidi trabalhar com temas de ecologia, cujos conteúdos ao serem apresentados em sala de aula, são considerados abstratos e cansativos pelos alunos devido ao aspecto conceitual. Nessas situações, a fotonovela tem o intuito de atrair o interesse do aluno e fazê-lo construir seu conhecimento de forma ativa e participativa, tendo o mesmo que estudar o conteúdo e moldá-lo para apresentar de maneira criativa para a turma (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017; SOUZA; FERRAREZ, 2017).

A motivação para a utilização de Arte no ensino de biologia deve-se, também, ao contato que tive com fotonovela ainda quando estava na posição de estudante, na graduação, utilizada pelo professor de Microbiologia como método avaliativo, que após explicar todo o conteúdo de forma teórica e conteudista lançou a elaboração de fotonovelas como forma de aplicarmos com teor humorístico os conteúdos repassados por ele. O momento de apresentação das fotonovelas foi reconhecido por todos da turma como uma aula descontraída

e bastante proveitosa, o que me instigou a trabalhar com essa estratégia didática no ensino médio, uma vez que a elaboração de fotonovela foi de suma importância para a compreensão de alguns assuntos na disciplina de Microbiologia que, quando expostos apenas por *slides*, tornavam-se complexos e não instigantes.

Além dos benefícios já ressaltados, destaca-se a necessidade do desenvolvimento de competências socioemocionais¹ na instituição de ensino onde o trabalho foi realizado, tais como engajamento com os outros, autogestão e abertura ao novo. Assim sendo, a criação de fotonovelas torna-se um oportuno meio para o desenvolvimento de tais competências, uma vez que é uma atividade que requer trabalho em equipe e capacidade criadora para elaborar um roteiro que atraia o público para o qual o conteúdo será apresentado (CABELLO; ROCQUE; SOUSA, 2010).

Nesse sentido, o “quê” deste estudo reside na possibilidade de fazer com que a relação entre Arte e Ciência atravessem-se tendo como ponto de partida a categoria do professor artista-reflexivo², visando o desenvolvimento do indivíduo de maneira integral, ou seja, construir o conhecimento de maneira ativa, crítica e reflexiva a partir do desenvolvimento de fotonovelas no ensino de biologia de forma colaborativa. Mas para isso, é necessário inicialmente entender a questão deste estudo e a sua contextualização.

1.2 A questão deste estudo e sua contextualização

Na organização do sistema educacional brasileiro o ensino médio representa a etapa final da educação básica e, conseqüentemente, o período em que os estudantes são encaminhados à continuidade dos estudos em nível superior ou ao início de uma carreira profissional no mercado de trabalho (BRASIL, 1996). Os conteúdos desta etapa de ensino estão organizados em áreas do conhecimento, a saber: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências humanas e sociais aplicadas e ciências da natureza e suas tecnologias (BRASIL, 1996).

A disciplina de Biologia está inserida na área de ciências da natureza e suas tecnologias, a qual tem por objetivo contribuir com o entendimento do papel da ciência e da tecnologia na sociedade (BRASIL, 2000, 2006). Neste contexto, a disciplina de Biologia merece uma atenção especial, visto que a seleção de conteúdos e metodologias adotadas pelos professores são determinantes para despertar o interesse do aluno (KRASILCHIK, 2016).

¹ Capacidade de lidar com suas próprias emoções e relacionar-se com os outros (MARIN *et al.*, 2017).

² A categoria do professor artista-reflexivo será abordada no capítulo 3, na seção 3.2.

Segundo Gadotti (2011) e Moran (2018), o aluno só irá aprender determinado conteúdo se encontrar sentido para ele, do contrário, a aprendizagem não se efetivará. Deste modo, por se tratar de uma disciplina de caráter científico, é essencial que seja promovida uma associação entre os conhecimentos prévios dos estudantes e o saber formal (ANDRADE; SARTORI, 2018; FREIRE, 2001; LIBÂNEO, 2001). Isto pode ser alcançado com o uso de diferentes estratégias didáticas, definidas como ferramentas que estimulam o interesse dos alunos no processo educativo, favorecendo a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003; BRASIL, 2006; MASETTO, 2015).

Levando em consideração o contexto atual e as demandas educacionais, é requerido que o professor assuma uma prática contextualizada e interdisciplinar por meio de estratégias didáticas que associem os conteúdos ao cotidiano dos alunos (ANDRADE; SARTORI, 2018). Isto pode ser alcançado a partir da utilização da arte atrelada ao ensino, ou seja, o professor pode ser um artista-reflexivo, apresentar suas experiências para os alunos, mas também levar em consideração que os estudantes trazem um conhecimento prévio, e que estes podem ser associados aos conhecimentos formais, favorecendo uma aprendizagem de forma mútua e cooperativa (FEITOSA; LEITE, 2012).

Nessa perspectiva, a Arte não necessariamente precisa e deve estar atrelada ao ensino ou a um determinado componente curricular, uma vez que a Arte basta por si só. Nesse sentido, atravessar a relação entre Arte e Ciência atrelada ao ensino se configura como oportuno e de certa forma um campo promissor, uma vez que as pesquisas que buscam promover o atravessamento dessa relação estão em ascensão e tem ganhado espaço no meio acadêmico (FEITOSA, 2021).

Nesse contexto, dentre as estratégias que podem ser utilizadas no ensino de biologia, destaca-se a fotonovela, a qual se caracteriza como uma espécie de narrativa mista composta por textos curtos e fotos, uma espécie de história em quadrinho (HQ) por associar fotos com textos dispostos em balões (FRASCOLLA, 2016). Sua contribuição no ensino de biologia deve-se ao fato de despertar o interesse do aluno e favorecer o entendimento de informações científicas de maneira compreensível, memorável e agradável (IWATA; LUPETTI, 2017). Além disso, há que se considerar que a fotonovela enquanto estratégia didática envolve Arte, e que esta pode ser associada à Ciência e, conseqüentemente, adotada por professores artistas-reflexivos, profissionais que assumem uma prática interdisciplinar, contextualizada e acreditam que no processo de ensino há espaço para reflexão (FEITOSA; LEITE, 2012; QUEIROZ, 2001).

Entretanto, embora seja reconhecida a importância da fotonovela para os processos de ensino e aprendizagem, ainda há poucas citações de dissertações e teses sobre sua utilização no ensino de ciências (KUNDLATSCH; CORTELA, 2018; SILVA; ATAÍDE; VENCESLAU, 2015). Estudos envolvendo a utilização de fotonovela ainda estão em ascensão no meio acadêmico, sobretudo em nível de pós-graduação, apenas uma dissertação³ foi encontrada durante a pesquisa para composição dos referenciais teóricos deste estudo, a qual tem como objeto de estudo a história em quadrinho, que é similar a fotonovela. Esse resultado ressalta a importância de se realizar este trabalho. Além disso, Queiroz (2001) reforça que a aproximação entre Arte e Ciência contribui para a produção de conhecimento, sobretudo para a formação de professores artistas-reflexivos.

Nesse contexto, o presente trabalho se propôs a responder a seguinte pergunta: Quais as contribuições da estratégia didática fotonovela para o ensino de biologia? Assim, objetivou-se analisar as contribuições para o ensino de biologia de uma sequência didática⁴ utilizando a fotonovela no ensino médio, a fim de auxiliar a referida disciplina através da articulação arte-ciência. Para isso, esse trabalho contou com os seguintes objetivos específicos: 1) elaborar fotonovelas envolvendo conteúdos da disciplina de Biologia; 2) produzir uma sequência didática utilizando a fotonovela como estratégia de ensino; 3) desenvolver uma narrativa autobiográfica com as ações-reflexões advindas da aplicação da sequência didática com alunos do ensino médio em uma escola estadual de Educação Profissional Estadual do Ceará; e 4) descrever a percepção autobiográfica desta professora-pesquisadora⁵ quanto à contribuição da fotonovela para o ensino de biologia.

A partir da elaboração e aplicação deste trabalho, foi desenvolvido um produto educacional, que consiste de uma sequência didática com a utilização de fotonovelas para o ensino de biologia na etapa final da educação básica, as quais foram elaboradas pelos alunos de 3ª série do ensino médio de uma escola estadual de educação profissional, e orientado pelas percepções advindas da prática de execução desta proposta.

A sequência didática está em um *site*, disponível no endereço <<https://sites.google.com/view/arte-e-ciencia-fotonovela/p%C3%A1gina-inicial>>, assim como no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) sob o link <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602649>>, para que outros professores

³ NÖRNBERG, Igor Ferreira. **Ciência em revista**: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos. 2008. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3dL9Pgc>. Acesso em 8 ago. 2019.

⁴ Sequência didática compreende uma sucessão de eventos metodológicos organizados (ZABALA, 1998).

⁵ A descrição autobiográfica é feita com base na prática docente da própria autora.

possam ter acesso ao produto educacional produzido. A criação de atividades reunidas em uma sequência didática relacionando Arte e Ciência é reconhecida como uma alternativa de possível aplicação da categoria do professor artista-reflexivo, tornando-se um instrumento de orientação para os professores de Biologia no ensino médio, a fim de incrementar a prática docente e aprimorar os métodos de ensino.

1.3 Organização e estrutura da dissertação

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo neste primeiro capítulo apresentado a relação pessoal e profissional com objeto de estudo, bem como a relevância da pesquisa, a pergunta norteadora, os objetivos e o produto educacional.

No capítulo 2, são apresentados as técnicas de pesquisa e os instrumentos de coleta de dados, sendo a pesquisa realizada de natureza aplicada, do tipo narrativa com abordagem qualitativa, a partir da descrição de uma prática enquanto professora-pesquisadora. Além disso, são apresentados a caracterização dos sujeitos da investigação, o desenho metodológico que foi utilizado na investigação e como foi realizada a análise dos dados coletados. Posteriormente, no capítulo 3, são apresentados os referencias teóricos que contemplam a sustentação do estudo em questão através de uma abordagem voltada para as estratégias didáticas utilizadas no ensino de biologia, bem como uma explanação sobre a categoria do professor artista-reflexivo e a relação da Arte com a Biologia como uma possibilidade no ensino. Já o capítulo 4 equivale aos resultados e discussões e o capítulo 5 corresponde às considerações finais.

2 METODOLOGIA

Neste capítulo constam os caminhos que foram necessários para a investigação do objeto de estudo desta pesquisa. Nesse sentido, está estruturado em quatro seções: Técnicas de pesquisa e instrumentos de coleta de dados; Caracterização do cenário e sujeitos da pesquisa; Coleta de dados e; Análise dos dados coletados.

2.1 Técnicas de pesquisa e instrumentos de coleta de dados

O estudo é configurado como uma pesquisa de natureza aplicada, pois objetivou-se adquirir conhecimentos sobre a contribuição da fotonovela como estratégia didática no ensino de biologia com vistas à solução de eventuais problemas, como sua utilização para incremento de práticas pedagógicas (GIL, 2010).

Quanto ao objetivo da pesquisa, pode-se classificar este estudo como um trabalho descritivo com abordagem qualitativa (GIL, 2010), pois envolve processos criativos através da produção de fotonovelas, o qual utiliza ao mesmo tempo as facetas objetiva-subjetiva do ser pesquisador/narrador, tornando impossível mensurar de forma quantitativa as percepções dos alunos e do professor. Para Amado (2014), os estudos de caráter descritivo buscam fornecer dados completos e ricos em detalhes, descrevendo fatos observados em um determinado contexto. No entanto, é reconhecido que o pesquisador deve ter cuidado para não tornar o texto meramente descritivo, incrementando a sua pesquisa um caráter reflexivo.

Em relação ao tipo de pesquisa, trata-se de um estudo de caráter narrativo, o que tem se tornado progressivamente mais comum no Brasil desde que Nóvoa publicou alguns relatos de experiência neste formato. As narrativas surgiram há mais de vinte anos como resultado da insatisfação em pesquisas na área da educação que tratavam a escola como algo isolado, descrevendo-a de forma subjetiva e neutra ao invés de falar com e a partir dela (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015). Assim sendo, as narrativas permitem que o pesquisador se aproxime do seu objeto de pesquisa a partir de experiências vivenciadas, tais experiências tornam-se campo de investigação criando um diálogo entre particularidade e conhecimento científico, fazendo com que o docente reflita sobre sua própria prática (PAIVA, 2008).

A narrativa e o modo como a mesma é feita mudam de acordo com o tempo e com os narradores, tendo em vista que uma mesma história apreciada por distintos leitores pode ser recontextualizada de diversas maneiras (BRUNER, 1991; OLIVEIRA, 2011;

PAIVA, 2008). São reconhecidos na literatura quatro tipos de narrativas: 1) construções de sentidos para um evento, utilizada em pesquisas de fatos e eventos históricos; 2) (auto)biográficas, que consiste na reconstituição da história de vida de uma pessoa; 3) experiências planejadas para serem pesquisadas, quando o pesquisador planeja ações e realiza testes para tentar responder a pergunta do seu objeto de investigação; e 4) experiências do vivido, as quais partem da análise de experiências vividas pelo pesquisador, fazendo-as dialogar com os estudos teóricos sobre o tema investigado e extraíndo, assim, um novo conhecimento a respeito do tema (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015).

Como as narrativas partem das experiências vividas, as quais são singulares, neste trabalho foi realizada uma narrativa autobiográfica da prática docente enquanto professora-pesquisadora mediante a aplicação de uma sequência didática. Para Zabala (1998), a sequência didática é definida como uma organização metodológica em eventos que se sucedem. No entanto, mais importante do que organizar o ensino em etapas, é levar em consideração os objetivos de aprendizagem e sobretudo se essa sequência de eventos faz sentido para o aluno, tornando sua aprendizagem significativa.

Desse modo, como as narrativas são próprias de cada autor, não existe uma sequência de métodos definidos para se realizar esse tipo de pesquisa. Logo, cabe ao pesquisador debruçar-se de forma reflexiva sobre a experiência vivenciada e fazê-la dialogar com outros autores, textos e vozes a fim de construir uma nova história (MARCOLINO; MIZUKAMI, 2008). Assim, para a coleta de dados é necessário formar um inventário, ou seja, organizar os dados por meio de quadros de modo a facilitar a análise da narrativa através da realização de inferências dos resultados (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015).

Nesse contexto, investigar as contribuições da fotonovela como estratégia didática para o ensino de biologia sob a perspectiva da experiência docente enquanto professora-pesquisadora configura um instrumento promissor para a realização de uma narrativa. Ademais, a articulação entre as informações vivenciadas e aquilo que já se tem publicado, resulta em conhecimento científico importante a diferentes áreas de ensino.

Para maior credibilidade aos resultados desse tipo de pesquisa, em estudos desta natureza é comum a utilização de observação (GIL, 2010). Por isso, foi utilizada a observação participante a partir da orientação nas atividades realizadas pelos sujeitos investigados durante a aplicação do projeto. Em decorrência dos decretos estaduais, respeitou-se durante a coleta de dados o distanciamento social, sendo a observação realizada através de interações dos alunos em grupos de *WhatsApp* e através de videoconferências via *Google Meet*. A

observação participante consiste na participação efetiva do pesquisador nas atividades propostas para o grupo que está sendo investigado (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Para registros das observações foi utilizado como instrumento um diário de campo, pois sua incorporação aos instrumentos de coleta de dados permite que o pesquisador registre impressões pessoais, observações pertinentes e sentimentos aflorados ao longo da investigação. Além disso, o pesquisador pode anotar reflexões de natureza diversa, atentando-se para a importância das observações para os resultados da pesquisa (AMADO, 2014).

2.2 Caracterização do cenário e sujeitos da pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido no município de Bela Cruz (3°03'02''S, 40°10'04''W), localizado na região noroeste do estado do Ceará, a 202 Km da cidade de Fortaleza, capital do estado. O município faz limite ao norte com os municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, ao sul com Marco, a leste com Marco e Acaraú e a oeste com Camocim, Granja e Marco (IPECE, 2017). Possui, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), 30.878 habitantes, sendo o Índice de Desenvolvimento Humano de 0,623. Destes, 57,4% têm renda mensal de até meio salário mínimo, os quais, em sua maioria, utilizam-se da agropecuária, construção civil e comércio como fonte de sustento (IBGE, 2010).

Bela Cruz está compreendida pela 3ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE) e conta com três escolas estaduais que oferecem nível médio em diferentes modalidades: Ensino Médio Regular, Educação Profissional integrada ao Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Dentre as escolas estaduais de ensino médio localizadas em Bela Cruz, optou-se por realizar este trabalho em uma Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP), a qual oferece a modalidade de educação profissional integrada ao nível médio. Esta instituição de ensino é reconhecida por apresentar resultados que se destacam dentre as demais escolas de abrangência da 3ª CREDE. No ano de 2017, a escola registrou o menor percentual de infrequência quando comparada às escolas estaduais de Bela Cruz, registrando apenas 1,3 %. Nas avaliações que a 3ª CREDE promove, chamadas de superintendência, para verificar os níveis de Português e Matemática dos alunos de 1º série, a referida instituição de ensino também se destaca em relação às demais escolas do município, apresentando um desempenho acima das escolas municipais e estaduais (SILVEIRA, 2019).

A escolha desta instituição de ensino se deu pelo fato de que os alunos estudam em regime integral⁶, conforme estabelece a lei de criação das escolas estaduais de educação profissional (CEARÁ, 2008). A escola dispõe de recursos como laboratório de informática educacional e laboratórios de ciências, os quais são utilizados pelos alunos para a realização de trabalhos, que costumam ser executados nos intervalos de lanche e almoço, bem como nos horários de estudo contemplados na carga horária dos estudantes. Por fim, conta-se ainda com a viabilidade de realização do trabalho em paralelo ao exercício da função de docente na instituição como professora de Biologia desde o ano de 2019.

A EEEP conta, em 2020, com quatro turmas de 1ª série, quatro de 2ª série e três de 3ª série, oferecendo os cursos técnicos em contabilidade, enfermagem, finanças, massoterapia e redes de computadores. Atende alunos de Bela Cruz e dos municípios vizinhos Marco, Cruz e Jijoca de Jericoacoara, totalizando uma matrícula inicial no ano em questão de 460 alunos. Com o objetivo de analisar as contribuições para o ensino de biologia de uma sequência didática utilizando a fotonovela no ensino médio, a fim de auxiliar a referida disciplina através da articulação arte-ciência, dentre as turmas, realizou-se o trabalho aqui proposto com os alunos da 3ª série do curso Técnico em Enfermagem, tendo em vista que a carga horária da disciplina de Biologia neste curso é maior do que nas demais, atingindo três aulas semanais. Normalmente, estas aulas são distribuídas em dois dias da semana, sendo 50 minutos em um dos dias e 100 minutos no outro. O trabalho com estes alunos almejou a formação integral, uma vez que verificar a contribuição da combinação entre Arte e Ciência para o estudo do conteúdo de Ecologia, o qual é recorrente no ENEM, possibilitou desenvolver além de uma aprendizagem colaborativa, competências para além do contexto escolar.

2.3 Coleta de dados

Inicialmente foi estabelecido contato com o núcleo gestor da escola participante, a fim de apresentar a proposta de realização da pesquisa e solicitar liberação para sua execução por meio de um Termo de Anuência (APÊNDICE A). Após receber consentimento da gestão escolar, a proposta e trabalho foi, então, apresentada aos alunos de uma turma de terceira série do curso Técnico em Enfermagem, no terceiro período do ano letivo de 2020, acontecendo sua aplicação entre 10 de agosto e 6 de outubro de 2020.

⁶ Jornada escolar distribuída nos turnos matutino e vespertino, em que os estudantes permanecem na escola por mais de 8 horas diárias.

Foi proposto nessa pesquisa a aplicação da sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia”, a qual determina o desenvolvimento de fotonovelas, em equipes, sobre temas específicos da Biologia. Os temas que foram explorados pelos alunos na criação de fotonovelas foram Relações Ecológicas Harmônicas e Desarmônicas, temas que são contemplados na área de Ecologia. Para Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016), Ecologia compreende o estudo do ambiente natural e das relações entre os seres vivos, sendo as interações entre espécies classificadas em harmônicas ou desarmônicas. As relações harmônicas contemplam interações em que os indivíduos são beneficiados ou não se observa prejuízo para os envolvidos neste tipo de relação. Já as relações desarmônicas compreendem interações em que pelo menos um indivíduo é prejudicado.

Estes temas foram selecionados com base no programa anual da disciplina de Biologia vigente na escola onde o projeto de pesquisa foi realizado, cuja área temática se trata de Ecologia, assuntos recorrentes no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Foi tomado este cuidado para evitar o comprometimento do ensino dos conteúdos previstos para o ano letivo. Entretanto, é pertinente ressaltar que esta proposta pode ser utilizada na abordagem de diversos outros conteúdos, não se limitando aos temas que serão trabalhados aqui.

A aplicação da pesquisa aconteceu em oito encontros, sendo um por semana, com duração de uma hora e vinte minutos cada, através de videoconferência utilizando o *Google Meet*. O primeiro e o último encontro foi realizado com a turma toda, já nos demais encontros, as equipes foram reunidas separadamente com duração de vinte minutos. Na sequência, estão descritas as ações que foram executadas juntamente aos alunos durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como sua sistematização em um quadro resumo (Quadro 1). Cabe destacar que o planejamento inicial do projeto estava previsto para acontecer no presencial, mas em decorrência da pandemia, o mesmo foi aplicado de forma remota utilizando principalmente o *Google Meet*, serviço do *Google* que permite a realização de reuniões virtuais e o *WhatsApp*, aplicativo de troca de mensagens rápidas.

No primeiro encontro foram elucidadas eventuais dúvidas dos alunos a respeito da construção de uma fotonovela. Na ocasião, através de uma apresentação em *slides*, os estudantes tomaram nota sobre os detalhamentos sobre alguns procedimentos a serem seguidos na produção do material proposto, assim como apreciaram alguns modelos de fotonovelas produzidos por mim, enquanto estudante da graduação, para que estes estudantes se familiarizassem com o material. Além disso, foram sugeridas algumas fontes de pesquisa que podiam ser utilizadas pelos estudantes durante a execução do trabalho, e em seguida a turma foi dividida em equipes de maneira a preservar a heterogeneidade dos grupos.

Conforme indicado por Bollela *et al.* (2014), a turma foi dividida em grupos levando-se em consideração a ordem da chamada, a fim de evitar a formação de equipes por afinidade ou gostos parecidos. Assim, a partir da divisão, a turma que era composta por 36 estudantes, resultou em 4 equipes de 9 integrantes. A divisão em equipes em número ímpar de integrantes, facilita situações em que seja necessário um desempate (KRUG *et al.*, 2016). Após apresentar as equipes previamente formadas, foi solicitado que um membro de cada equipe criasse um grupo no *WhatsApp*, ambiente que permitiria a observação, e já de imediato para que o sorteio dos temas pudesse ocorrer mediante ordem de criação dos grupos. Assim, duas equipes ficaram com o desafio de abordar a temática Relações Ecológicas Harmônicas e duas equipes com o tema Relações Ecológicas Desarmônicas. A criação dos grupos permitiu a observação das estratégias de planejamento e articulação das equipes e os grupos mantiveram sua composição até o final da aplicação do projeto conforme foram orientados, a fim de garantir uma continuidade das ações que conduziram à elaboração do produto final: a fotonovela.

Feitas estas orientações iniciais, foi solicitado aos estudantes, através dos grupos de *WhatsApp*, a resolução de um questionário (APÊNDICE B) disponibilizado através do *Google Formulários* para conhecer suas condições de acesso. Além disso, foi solicitado que os integrantes de cada equipe estudassem individualmente o seu tema, já que se tratava de um conteúdo que ainda iriam estudar posteriormente, quando o trabalho já deveria estar em andamento. O objetivo do estudo prévio se deu pela necessidade de uma discussão no próximo encontro para que definissem o tipo de relação que iriam abordar conforme orientado por Bollela *et al.* (2014). Para estes autores, o estudo prévio individual é importante para o desenvolvimento da equipe como um todo. Os alunos foram então orientados a iniciarem as pesquisas acerca do tema nos *links* disponibilizados, os quais se tratavam de vídeos, livros e artigos.

Já no segundo encontro, as equipes se reuniram através de videoconferência para que os integrantes apresentassem e discutissem sua temática com base no estudo prévio realizado durante a semana a fim de definirem o tipo de relação ecológica que abordariam na fotonovela. Para realizar o estudo prévio, os estudantes consideraram as orientações dadas no encontro anterior, inclusive as sugestões de referências para estudo do tema Relações Ecológicas. Para Krug *et al.* (2016), atividades que incentivam o trabalho em equipe contribuem para o desenvolvimento de competências como a responsabilidade e assertividade, as quais tornam-se essenciais para a construção do conhecimento de forma colaborativa.

Na sequência, terceiro encontro, as equipes se reuniram para discutir sobre os conhecimentos já adquiridos e projetar as possíveis cenas para compor a fotonovela, elaborando um roteiro. Neste momento, as equipes se reuniram via *Google Meet* para fazer a divisão de responsabilidades dentro da equipe e a integração das ações, trabalhando assim a capacidade de executar um plano em equipe. Isso é relevante em trabalhos coletivos como aponta Zabala (1998), segundo este autor a construção do conhecimento é algo pessoal, mas que decorre do auxílio de outras pessoas, seja professor ou colegas de sala.

No quarto encontro, as equipes apresentaram, separadamente, o roteiro criado. Neste encontro, foram realizadas algumas contribuições, mas em relação a correção de escrita e também da terminologia de algumas palavras de caráter biológico. Feitas então as contribuições, as equipes realizaram as devidas correções e passaram a pensar nas cenas da fotonovela.

Após determinadas as cenas que seriam necessárias para a composição do produto final, foi chegada a hora de realização das fotos, as quais foram realizadas no quinto encontro. Para isso, é importante destacar que as equipes respeitaram o distanciamento social montando as cenas utilizando os mais variados recursos. Os arquivos foram transferidos para uma pasta compartilhada em plataforma de armazenamento em nuvem de preferência dos estudantes (e.g. Google Drive, *Dropbox*, *OneDrive*, etc.). Este ato se justifica pela necessidade de acompanhamento da forma como os estudantes estão usando as imagens dos colegas na elaboração de um material de divulgação científica. Tal acompanhamento e mediação de processos artísticos-científicos é importante em trabalhos desta natureza, como indicam Eusse, Bracht e Almeida (2016). Para estes autores, a formação do estudante está atrelada ao ato de escuta e troca de experiências.

Na semana seguinte, sexto encontro, as equipes já tinham as cenas prontas e se reuniram mais uma vez de forma remota para elaborar suas respectivas fotonovelas. Foi sugerido que os estudantes usassem o *software Impress*, que compõe o pacote escritório de acesso livre do *LibreOffice*. No entanto, os ficaram livres para a utilização de outra plataforma em que fosse possível a realização da atividade. O ato de criar envolvendo a Arte e a Ciência desperta no estudante o espírito de artista, sobretudo, quando o processo de criação está relacionado ao ensino e é acompanhado por um professor-artista que o instiga a criar (EUSSE; BRACHT; ALMEIDA, 2016).

Na sétima semana, as equipes apresentaram separadamente, no encontro semanal, a fotonovela produzida. Neste encontro, as equipes planejaram como seria a apresentação e fizeram algumas correções necessárias de formatação.

Por fim, no oitavo encontro, foi realizada a culminância do projeto, com a exposição dos materiais produzidos através de uma videoconferência. Esta culminância foi combinada com a coordenação pedagógica da instituição para que outras turmas da mesma série pudessem apreciar as fotonovelas produzidas. Nesta ocasião, os autores apresentaram suas fotonovelas através do compartilhamento de tela. A socialização dos trabalhos para as demais turmas de mesma série repercute no íntimo do estudante, pois ao apresentar um trabalho de sua autoria o mesmo tem o sentimento de pertencimento e agrega conhecimento para os demais da escola (DUARTE *et al.*, 2018).

Quadro 1 – Apresentação resumida da sequência didática que foi desenvolvida junto aos estudantes durante a elaboração de fotonovelas.

Encontro	Objetivo	Detalhamento
1	Apresentação da proposta de trabalho aos estudantes.	Exposição de exemplos de fotonovelas e o passo a passo para elaboração do material; Sugestão de algumas fontes de pesquisa; Divisão das equipes e sorteio dos temas.
2	Pesquisa e discussão sobre os temas a serem trabalhados e definição da relação ecológica.	Estudo prévio ao segundo encontro, apresentação e discussão da temática para definição da relação ecológica a ser trabalhada na fotonovela.
3	Elaboração de roteiros de desenvolvimento das fotonovelas.	Reunião via <i>Google Meet</i> para discutir acerca da elaboração do roteiro de trabalho.
4	Apresentação dos roteiros elaborados.	Através de uma videoconferência as equipes apresentaram os roteiros e fizeram algumas correções.
5	Produção de cenas a serem utilizadas na montagem das fotonovelas.	Utilização de plataformas <i>online</i> para realização das fotos, respeitando o distanciamento social.
6	Construção das fotonovelas em <i>software</i> específico.	Videoconferência para orientações e acompanhamento dos trabalhos em grupos de <i>WhatsApp</i> .
7	Apresentação da fotonovela individual produzidas pelas equipes	As equipes se reuniram para apresentar as fotonovelas produzidas e fazer algumas correções de formatação.
8	Exposição do material produzido pelos estudantes.	Socialização de trabalhos com a participação de estudantes de turmas da mesma série.

Fonte: Elaborada pela autora.

Os preceitos éticos sobre os quais rege a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (466/12) para a pesquisa com seres humanos no Brasil foram atendidos. Os alunos participantes desta pesquisa maiores de idade assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C). Já os alunos menores de idade tiveram seu TCLE assinado pelos responsáveis (APÊNDICE D). Além disso, os menores de idade assinaram ainda um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE E), conforme orientação da Universidade Federal do Ceará (UFC).

2.4 Análise dos dados coletados

A análise das narrativas oriundas das observações foi realizada com base na análise Hermenêutica Objetiva de Mayring (2002). Este tipo de análise consiste em determinar categorias gerais e objetivas a partir da extração de significados do material analisado, o qual pode ser, por exemplo, uma entrevista ou observação (VIEIRA, 2019). Nesse contexto, a hermenêutica é definida como o ato de interpretar, ou seja, tirar conclusões baseadas na análise da subjetividade daquilo que foi materializado através de um texto (VILELA; NOACK-NAPOLES, 2010). Mas como compreender o que o outro disse ou aquilo que é proveniente de uma observação? Para Vieira (2019), é a experiência do sujeito que possibilita atribuir significado àquilo que está sendo observado. Assim, a interpretação de textos, busca, de maneira circular, envolvendo subjetividade, teoria, ação e reflexão, extrair significados do que foi registrado (VILELA; NOACK-NAPOLES, 2010).

Para que estas conclusões sejam fidedignas, não basta saber apenas o idioma em que o texto foi escrito, mas, principalmente, levar em consideração o contexto em que o material foi produzido (SCHUBRING, 2018). Nesse sentido, se faz necessário inicialmente determinar uma pergunta para dar sentido e objetivo à análise dos resultados, assim como realizar identificar primeiramente o contexto em que o material a ser analisado foi desenvolvido (MAYRING, 2002). Feito isto, pode-se realizar, então, a análise propriamente dita, a qual corresponde a uma verificação sequencial detalhada e minuciosa. Assim, o material é considerado seguindo uma sequência de eventos que se sucedem, sugerindo que os sentidos registrados neste processo estão interligados. Para determinar as estruturas gerais a partir de generalizações, durante a análise dos eventos são feitas comparações e identificadas consequências que resultaram no próximo evento. Neste momento de generalizações, deve-se levar em consideração a literalidade do que foi registrado, ou seja, determinar significados baseados somente naquilo que foi registrado (VILELA; NOACK-NAPOLES, 2010).

Neste trabalho, na busca de significados, para identificar as contribuições da sequência didática envolvendo a fotonovela no ensino de biologia, em cada encontro com a turma em que a pesquisa foi aplicada, foi utilizado um diário de campo, onde foram realizadas as anotações das observações. Após os encontros, foi realizada uma descrição destas observações e, posteriormente, uma leitura das narrativas, as quais materializaram a experiência enquanto professora-pesquisadora e a partir das quais foram identificadas as contribuições da estratégia didática em investigação. Mas para respaldar tais contribuições, se faz necessário um estudo dos referenciais teóricos, os quais são apresentados a seguir.

3 REFERENCIAIS TEÓRICOS

Compreender a importância da diversificação de estratégias didáticas para o processo de ensino e a inclusão da fotonovela como uma estratégia didática são essenciais neste trabalho. Além disso, promover o atravessamento da relação entre Arte e Ciência como possibilidade no ensino de biologia, tomando como base a categoria do professor artista-reflexivo, são necessidades que permeiam a apropriação sobre o eixo central do estudo. Neste capítulo, pretende-se alcançar a compreensão vislumbrada e o estreitamento de relação mencionada por meio de um embasamento teórico, estruturado em três subdivisões: na primeira são apresentadas as estratégias didáticas utilizadas no ensino de biologia; na segunda parte é apresentada a categoria do professor artista-reflexivo e por fim; na terceira e última encontra-se o delineamento entre Arte e Biologia como alternativa para o ensino.

As informações apresentadas neste capítulo são resultadas de uma pesquisa bibliográfica utilizando a plataforma Google Acadêmico, associada aos resultados obtidos a partir da realização do Estado da Questão (EQ) utilizando a plataforma Portal da Capes. O Estado da Questão (EQ) consiste em um modelo metodológico de pesquisa, embasado na realização de um mapeamento de trabalhos relacionados sobre o objeto de estudo, a fim de verificar o estado do conhecimento daquilo que se pretende investigar (NÓBREGA-TERRIEN; TERRIEN, 2004).

Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa, bem como a verificação e a seleção de publicações científicas que tratam da utilização de fotonovela como estratégia didática para o ensino de biologia, com o intuito de mapear os estudos nesta área e ressaltar as contribuições deste novo trabalho. Para selecionar os trabalhos que se relacionavam com o objeto da pesquisa foram cruzados aos pares os seguintes descritores: *fotonovela*, *ensino de biologia*, *ensino de ciências*, *fanzine*, *história em quadrinhos*, *revista em quadrinhos*, *arte e ciência*, *professor artista* e *artista-reflexivo* com e sem aspas.

A partir dos cruzamentos realizados foram encontrados 385 artigos, dos quais após realizar a leitura do título e resumo, foram selecionados 13 trabalhos que se relacionavam com o objeto de pesquisa e que contribuíam de forma mais significativa para os referenciais teóricos do estudo em questão: Aquino *et al.* (2015), Carvalho e Martins (2009), Francisco Júnior e Gama (2017), Iwata e Lupetti (2017), Kamel, Rocque (2010), Kawamoto e Campos (2014), Kundlatsch e Cortela (2018), Mota, Gontijo e Oliveira (2017), Nörnberg (2008), Pinheiro *et al.* (2010), Quevedo e Loose (2018), Silva, Ataíde e Venceslau (2015) e Silva e Costa (2015). Após realizar a leitura do título, objetivos, fundamentação teórica,

metodologia e conclusões desses trabalhos, constatou-se que apenas os trabalhos de Kawamoto e Campos (2014), Pinheiro *et al.* (2010) e Silva e Costa (2015) se direcionam de forma mais específica para a disciplina de Biologia.

Vale ressaltar que se trata de estudos publicados em revistas, com exceção do trabalho de Nörnberg (2008), que é uma dissertação de mestrado, todos estes publicados em português. Além disso, esses trabalhos trazem contribuições distintas, mas que ao mesmo tempo convergem para o novo estudo em questão, as quais são explanadas nos referenciais teóricos a seguir.

3.1 Estratégias didáticas no ensino de biologia: há espaço para a fotonovela?

O professor é responsável por selecionar os conteúdos mais relevantes, as estratégias e os recursos didáticos apropriados para que o aluno adquira domínio de conceitos básicos na disciplina de Biologia e vivencie o método científico para que esteja apto à resolução de problemas sociais (KRASILCHIK, 2016). Para isso, o docente pode, inicialmente, traçar o caminho para alcançar um determinado objetivo de aprendizagem. Esta etapa é definida como metodologia e nela são delimitadas as ferramentas a serem usadas, além da postura docente a ser adotada para se alcançar tais objetivos.

Entende-se por ferramentas o conjunto de estratégias didáticas adotadas pelos professores a fim de se promover a efetividade de um ensino com foco na aprendizagem de seu alunato, e postura, a forma como o professor executa tais ferramentas (ALVES; HERMONT, 2014). É importante ressaltar que o tratamento metodológico adotado pelos professores deve promover a contextualização e a interdisciplinaridade como forma de integração de saberes (BRASIL, 1996, 2006). Sendo assim, o trabalho do professor é algo complexo, pois é recomendado que haja uma articulação de distintos conhecimentos escolares à sociedade (BRASIL, 2013; FREIRE, 2001).

A forma como o professor de Biologia ministra suas aulas pode contribuir para a importância atribuída à disciplina pelos estudantes e conseqüentemente no aprendizado do aluno (KRASILCHIK, 2016). O aluno poderá aprender de forma técnica, com memorização de conceitos, ou de forma ativa e significativa, estabelecendo relações entre diferentes áreas do conhecimento e o seu cotidiano, sendo importante a diversificação de estratégias didáticas usadas pelo professor para que seja contemplada a heterogeneidade do público atendido, que apresenta diferentes maneiras e tempos para aprendizagem (AUSUBEL, 2003; BORGES; LIMA, 2007; MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010).

Então, há que se considerar que para a obtenção de uma aprendizagem efetiva é necessário estabelecer uma relação dialógica entre professor e aluno (SCHLEMMER; ROVEDA; ISAIA, 2016). Para isso, são utilizadas algumas estratégias didáticas em sala de aula partindo do pressuposto de que os processos de ensino e aprendizagem são bilaterais, dinâmicos e coletivos e que o aluno deve ser ativo na construção do seu próprio conhecimento (BRASIL, 2002). Assim, reconhecer a singularidade dos alunos e valorizar suas experiências pessoais passa a ser uma necessidade, e não apenas uma recomendação.

Brasil (2002) e Krasilchik (2016) orientam que sejam utilizadas no ensino de biologia uma diversificação de estratégias, tais como aula expositiva, seminário, experimentação, jogo didático, projeto, excursão, debate e mapa conceitual, reconhecendo a importância de cada estratégia para o ensino.

A adoção de tais estratégias poderá levar em consideração os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), documento responsável por orientar os professores quanto à abordagem dos conteúdos e quais metodologias empregarem (BRASIL, 2002) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual determina aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas em toda a educação básica em um documento normativo para viabilizar a materialização das propostas curriculares desses documentos legais (BRASIL, 2016). As mais diversas estratégias presentes na literatura podem ser implementadas nas aulas de Biologia, desde que atendam aos objetivos de ensino. Na verdade, é recomendado partir do próprio objetivo para posterior seleção da estratégia de abordagem dos conteúdos, o que acontece na etapa de planejamento, que deve ser flexível para readequação da proposta a fim de respeitar as singularidades dos alunos (LEMOV, 2011).

Neste âmbito, a diversificação de estratégias é importante para despertar o interesse dos alunos e atender às particularidades de cada indivíduo nos processos de ensino e aprendizagem, estimulando ainda o aluno à construção ativa do próprio conhecimento (CUNHA; ALMEIDA; ALVES, 2014; ROSA; LANDIM, 2014). O aprendizado de forma ativa e participativa é alcançado quando se diversificam as estratégias, com valorização de experimentos, pesquisa, descoberta, estudo do meio natural e social e solução de problemas (LIBÂNEO, 2001). Franco Neto e Silva (2013) sugerem que os professores complementem suas práticas tendo como referência, por exemplo, estratégias adotadas por outros professores que compõem o corpo docente da escola, valorizando a troca de experiências entre docentes como mecanismo de aprimoramento da prática de ensino.

Em se tratando especialmente da disciplina de Biologia, identifica-se que as estratégias didáticas usadas pelos professores estão diretamente relacionadas aos recursos

didáticos. No entanto, estes recursos podem ser utilizados como complemento às estratégias, pois não garantem por si só a efetividade do ensino (BASTOS *et al.*, 2014). Na definição das estratégias, é recomendado que o professor considere os recursos, os quais são definidos como instrumentos necessários para se aplicar as estratégias (MASETTO, 2015). Além disso, recomenda-se levar em consideração o contexto atual e as mídias tecnológicas, a fim de ir além do livro didático e do quadro branco (ANDRADE; SARTORI, 2018). Podem ser usados recursos eletrônicos audiovisuais, *softwares* educativos, apresentações de *slides*, aplicações de filmes e músicas, apresentações de artigos científicos e leitura de charges a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e melhorar a compreensão de alguns conceitos (SOUZA *et al.*, 2014).

É recomendado ainda levar em consideração o assunto que se deseja trabalhar, a turma, o tempo e os recursos disponíveis, ajustando o conjunto de fatores para que melhor possa desenvolver tal conteúdo (KRASILCHIK, 2016; OVIGLI; BERTUCCI, 2009; VIVEIRO; DINIZ, 2009). O bom uso destas estratégias e recursos não depende somente da implementação de ferramentas tecnológicas, mas sim da reflexão sobre a própria prática docente, exercício que requer criticidade, e que pode levar o professor à busca por constante atualização, principalmente no que diz respeito à formação continuada (BASTOS *et al.*, 2014; BRASIL, 2013; GADOTTI, 2011; LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003; MASETTO, 2015).

Apesar das orientações presentes na literatura, é o professor que decide o que vai ser apresentado aos alunos, o que pode interferir no rendimento, visto que os alunos poderão ser instigados ou não pela disciplina dependendo da prática adotada, repercutindo em construção de conhecimento ou não, ou seja, alunos ativos e participativos ou passivos nos processos de ensino e aprendizagem (KRASILCHIK, 1987). Segundo Pimentel, Palazzo e Oliveira (2009) até mesmo fatores como a formação e satisfação salarial dos professores são importantes para a determinação do rendimento dos alunos, pois repercutem na prática profissional dos docentes e isso conseqüentemente repercute no interesse que o aluno dá para a disciplina, a depender do estímulo recebido. A formação inicial e também a continuada, por sua vez, quando aliada com a reflexão da prática docente e a troca de experiências entre os profissionais da educação, pode ser outro fator de interferência no rendimento estudantil (FRANCO NETO; SILVA, 2013).

Segundo Masetto (2015), o objetivo principal da docência é promover a aprendizagem dos alunos. Entretanto, o papel da escola não se restringe somente ao ato de ensinar, mas, também, em propiciar o desenvolvimento social dos estudantes, promovendo assim, uma formação integral (LIBÂNEO, 2001). Para isso, recomenda-se que o professor

seja muito mais do que transmissor de conhecimentos, assumindo um papel de orientador e motivador nas atividades propostas, sendo o responsável por mostrar o progresso dos alunos e corrigi-los quando for necessário (BORDENAVE; PEREIRA, 2004).

Vale ressaltar que os processos de ensino são de responsabilidade compartilhada com gestores escolares, que buscam aprendizagem e para isso devem dispor de recursos, do professor, o qual pode usar o processo avaliativo para incentivar e motivar os alunos a aprenderem de forma contínua, e dos alunos, os quais aprendem em tempo e formas diferentes. Além de diversificar as estratégias o professor pode considerar a possibilidade de diversificar as formas de avaliar, podendo ser utilizado prova subjetiva, objetiva, oral, consultada, prática e a própria observação (MASETTO, 2015).

Nessa perspectiva, depreende-se que, embora sejam reconhecidas na literatura a importância de diversificar as estratégias didáticas, estas ainda são consideradas dedutivas, ou seja, seguem, em sua maioria, a mesma sequência didática, primeiro o professor expõe a teoria e posteriormente o aluno aplica (MORAN, 2018), não sendo frequente o uso das Histórias em Quadrinho (HQs) no ensino de biologia (KAMEL; ROCQUE, 2010; KUNDLATSCH; CORTELA, 2018; TAVARES JÚNIOR, 2015). Entretanto, essa realidade pode ser modificada com a utilização de metodologias ativas de modo a tornar a aprendizagem significativa para o aluno (SILVA; ATAÍDE; VENCESLAU 2015), as quais tomam como base a aprendizagem em espiral, envolvendo desde conceitos simples a complexos, perpassando formas distintas de ensinar e interações entre os indivíduos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem (MORAN, 2018).

Assim sendo, agregar a estratégia didática fotonovela à prática docente fomenta os pressupostos de Moran (2018), o qual alega que o aluno aprende aquilo que considera relevante através de conexões cognitivas e emocionais. Nesse sentido, segundo Aquino *et al.* (2015), as HQs tornam-se um forte instrumento para atrair a atenção das mais diversas faixas etárias, sobretudo devido ao humor e linguagem acessível (PINHEIRO *et al.*, 2010), agregando ludicidade e prazer à aprendizagem.

As HQs estão presentes em nosso cotidiano, sejam nos jornais, redes sociais ou até mesmo em questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), retratando através do humor a arte e a cultura de um povo por meio de críticas a questões sociais. As HQs podem ser classificadas em completas, típicas de revistas em quadrinhos e em histórias curtas, comumente representadas por tirinhas educativas (TAVARES JÚNIOR, 2015). Essas últimas caracterizam-se pela sua formatação em três quadros, devido ao pequeno espaço destinado nos jornais americanos tendo sido originadas no final do século XIX, enquanto no Brasil esse

tipo de publicação iniciou em 1905 (CARVALHO; MARTINS, 2009). Devido ao seu caráter ainda preto e branco presente nos jornais, as tirinhas acabam não chamando a atenção do professor, mesmo que tenham o caráter educativo (TAVARES JÚNIOR, 2015).

A fotonovela é caracterizada como similar as HQs, atribui-se a isso ao fato de dispor de uma combinação de textos curtos com imagens, neste caso específico, fotografias. Por apresentar uma linguagem com um toque de humor, típica das HQs torna-se uma estratégia didática apropriada para atrair o interesse do aluno sobre o conteúdo estudado (FRANCISCO JÚNIOR; GAMA, 2017; IWATA; LUPETTI, 2017; KAWAMOTO; CAMPOS, 2014). Além disso, desenvolve a criticidade do aluno, pois demanda reflexão na abordagem de assuntos polêmicos (NÖRNBERG, 2008; SILVA; COSTA, 2015) e o desenvolvimento da criatividade, uma vez que os alunos são instigados a produzir um material combinando fotografias de sua autoria a textos dispostos em balões (CANIZARES; MAZONI, 2017; FRASCOLLA, 2016).

Para que haja o desenvolvimento das contribuições anteriormente citadas recomenda-se que inicialmente seja traçado um objetivo e em seguida apresentados conteúdos norteadores para que os alunos possam pesquisar, selecionar os pontos mais relevantes e elaborar um roteiro de uma história para abordar o conteúdo pesquisado. Posteriormente, esse roteiro pode ser então colocado em prática através da criação e combinação de fotografias a textos através de diálogo entre os personagens.

Embora as contribuições da fotonovela sejam reconhecidas na literatura, as publicações envolvendo essa estratégia didática no ensino de biologia ainda são tímidas, o que reafirma que a lacuna a ser preenchida com essa estratégia didática é extensa e para ser preenchida demanda um maior aprofundamento da categoria do professor artista-reflexivo, tema discutido no tópico a seguir.

3.2 A categoria do professor artista-reflexivo

A tarefa de ensinar se torna cada vez mais complexa, à medida que o acesso à tecnologia se popularizou entre o público de alunos. Considerando o aumento do contato dos estudantes com a informação (ANDRADE; SARTORI, 2018) é requerido que o professor vá além de uma metodologia conteudista, pois isso pode interferir na importância que o aluno dá para a disciplina (KRASILCHIK, 2016). Nesse sentido, é recomendado que o docente atue em sala de aula tecendo uma prática contextualizada e interdisciplinar, tomando como base o conhecimento que os alunos trazem (QUEIROZ, 2001). No entanto, abandonar a prática

meramente expositiva torna-se difícil, sobretudo porque os cursos de formação inicial de professores assumem uma postura conteudista, teórica e descontextualizada das práticas de ensino (GATTI, 2010; MONTEIRO; GONÇALVES; NASCIMENTO JÚNIOR, 2020).

Uma alternativa para a superação desse tipo de formação seria reconhecer os benefícios da arte para o ensino, abandonando a visão de que a mesma deve ser usada apenas como momento para relaxamento ou para exposição de materiais. Para Fisch (2006), a combinação de ensino com a arte pode ser classificada em concepções essencialista e contextualista. Na concepção contextualista, a arte é vista como um meio que pode ser utilizado para atingir objetivos individuais e sociais, ou seja, proporcionar o desenvolvimento emocional e social do educando enquanto indivíduo. Já a concepção essencialista enxerga a arte como processo educativo, a qual traz benefícios, como por exemplo, contribuir para o desenvolvimento do indivíduo.

Nessa perspectiva, se pensar o professor como um artista-reflexivo torna-se pertinente, uma vez que prega uma formação coletiva, abandonando o caráter individualista dos processos de ensino e aprendizagem. Nessa categoria, a dicotomia entre teoria e prática é rompida, pois são vistas juntas a partir de uma ação coletiva, o que é chamado de associações de companheiros de ofício. Essas associações são originárias da Europa, no período da Idade Média (FEITOSA; LEITE, 2012), a partir da análise e crítica das escolas profissionalizantes da época. Mesmo não sendo reconhecidas oficialmente, as associações de companheiros de ofício eram pautadas na troca de experiências de forma cooperativa e, por isso, admitiam jovens que tinham apreço pela artesanaria (QUEIROZ, 2001). Dentre as características do trabalho realizado por essas associações, destacam-se atividades cooperativas e interdisciplinares com o objetivo de transformar a realidade dos indivíduos envolvidos no processo (FEITOSA; DIAS, 2019).

Nesse sentido, para fazer uso dessa ideia, recomenda-se que o professor assumira uma postura reflexiva, ou seja, ver a prática docente como espaço de reflexão, buscando formas de reinventar-se de maneira criativa a partir da análise dos desafios diários (FAGUNDES, 2016; FEITOSA; LEITE, 2011) o que o torna, então, comparado a um artista. Na concepção de Schön (2007), reflexão e conhecimento estão diretamente interligados, num paradigma que o autor denomina de conhecimento-na-ação e reflexão-na-ação. Para ele, o conhecimento é espontâneo e dele parte uma ação, entretanto, existem situações que ocorrem de forma inesperada na profissão em que o profissional deve criar novas soluções, logo, isto demanda reflexão. Ser professor, seguindo essa linha de raciocínio, requer prática de um artista ao construir sua obra de arte (FEITOSA; LEITE, 2012), ou seja, ao unir o seu caráter

cientista com o seu lado artista o professor é dotado de poder, valor e prazer (SILVA; LOVISOLO, 2011).

Assim sendo, o professor não deve restringir-se unicamente às orientações curriculares, pois assim como um artista, o cientista também dá sua contribuição pessoal nas suas pesquisas, podendo, então, a partir de uma reflexão, decidir a melhor forma de ensinar determinados conteúdos (FEITOSA; LEITE, 2012). Além de aprimorar sua prática docente através da diversificação de estratégias que envolvam a criatividade e a sensibilidade, tomando como base a reflexão, os professores acabam estimulando os alunos a deixarem de ser apenas repetidores de informações, formando seres reflexivos e críticos, resultando em transformações sociais (HARTMAN, 2015; MONTEIRO; GONÇALVES; NASCIMENTO JÚNIOR, 2020). Entretanto, os professores devem tomar cuidado para não comparar os alunos como alguém que não sabe e tentar moldá-los como um artista molda uma peça em construção, mas levar em consideração que estes trazem conhecimentos prévios e que estes devem ser tomados como base para o ensino de conteúdos formais (FEITOSA; LEITE, 2012; FREIRE, 2001).

Vale ressaltar que as práticas de sala de aula que relacionam o cognitivo com a sensibilidade, contribuem não só para a construção de conhecimento, mas também para a formação de professores e alunos. A associação entre arte e reflexão é característica de professores artistas-reflexivos (RODRIGUES, 2018), os quais se preocupam constantemente em apresentar domínio do conteúdo a ser ensinado, mas, sobretudo questionam-se sobre a estética do processo, buscando narrativas que façam com que os alunos se expressem ou até mesmo buscando analogias para melhor entendimento do conteúdo (QUEIROZ, 2001).

Dessa forma, a arte como estratégia didática de ensino torna-se uma alternativa para além do método de ensino preparatório para vestibulares, por meio de uma associação entre cognitivo e estético. Através da estética é possível construir um conhecimento de ciência de maneira menos enrijecida e mais atraente (EISNER, 2008).

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de fotonovelas pautadas na ideia do professor artista-reflexivo, torna-se uma estratégia didática oportuna, pois une ciência à arte de criar e refletir, corroborando com as ideias de Schön (2007), quando este alega que o aluno aprende no fazer artístico, sendo orientado por um especialista. Para este autor, atividades práticas, como oficinas, por exemplo, propiciam aos partícipes reflexão sobre o assunto, uma vez que partem de um diálogo entre professor e estudante.

Nesse sentido, propor uma formação pautada não somente em conhecimentos científicos, mas aliados a uma visão crítica, reflexiva e estética sobre determinados assuntos,

abre possibilidades e perspectivas para transformações individuais e sociais (MONTEIRO; GONÇALVES; NASCIMENTO JÚNIOR, 2020), tendo em vista que a elaboração de fotonovelas requer pesquisa, reflexão, criticidade e criatividade (QUEVEDO; LOOSE, 2018; SILVA; SANTOS; BISPO, 2017).

A partir do delineamento do aporte teórico acerca da importância da reflexão para o atravessamento da relação entre Arte e Ciência a partir da construção de fotonovelas torna-se necessário se questionar sobre a possibilidade de unir Arte à Biologia em prol do ensino, mas isto será explanado na seção a seguir.

3.3 Arte e Biologia: uma associação como espaço de reflexão

Artistas e cientistas têm mais em comum do que podemos imaginar, mesmo que ambos possuam suas distinções e peculiaridades, ao produzirem um produto próprio de sua criação, o cientista pode escrever numa linguagem complexa e logo não ser reconhecido, e o artista ter feito uma obra que só o próprio entende (GARFIELD, 1989). Para evitar que isso ocorra, é necessário que haja um atravessamento da relação entre Arte e Ciência. São reconhecidos na história artistas que atravessaram essa relação, dentre os quais se destaca Leonardo da Vinci (1452-1519), que, por meio da sua prática artística-científica, ou seja, pintura e estudo da anatomia a partir da dissecação de corpos, em seus estudos anatômicos mostrou a possibilidade de atravessar essa relação. Nessa perspectiva, depreende-se que ao envolver um olhar estético sobre algo biológico, os conceitos científicos tornam-se mais compreensíveis e menos abstratos, tornando-se uma estratégia didática que pode ser utilizada no ensino de biologia (JANEIRO; PECHULA, 2016).

A Arte e a Ciência como meio de promoção de ensino começaram a ser utilizadas no século XIX, a partir de experimentos feitos por psicólogos, os quais enxergavam os alunos como matérias-primas. Nessa perspectiva, a ciência era algo ensinável, enquanto as artes requeriam talento, logo, era mais cômodo e conveniente receber instruções e moldar o aluno seguindo o modelo tecnicista a fim de torná-lo eficiente para o mercado de trabalho (EISNER, 2008).

Entretanto, esse modelo de ensino sofreu críticas por não ser confortável para os professores e tampouco atraente para os alunos (CACHAPUZ, 2014). Logo, em oposição, se faz necessário pensar na educação como um meio de preparação de artistas, ou seja, formar indivíduos que desenvolvessem habilidades reflexivas. Mas isso não é uma tarefa fácil, pois é necessário ter cuidado com a forma como o conteúdo é ensinado, de modo a instigar o aluno a

explorar o conhecimento em diferentes meios tecnológicos. Nesse sentido, é notória a necessidade de atividades que estimulem o aluno a construir seu próprio conhecimento, ou seja, levar em consideração sua imaginação e exploração, de maneira a tomar como base a qualidade da aprendizagem (EISNER, 2008).

No tocante ao uso da arte no ensino de ciências, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016), a área de Ciências da Natureza deve ir além do ensino de conceitos, estimulando o aluno a desenvolver o pensamento científico a fim de que os mesmos possam resolver problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, percebe-se que a ciência tem sua importância reconhecida pela sociedade, como detentora da verdade, diferente da arte, que apenas existe, ou seja, é considerada subjetiva (FERNANDES JÚNIOR, 2017; HERRERA, 1986; SCHÖN, 2007), mas vale ressaltar que para que o aluno adquira domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos é necessário que o mesmo desenvolva o autoconhecimento, embora seja orientado a ser objetivo, e para que isso ocorra é necessário que o mesmo reflita.

Para Janeiro e Pechula (2016), é possível atravessar os termos arte e ciência, uma vez que a ciência pode ser tão artística quanto à arte, assim como a arte pode ser científica, pois também demanda pesquisa. Assim, a linguagem artística possibilita que o aluno imprima suas emoções e suas colocações sobre o assunto, recriando o conhecimento de forma criativa, fazendo-o compreender ciência de maneira menos abstrata (HERRERA, 1986). Ciência e Arte partem da curiosidade humana (MASSARANI; MOREIRA; ALMEIDA, 2006), o que induz sua associação ao ensino, como maneira de estimular os alunos no processo de construção do próprio conhecimento (FEITOSA; FONSECA; ALVES, 2018).

Dentre as possibilidades do uso da arte no ensino de biologia, Moura, Silva e Santos (2016) destacam o uso da imagem, sobretudo no que diz respeito à ilustração científica (IC), a qual agrega arte às ciências por meio da utilização de técnicas artísticas como pintura, seja de lápis de cor ou tinta, e grafitismo para a ilustração de grupos biológicos, tornando-se uma metodologia de ensino inovadora, pois o caráter meramente expositivo é trocado pela confecção de material didático pelos próprios alunos.

Entretanto, essa prática de associar ciência à arte não é rotineira (FEITOSA; FONSECA; ALVES, 2018), por vezes, o ensino de biologia é realizado unicamente pelas observações de ilustrações dos livros de forma descontextualizada, tendo em vista que os exemplos trazidos nos livros não são comuns ao cotidiano dos alunos (MOURA; SILVA; SANTOS, 2016). Assim, cabe ao professor apresentar tais exemplos e aos alunos aceitar tais verdades (ELIAS *et al.*, 2019). Nesse contexto, em consequência ao avanço da tecnologia, em

que o aluno dispõe de muitas informações prontas, o interesse em construir o conhecimento e participar ativamente das aulas, sobretudo quando os conceitos são abstratos, tem sido esquecido pelos alunos (ELIAS *et al.*, 2019; RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011). Além disso, esquivam-se de discussões sobre assuntos pertinentes ao seu cotidiano, tais como política, ambiente, cultura e até mesmo arte (MONTEIRO; GONÇALVES; NASCIMENTO JÚNIOR, 2020).

Nesse sentido, por se tratar de uma disciplina de caráter científico e envolver estudo de uma gama de conteúdos, é requerido o uso de diferentes artes (LI, 2009), ou seja, torna-se essencial que o professor busque utilizar estratégias didáticas diferenciadas, através da interdisciplinaridade e uso de tecnologias, a fim de resgatar o interesse do aluno e colocá-lo no centro dos processos de ensino e aprendizagem, de forma que o mesmo possa construir seu conhecimento de forma criativa, reflexiva e crítica (ELIAS *et al.*, 2019; RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011). Isto já foi constatado por Aquino *et al.* (2015), que, ao utilizarem histórias em quadrinhos como estratégias didáticas de ensino, perceberam uma maior proximidade do aluno com o conteúdo e conseqüentemente participação ativa durante as aulas.

Ao se trabalhar com interdisciplinaridade são rompidas as fragmentações de um conteúdo a partir da cooperação entre arte e ciência, o que instiga e faz com que o aluno aprenda de forma lúdica e prazerosa (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017), sobretudo pelo fato de o mesmo ter como resultado um material didático produzido por ele mesmo, agregando conhecimento para toda a escola (DUARTE *et al.*, 2018).

Nessa perspectiva, considerando que usar a arte no ensino da ciência tem sido facilitado pelas tecnologias contemporâneas, a prática de atravessar a relação entre elas deve ser incentivada para a efetividade da aprendizagem por parte dos estudantes (MOURA; SILVA; SANTOS, 2016). Esse estreitamento pode ser conseguido pelo simples uso de imagens que, embora já sejam bastante comuns nas aulas de disciplinas com caráter científico (Biologia, Física e Química), devem ser ressignificadas para fugir de uma prática de ensino descontextualizada. Obviamente há que se considerar que a criatividade, neste caso, é essencial, sobretudo no ensino de ciências da natureza, uma vez que se trata de uma área que demanda solução de problemas sociais. Logo, é necessário que o aluno seja instigado a pensar e desenvolver sua criatividade na proposição de soluções, o que pode ser alcançado com uso da arte. Ao fazer uso da arte no ensino de ciências, sobretudo com a utilização de fotografias, o aluno consegue imprimir suas experiências e novas percepções sobre determinado conteúdo. Além disso, aprender ciências torna-se algo prazeroso, por envolver processos artísticos o

aluno questiona-se, imagina situações e adquire conhecimentos científicos e sensíveis como ética, estética, afetividade e criatividade, por exemplo (MOURA; SILVA; SANTOS, 2016).

Para Gates-Stuart *et al.* (2016) associar arte à ciência é uma característica de profissionais inovadores e os benefícios advindos dessa associação são bem vindos à sociedade, uma vez que envolve processos criativos e os indivíduos são instigados a pensar. Em suma, o ensino é um ramo da ciência e da arte, tendo em vista que o professor pode buscar converter o caráter científico em artístico de forma que se torne natural à assimilação por parte do aluno (LI, 2009). Assim sendo, unir arte ao ensino de biologia através da proposição da estratégia didática fotonovela revela-se como uma alternativa inicial para beneficiar o ensino como um todo, aprimorando o atravessamento da bonita relação entre Arte e Ciência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o estudo teórico e aplicação das ações planejadas é chegada a hora de apresentar os resultados e a discussão gerados. Nessa perspectiva, o capítulo quatro está organizado em dois cenários. O primeiro cenário diz respeito às observações realizadas durante a elaboração das fotonovelas e percepções advindas da apresentação das fotonovelas. Já o segundo cenário está relacionado com a discussão dos resultados, onde são ressaltadas as contribuições da sequência didática para o ensino de biologia. Mas antes de apresentar os resultados e a discussão, se faz necessário conhecer os personagens desta narrativa.

Participaram deste trabalho 36 estudantes da terceira série do ensino médio, com idade média de 17 anos. Destes, 11 são do sexo masculino e 25 do sexo feminino. Cinco deles residem na zona rural dos municípios de Marco e Bela Cruz, e 31 na zona urbana dos municípios de Bela Cruz, Cruz e Marco. Os 36 estudantes têm acesso à internet em casa, dispondo de conexão *wifi*, usando majoritariamente *smartphone* pessoal, pois apenas 13 estudantes deste grupo possuem computador. Para melhor apresentação dos resultados, os grupos de alunos são tratados neste estudo como E1, E2, E3 e E4, representando suas equipes de trabalho, sendo que cada equipe continha nove integrantes.

Vale ressaltar que o foco desta primeira parte é apresentar e narrar os fatos acontecidos durante o desenvolvimento da proposta pedagógica de uso da fotonovela no ensino do componente curricular Biologia, sob a ótica desta professora-pesquisadora relatora do processo educativo. Estas narrativas detêm destacada a importância como modo de canalização de experiências advindas da prática docente, numa atividade de artesanaria reflexiva, simultaneamente social, interpessoal e pessoal, indo ao encontro da proposta do professor artista-reflexivo.

4.1 O cenário de criação

Toda narrativa porta consigo duas faces, ao mesmo tempo, uma de subjetividade e outra de socialidade (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015). O ato de narrar recobra textos sociais, que por um lado estão constituindo-se numa atuação subjetiva que mobiliza posicionamentos pessoais e, por outro, ocupa-se de dinâmicas interpessoais. Desta feita, narrar experiências vividas em meio a atividades professorais e artísticas é mais que enunciar em primeira pessoa textos sociais, pois também envolve sempre agregar à trama dos discursos

um aspecto subjetivo. E é assim que são traçadas as linhas que seguem nos próximos parágrafos.

Em decorrência do cenário pandêmico, todas as etapas da sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia” foram realizadas de forma remota, utilizando o *Google Meet* e o *WhatsApp*. Aos dez dias do mês de agosto de 2020 inicia-se, então, a coleta de dados. Como o processo de criação requer permissão da observação durante as aulas e uso de imagem, se fez necessária a assinatura de um termo de anuência pela então diretora da escola. Neste mesmo dia foi encaminhado para a secretaria da instituição os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para alunos maiores de 18 anos e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para aqueles menores de 18 anos e TCLE para os pais destes últimos. Os alunos receberam o termo impresso na escola, levaram para casa para a coleta da assinatura dos seus pais ou responsáveis e foram orientados a aguardar a apresentação da proposta de trabalho que veio a ocorrer na semana seguinte. Logo após, devolveram a documentação na secretaria escolar os documentos devidamente assinados, declarando interesse em participar da proposta de criação.

Realizados os trâmites legais, o primeiro encontro com a turma ocorreu via *Google Meet*. Como era costumeiro das atividades professorais, a primeira aula do terceiro período bimestral foram apresentados os conteúdos que iriam ser estudados, sendo eles pertencentes à temática de Ecologia, como detalhado pelo plano anual de curso do componente curricular Biologia da escola, mas desta vez, na primeira aula deste período, foi apresentada uma prévia da proposta de trabalho que seria desenvolvida no terceiro bimestre letivo. É importante relatar que os conteúdos acerca de Ecologia têm assumido uma importância para além da compreensão de questões ambientais passadas e atuais, sendo destaque recorrente em avaliações externas, como olimpíadas e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (ROSA; LANDIM, 2018).

Antes de relatar o que se sucedeu ao apresentar a proposta para a turma, vale ressaltar que a análise da participação dos estudantes ao longo do processo de desenvolvimento de fotonovelas ocorreu mediante minha ⁷observação da prática estudantil através de encontros via *Google Meet*, tendo sido realizados oito no total, com duração de uma hora e vinte minutos cada um. A observação participante contou ainda com a interação com as equipes no decorrer de todo o processo criativo por meio dos grupos em *WhatsApp*, estratégia adotada pelo corpo docente e gestão da escola durante o período de aulas remotas.

⁷ Utilizarei daqui em diante a primeira pessoa do singular, de modo a denotar que a narrativa aqui exposta foi feita por essa professora-pesquisadora da turma, como integrante do corpo docente da referida escola.

Esta narrativa nasce, então, das observações realizadas e sistematicamente registradas em diário de campo, ferramenta essencial ao trabalho, uma vez que o volume de informações coletadas cresceu vertiginosamente ao longo das semanas. Assim, os resultados que apresento aqui refletem a fala de uma professora-pesquisadora que seguiu uma perspectiva interpretativa e reflexiva dos acontecimentos. Nesse sentido, organizei os resultados em seis categorias temáticas, seguindo a Hermenêutica Objetiva (MAYRING, 2002), as quais são descritas a seguir.

4.1.1 *Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade*

Esta narrativa se inicia no dia 20 de agosto de 2020, a qual é marcada pelo cenário pandêmico que mudou, dentre outros diversos aspectos das vidas dos nossos estudantes, o ambiente de aula, que passou a ser virtual desde março do corrente ano, obedecendo orientações do governo estadual do Ceará por meio da Secretaria de Educação. Deste modo, o primeiro encontro com os estudantes aconteceu através de uma videoconferência via *Google Meet* e a primeira hora que se sucedeu foi marcada pela curiosidade. Na sala virtual estavam presentes 36 estudantes que estavam curiosos sobre o que vinha a ser uma fotonovela. Na primeira conversa, apresentei, então, para a turma, através da exposição de *slides*, um modelo de fotonovela que fora criado por mim durante a graduação. Durante a apresentação pude constatar um momento de descontração na turma, desencadeado pelo humor da fotonovela apresentada, envolvendo um hábito comportamental típico das pessoas de irem pesquisar sintomas na *internet* (Figura 1).

Por meio do modelo de fotonovela apresentado, deixei claro para os alunos que nosso objetivo seria criar algo parecido. De imediato, orientei a turma sobre as características de uma fotonovela, com base nas descrições de Canizares e Mazoni (2017) e de Frascolla (2016). Segundo estes autores, a fotonovela consiste numa combinação de fotografias a textos que objetivam abordar uma temática através de diálogo entre personagens. Para isso, se faz necessário uma pesquisa prévia da temática que será abordada na história, assim como a criação de um roteiro. É no momento de criação do roteiro que a fotonovela se materializa, pois é nessa etapa que os estudantes são convidados a criar os personagens que farão parte da história, assim como farão com que eles conversem para apresentar o conteúdo para o leitor. Após a criação dos roteiros, informei aos alunos que eles seriam os artistas da história e que deveriam materializar as cenas pensadas no roteiro através de fotos, as quais posteriormente deveriam ser combinadas em um arquivo aos textos que correspondiam às falas dos

personagens. Por fim, para agregar valor e reconhecimento ao trabalho desenvolvido, as fotonovelas seriam apresentadas pelas respectivas equipes para as demais turmas de mesma série no último encontro que estava previsto no cronograma.

Figura 1 – Modelo de fotonovela apresentada para os alunos.



Fonte: Elaborada pela autora.

Após apresentar o objetivo da atividade, compartilhei vídeos, artigos e capítulos do livro didático, envolvendo a temática de relações ecológicas, conteúdo que seria abordado no terceiro período letivo, para que os alunos usassem como fonte de pesquisa no estudo prévio do conteúdo. Posteriormente, ressaltéi que se tratava de uma atividade a ser realizada em grupos e assim apresentei as equipes de estudantes que haviam sido formadas conforme ordem alfabética da lista de chamada e solicitei que um membro de cada equipe criasse um grupo de *WhatsApp* para que pudéssemos nos comunicar ao longo do processo que se iniciara ali. Para Amorim (2020), o fato de o *WhatsApp* dispor da ferramenta de criação de grupo, possibilita um espaço de observação do trabalho dos estudantes, assim como se configura como um meio de construção de conhecimento de maneira dialógica.

Ao todo, criei quatro equipes, sendo duas equipes com a temática relações ecológicas harmônicas e duas equipes com a temática relações ecológicas desarmônicas. Optei por esta divisão, de não especificar a temática que os alunos deveriam abordar, para deixá-los livres na escolha do tema e assim instigá-los a estudar e a discutir o assunto em grupo, já que o tema geral inclui diversos exemplos, os quais seriam encontrados à medida que os estudantes pesquisassem sobre o assunto.

Ainda no primeiro momento combinei com a turma que nossa comunicação oficial seria através de encontros semanais via *Google Meet* no horário reservado para resoluções de atividades. Dessa forma, cada equipe teria um encontro com duração de vinte minutos na quinta-feira de cada semana para realizar as etapas da construção da fotonovela. Posteriormente ao primeiro encontro e já com os grupos devidamente criados, enviei via *WhatsApp* um *link* para que os estudantes respondessem a um questionário via *Google* formulários que objetivava traçar um perfil quanto às suas condições de acesso à *internet*.

Realizadas estas orientações iniciais, constatei que a curiosidade em saber do que se tratava uma fotonovela é o que marca o primeiro contato que tive com os estudantes. Curiosidade deles em saber o que se tratava uma fotonovela e minha no sentido de saber como seria embarcar em um processo criativo envolvendo uma disciplina que, até então, era vista pelos estudantes como sendo de caráter puramente científico.

Ao questioná-los sobre o que eles sugeririam que fosse fotonovela, o *chat* foi bombardeado com mensagens bem assertivas, porém vagas, tais como “*Algo que tem foto*” e “*uma história com foto*”. Os alunos prenderam-se às palavras conhecidas e, de forma geral, supuseram que podia ser algo relacionado com fotografia. Durante esse primeiro questionamento, os alunos mostraram-se bastante animados e acolheram a proposta de atividade, o que foi perceptível através da interação no *chat*. Identifiquei esse acolhimento através de algumas mensagens, tais como “*Atividade diferente, professora*”, “*nunca fiz nada parecido*”, “*inovador para o momento que estamos passando*” e “*uma atividade em equipe, à distância, nunca pensei que fosse ser possível*”. Essa receptividade na forma de caracteres cheios de entusiasmo fez com que eu voltasse o olhar para minha prática de professora-pesquisadora, conseguindo desassociar tais termos, uma vez que, naquele momento, os estudantes estavam enxergando tão somente uma professora com criatividade, o que foi o passe para a aceitação ao desafio imposto a eles. A ação da pesquisa ficou, então, camuflada nesta imagem de criatividade, o que pode ter favorecido a neutralidade da professora sobre os resultados que viriam a ser produzidos.

Finalizado o primeiro encontro e realizadas as explicações iniciais acerca do trabalho de construção de fotonovelas, as discussões sobre o conteúdo, principalmente, se estenderam ao grupo de *WhatsApp*, onde mais uma vez a curiosidade justifica tamanha urgência em se informar sobre o conteúdo proposto. As equipes, imediatamente após a aula, já começaram a pesquisar sobre seus respectivos temas e, à medida que iam descobrindo novas informações, seguia-se a atualização nos grupos com o compartilhamento de *links* e capturas de tela com conteúdo relevante ao tema geral de cada grupo:

“-Integrante de E1: gente, no livro didático tem falando sobre o conteúdo, leiam.
 -Integrante de E2: É legal demais esse tema. Um exemplo é o búfalo e o passarinho pica-boi.
 -Integrante de E3: Estou compartilhando com vocês um estudo sobre as diferenças e adaptações de borboletas impalatáveis e palatáveis.
 -Integrante de E4: Podemos usar um meme como base.” (Registros de conversas das equipes no *WhatsApp*).

É possível obter resultados através de um aplicativo de troca de mensagens instantâneas? Essa era a pergunta que eu mais me fazia enquanto pesquisadora, mas em questão de uma hora após propor a atividade para os estudantes, ao checar as mensagens que estavam chegando ao meu celular, me deparei com a interação entre os membros de cada equipe, o que me reconfortou enquanto professora-pesquisadora que, até então, tinha receio de como seria o desenrolar de nossos encontros de maneira remota. A partir da troca de mensagens e até mesmo de figurinhas, observei que propor aos estudantes uma atividade envolvendo um conteúdo que ainda não foi estudado desperta ainda mais a curiosidade dos mesmos. Além disso, constatei que os estudantes foram além das fontes de pesquisa sugeridas no primeiro encontro, chegando a compartilhar fotos do capítulo do livro didático, *links* de matérias e de videoaulas disponíveis na *internet*.

O compartilhamento de *links* se dava muito rápido e cada estudante buscava por conta própria estudar o conteúdo, colocava seu ponto de vista sobre o assunto que estava sendo compartilhado e neste espaço virtual constatei que é possível construir conhecimento de forma colaborativa, pois através do compartilhamento dos achados das pesquisas, o conteúdo estava sendo discutido a partir de diferentes fontes.

Paralelo à pesquisa em termos de conteúdo, os alunos já demonstraram preocupação em dividirem as tarefas, de modo que todo mundo contribuísse de alguma forma, assim como decidir questões técnicas e logísticas para a produção da fotonovela, como a melhor forma de abordar o tema, a possibilidade de incluírem personagens animais ou biólogos, dentre outras questões levantadas. Essa preocupação foi evidenciada em uma

conversa no grupo de *WhatsApp* em que se questionava “*Nós vamos fazer os animais ou vamos contar sobre eles?*”.

A inquietação dos estudantes, em já pensar em uma maneira criativa de apresentar as informações estudadas, me levou à um estágio de descoberta de novos mundos, em que o assunto proposto estava para além do aspecto puramente conteudista, o que estava resultando construção de conhecimento sem o método expositivo de ensino. Assim, a partir da preocupação dos estudantes quanto à necessidade de se organizarem, constatei que estava desenvolvendo de maneira implícita a autonomia dos envolvidos na atividade e que isto é algo intrínseco, uma vez que partiu deles, sem haver necessidade de uma intervenção desta professora-pesquisadora. Constatar que os estudantes viram a necessidade da cooperação em equipe e vê-los enxergando nos membros do grupo características que podiam ajudar a equipe me levou à ideia do professor artista-reflexivo, pois estava acontecendo ali uma reflexão coletiva e que resultaria em uma aprendizagem mútua que perduraria para além do chão da sala de aula.

4.1.2 *Semana 02 (27/08/2020): Traçando rotas através da pesquisa*

A narrativa sobre o segundo encontro começa antes mesmo do dia em que o mesmo ocorreu, graças à curiosidade despertada na apresentação da proposta. Logo após o nosso primeiro encontro, onde foi apresentada a proposta a ser executada, a equipe número dois (E2) resolveu realizar um encontro via *Google Meet* antes mesmo do dia destinado a este fim, pois, ao pesquisarem sobre o assunto através das fontes indicadas para o estudo prévio, tiveram uma ideia, e então, marcaram uma reunião extraordinária para uma tomada de decisão crucial para iniciarem o roteiro de desenvolvimento do trabalho. Então, no intervalo de almoço de um dos dias do início da semana seguinte ao primeiro encontro, os integrantes da E2 se reuniram e discutiram sobre os achados das primeiras buscas na *internet* e acerca da escolha de qual tema trabalhar na construção da fotonovela. Na ocasião, um membro desta equipe compartilhou a tela e mostrou um material com diversos tipos de relações desarmônicas. O material expositivo utilizado na reunião se tratava de um *slide* explicativo sobre relações desarmônicas e a partir daí estudaram as principais, com citação de exemplos bem cotidianos. Esse mesmo aluno iniciou a discussão que deveria culminar na seleção de uma interação específica dentre as possibilidades, porém não foi possível chegar a um

consenso entre mimetismo e competição⁸, as duas interações mais votadas pelos participantes. A preferência seria pela competição por constatarem que se trata de uma relação ecológica que já havia sido cobrada em questão de ENEM e esta oportunidade, então, favoreceria um aprofundamento a respeito do tema. No entanto, acharam melhor marcar uma segunda reunião para o turno da noite para tratar desta escolha, e assim o fizeram, assumindo o compromisso individual de continuarem se informando sobre estas relações desarmônicas em questão.

No encontro noturno, também via *Google Meet*, os estudantes da E2 apresentaram o que mais gostaram em cada tipo de relação com base nas pesquisas realizadas e, em seguida, iniciaram votação no *chat* a fim de chegarem a um consenso. Como isto foi impossível, optaram, então, por abordarem as duas temáticas em sua fotonovela: mimetismo e predação.

Durante as discussões que acompanhei, notei engajamento de todos do grupo numa verdadeira relação de companheiros de ofício, uma vez que ouvir atentamente as colocações de um colega que já havia estudado previamente o que poderiam desenvolver e compartilharem saberes em torno de uma questão em comum: “*O que iremos abordar na nossa história*” e “*como iremos abordar de maneira que fique atrativa?*” são características de quem objetiva cooperar para assim construir juntos o conhecimento. Essa inquietação demonstrada pela equipe através desse incansável ato de pesquisar por horas, me fez refletir sobre minha prática enquanto professora-pesquisadora. Ao me deparar com um grupo de alunos interessados em falar de Biologia fora do horário rotineiro de aula, despertou em mim uma sensação de estar conseguindo desmistificar a visão que alguns alunos tinham da disciplina, pois estavam presentes nos encontros extraordinários descritos acima todos os integrantes da E2, com destaque à participação de cinco deles nestas discussões, cujo teor foi além de selecionar uma relação qualquer para prosseguir com o trabalho, mas pautou-se, principalmente, em justificar a seleção de uma das possibilidades que tinham. Foi interessante o fato de que os estudantes consideraram exemplos que eu não havia pensado em colocar na aula e exploraram, inclusive, desdobramentos ambientais relacionados às interações em estudo, como o controle biológico, exemplificado por eles com a aplicação do javali em ambiente natural. Percebi que se sentiram instigados em estudar um conteúdo que nem havia sido abordado ainda em aula. Além disso, o fato de ter que criar um enredo/história estimulou ainda mais as discussões sobre o conteúdo:

⁸ O mimetismo ocorre quando os animais de uma espécie se assemelham aos de outra espécie venenosa, não palatável ou perigosa para o predador. Enquanto que a competição consiste em uma relação ecológica desarmônica, em que os seres vivos competem por recursos, podendo ocorrer entre indivíduos de mesma espécie ou de espécies diferentes (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA 2016).

“-Integrante de E1: Pessoal, vamos lembrar de cada um olhar um tipo de relação desarmônica. Faremos uma videoconferência mais tarde para decidirmos o tema.

-Integrante de E2: Relação ecológica intraespecífica são as que ocorrem entre indivíduos da mesma espécie. Gente, essa informação é do Brasil Escola, só pra gente ter uma noção mais concreta do que se trata o tema.

-Integrante de E3: Estou enviando prints de algumas pesquisas que realizei sobre o tema.

-Integrante de E4: É ótimo o tema. Na harmônica há situações em que ambas as espécies se beneficiam.” (Registros de conversas das equipes no WhatsApp).

Ao me deparar com o diálogo dos estudantes nos grupos de *WhatsApp* constatee que a proposta de elaboração da fotonovela exerce papel importante para a construção de um determinado conhecimento em grupo, uma vez que exige dos alunos o empenho em estudar o tema a fim de melhor planejar a construção do produto final. Fornecer um conjunto de informações pré-formatado ao modelo da aula pode até ser uma necessidade na maioria dos casos, mas a experiência aqui relatada demonstra que fazer com que eles próprios busquem por si mesmos as informações relevantes acerca de uma temática específica é algo que contribui muito mais para o aprendizado. Isso vai ao encontro da ideia do professor artista-reflexivo, em que o professor não é o detentor do conhecimento, sendo possível uma aprendizagem colaborativa a partir de uma relação dialógica entre professor e aluno.

Nesta relação, a orientação do professor é imprescindível, pois na busca por informações disponíveis na *internet* os estudantes correm o risco de aprender conceitos errôneos ou interpretarem equivocadamente alguns de seus achados. É o caso da E2, em tratar o mimetismo como uma interação ecológica direta, comparável à competição ou predação, quando na verdade não o é. O mimetismo corresponde a uma adaptação em que indivíduos de determinada espécie mimetizam características morfológicas de outra de modo que sejam beneficiadas com isso (LINHARES, GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016). Ao assimilarem a correção da informação trazida por eles, os alunos incorporam esse novo saber, tendo em vista que houve uma discussão sobre a temática e, conseqüentemente, uma base sobre a qual haviam ancorado o novo conhecimento.

Manter esta relação dialógica com os estudantes no contexto do modelo emergencial de ensino remoto passou a ser uma preocupação minha enquanto professora, sobretudo por conta da distância física, além dos microfones e câmeras dos estudantes normalmente desligados durante as aulas remotas. Era rotineiro que os estudantes relatassem durante que se sentiam desmotivados, chegando em algumas situações a não participarem das aulas síncronas. Nesse contexto, viabilizei a aplicação da pesquisa, o que foi enxergada pelos alunos como uma metodologia inovadora, que desenvolveria inteligência emocional dada a sensibilidade dos personagens que seriam criados, assim como carecia de tomada de decisões

que poderiam afetar o grupo como um todo. Assim, através da aceitação imediata dos estudantes, identifiquei a fotonovela como uma oportunidade de aprendizagem ativa, uma vez que é centrada no aluno, demanda investigação, discute problemas reais, envolve instrução por pares, concretiza o ensino híbrido, passa pela personalização da aprendizagem e pela comunicação do conhecimento. Essas constatações são provenientes de relatos durante as videoconferências e do resgate de um relato de um estudante que apresento a seguir.

“*Instiga demais a estudar sobre o assunto*”, relatou no *chat* um estudante da equipe três (E3), equipe esta que solicitou uma reunião monitorada em pleno sábado para apresentação dos resultados da pesquisa, viabilizada através do *Google Meet*. Percebi muito domínio do conteúdo por parte de um membro da equipe que apresentou as relações ecológicas harmônicas mais comuns. À medida que o colega apresentava, os demais complementavam com exemplos obtidos em suas pesquisas pessoais, muitos exemplos cotidianos. Neste encontro, um aluno que não fez nenhuma atividade em formulário durante o ensino remoto estava presente e participativo, o que levantou a reflexão do quanto nossas atividades deixam de contemplar a diversidade de saberes presentes na sala de aula. A presença deste aluno em questão por si só já desencadearia a felicidade de um professor, mas na situação em questão, por se tratar de um aluno que ignorou as tentativas de busca ativa e outros tipos de atividades propostas, notei que este tipo de estratégia didática foi compatível com seus interesses. Nesse contexto, cabe destacar que cada estudante carrega uma forma particular de se envolver com os assuntos apresentados em sala de aula, por isso as atividades precisam ser diversificadas, bem como as estratégias de ensino. Ao fim desta reunião extraordinária, os seis alunos presentes optaram por trabalhar com a relação ecológica do tipo *protocooperação*.

Em meio a estas diferentes contribuições percebidas nas reuniões, me reuni com as equipes um e quatro (E1 e E4) no encontro semanal já previamente agendado, para que apresentassem o tipo de relação ecológica escolhida para abordar na fotonovela. E1 optou por *sociedade* e a E4 por *competição*. E2 e E3 estavam presentes no encontro com ideias já bem consolidadas, tendo em vista nossas reuniões extras promovidas por eles. E2 optou pela temática *mimetismo* e *predação* e, novamente, apresentaram um exemplo que eu não conhecia⁹, o que demonstra a pesquisa aprofundada sobre o tema. Já E3 confirmou a escolha pela *protocooperação*.

⁹ Algumas espécies de aranhas se disfarçam de formigas, facilitando sua aproximação sem serem notadas e assim conseguem facilmente predá-las (SANTOS *et al.*, 2020).

Na ocasião deste encontro, percebi que nem todos estudaram a fundo sobre o conteúdo, mas, os que pesquisaram, contribuíram consideravelmente para a definição do tema. Além disso, percebi que os alunos acumularam muitas informações através de suas pesquisas sem saber, no entanto, como utilizar tantas ideias. Mais uma vez toma destaque a ideia do professor artista-reflexivo, em que se assume o experiente o papel de orientador do processo de organização do conhecimento, levando-se em consideração que a imaturidade dos estudantes ameaça a construção coerente do conhecimento. Assim, num processo de artesanato da docência, numa verdadeira troca de experiências promove-se a busca pela sensibilidade daquilo que está sendo estudado num processo de reflexão.

Outro ponto de destaque foi o fato de que um dos grupos resolveu abordar o conteúdo através de uma analogia inusitada entre aranha e *internet*, o que certamente trará uma contextualização importante à fixação dos conhecimentos a serem abordados pela equipe. Ao fazerem uma relação do conteúdo de Biologia com uma problemática de caráter social, constatei que a fotonovela estava assumindo uma função para além de uma contextualização biológica. A analogia consistia em associar o mimetismo realizado por aranhas para atacar formigas com o que é feito por pessoas que usam os meios de comunicação, como a *internet*, para atrair outras.

Paralelo a estas constatações do nosso segundo encontro, ministrei para a turma, assim como para as demais turmas da 3ª série do Ensino Médio, por meio de videoconferência, o conteúdo de Relações Ecológicas. Como de costume, iniciei a aula apresentando o objetivo da aula, que consistia em identificar as interações ecológicas que existem entre os seres vivos na natureza. Após apresentar o objetivo, fiz uma pergunta inicial para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Ao perguntar o que seriam relações ecológicas harmônicas e desarmônicas, de imediato um membro da E3 respondeu: “*Antes eu achava que relação harmônica era algo que trazia benefício para ambos os indivíduos da relação, só que depois de pesquisar, eu vi que na verdade é a não causa de prejuízo para ambos, porque em algumas situações pode gerar benefício para um indivíduo e ser indiferente para o outro*”. Ao fazer esse comentário constatei que o aluno havia de fato estudado o conteúdo previamente, dada a segurança com que pontuou sobre o tipo de relação que sua equipe desenvolveria a atividade de criação de fotonovela.

Em outro momento questionei os alunos sobre as vantagens de se viver em bando. De imediato quatro alunos pediram a fala e ao mesmo tempo outros alunos colocaram tais vantagens no *chat*. Um aluno da E2 alegou que seria proteção, um aluno da E1 apresentou uma vantagem citando um exemplo: “*Tipo, as hienas e os leões, se tiver um leão sozinho, as*

hienas vão poder atacar ele, mas se os leões estiverem em bando, a probabilidade de as hienas atacar esse bando é muito difícil. Então, se tiver alguma comida os leões irão comer e as hienas terão que esperar eles terminarem e pegar os restos, porque não terão coragem de enfrentá-los". Um aluno da E3 comentou que seria mais fácil para conseguir alimento, embora tivessem que dividir, teria mais "*gente*" caçando e um aluno de outra turma indicou que ajudaria na reprodução. Observar essa troca de saberes de maneira tão contextualizada me levou a um cenário semelhante ao que ocorre durante a construção de conhecimento entre companheiros de ofício. A troca de saberes entre os estudantes resultante das pesquisas realizadas deu mais sentido ao que estava sendo estudado, pois as novas informações que estavam sendo organizadas foram ancoradas nos conhecimentos prévios dos estudantes e estavam gerando uma reflexão coletiva para além da mera repetição de informação.

Passadas essas discussões iniciais, ao apresentar a relação ecológica do tipo sociedade, E3 citou antes mesmo de eu falar que existia outros insetos que viviam em sociedade, como é o caso de formigas e cupins. O mesmo aconteceu quando apresentei o conceito de mutualismo, quando de imediato tive que intervir porque um aluno colocou: "*É nessa relação que a gente tem o exemplo do pássaro com o boi*", antes mesmo que eu pudesse conceituar a relação. Esses complementos de fala por parte dos estudantes demonstram que realmente estudaram o conteúdo para compor as fotonovelas.

Ministrando a aula do conteúdo que os estudantes já haviam estudado previamente pude constatar que as equipes tinham domínio da relação que eles haviam escolhido para trabalhar, sendo recorrente sua participação nos momentos do *slide* que continha a relação que eles tinham estudado, trazendo exemplos provenientes das pesquisas que haviam realizado previamente. A pesquisa prévia contribuiu para enriquecer a aula com exemplos que eu não havia pensando em comentar e que podem ilustrar de diferentes formas determinada relação ecológica, o que é muito positivo para a assimilação pelos estudantes. O fato é que ter na mesma sala de aula virtual três turmas de 3ª série demonstrou o quanto a pesquisa inicial acerca de um tema pode contribuir com o rendimento de uma aula. Nitidamente a participação da turma em que a proposta de trabalho com fotonovelas vem se desenrolando destacou-se, mas disso as outras turmas também se aproveitaram, pois a multiplicidade de exemplos e conexões estabelecidas pelos alunos participantes desta aula foi muito positiva. Pude presenciar uma verdadeira cooperação entre os estudantes, pois à medida que um que se colocava, outro estudante complementava a fala e assim conseguíamos construir conhecimento de maneira mútua e dialógica.

4.1.3 Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro do trabalho

Passadas duas semanas do início desta narrativa, o contexto em que os estudantes estavam inseridos começou a aparecer nas nossas conversas. Após a delimitação dos temas, as equipes começaram a elaborar o roteiro e, de imediato, os grupos de *WhatsApp* foram bombardeados de compartilhamento de informações acerca do tema de cada equipe, assim como já pensavam em como iriam abordar o conteúdo:

“-Integrante de E1: Podemos fazer algo assim se todos concordarem: poderíamos ser biólogos apresentando um quadro sobre animais e explicando sobre, parecido com o programa do Richard.

-Integrante de E2: Estava realizando algumas pesquisas e me veio em mente uma ideia, talvez desse para relacionarmos o predatismo com uma história próxima da nossa realidade, ou seja, com o assédio que ocorre nas redes. Na situação, o assediador seria o predador.

-Integrante de E3: Podemos demonstrar uma rotina de trabalho como se fosse em uma empresa. Assim, a abelha rainha seria a patroa e os demais membros dessa empresa seriam as operárias.

-Integrante de E4: Pensei em iniciar a história na inauguração de uma loja. Nessa situação, duas pessoas competem por uma peça de roupa e assim demonstraríamos uma relação desarmônica.” (Registros de conversas das equipes no *WhatsApp*: primeiras ideias para a elaboração do roteiro).

A empolgação era tanta que antes do nosso encontro semanal duas equipes me procuraram para apresentar suas propostas de roteiro. E4 (APÊNDICE F) marcou uma reunião, às 19:00 horas, via *Google Meet* para dividir as tarefas do trabalho e iniciar o roteiro. Decidiram abordar a relação ecológica do tipo competição através de serpentes, tendo como base um meme que viralizou na *internet*. A presença dos memes é forte no contexto dos adolescentes, sendo utilizados para propagar informações com humor. Nessa situação, duas pessoas competem por uma peça de roupa a fim de demonstrarem a relação desarmônica do tipo competição.

Além da utilização de memes como forma de aproximar o conteúdo à linguagem deles, constatei que os estudantes buscavam uma situação real ou imaginária para abordar o conteúdo. A própria história de vida, assim como situações vivenciadas pelos colegas e até mesmo a própria personalidade de integrantes do grupo surgiram como componentes na história em construção. Constatei isso ao observar o roteiro da E4 (Figura 2), que incluiu na fotonovela a situação de um membro da equipe que recentemente havia inaugurado sua própria loja, o que serviu de inspiração para a estruturação da fotonovela em questão.

Figura 2 – Trecho do roteiro de E4 em que é considerado o contexto de um dos integrantes da equipe como fonte de inspiração para a fotonovela.

<p>Snake em combatchy: A boutique – Squad Anira vs Squad Rudmira</p> <p>CENA 01: O CONVITE *CENÁRIO: Ambiente com cama, mesa, guarda-roupa (fazer parecer com um quarto) *LOCAL: Casa dos personagens. Canarrara: Ei mulher, chama as meninas pra inauguração da loja da jurema. Berenice: Não, tá louca? Eu não tenho dinheiro nem pra pagar o aluguel Canarrara: Não mulher, nós vamo só pra comer, vai ter um coquetel, cuida. Berenice: Pois cuida canarrara, vou chamar a ANIRA. CENA 02: O ENCONTRO *CENÁRIO: Roupas, produtos, salgadinhos (Fazer parecer com um coquetel em uma loja) *LOCAL: Jurema Boutique Anira: Meninas, tomara que a Rudmira não apareça aqui! <i>(Anira diz para suas amigas – Canarrara e Berenice)</i> Rudmira: Pena, pois eu já estou aqui <i>(Rudmira fala olhando com desdém para Anira)</i></p>
--

Fonte: Elaborada pela autora.

Seguindo a ideia de levar em consideração situações vividas pelos estudantes como ponto de partida para iniciarem sua história, E2 apresentou duas propostas de roteiro bem pertinentes. Uma situação de sala de aula em tempos de ensino remoto e uma situação com uma analogia para explicar o conteúdo em questão. Nesse encontro, um membro da equipe sugeriu que abordassem o conteúdo de maneira que os membros do grupo representassem os animais e um outro membro da equipe discordou, sugerindo que fosse uma situação de sala de aula, logo, eles seriam professores e alunos em vez de animais. Paralela a essa discussão, um terceiro membro da equipe aproveitou as duas ideias que até então pareciam ser contrastantes e chegaram a um consenso. Enquanto os estudantes discutiam os melhores caminhos para a inclusão do conteúdo na história, me senti extremamente tocada ao perceber que o atual modelo de ensino, de certa forma, estava instigando nos estudantes pensamentos inovadores e que as ideias, mesmo que em alguns momentos parecessem contrastantes, se complementavam num processo dialógico e coletivo. Ao final das discussões, a equipe optou por uma situação real de sala de aula virtual para abordar a relação ecológica escolhida (APÊNDICE G). Nessa situação de sala de aula virtual, a equipe empregou no seu roteiro situações que já vivenciaram e que são típicas de sala de aula. Percebi isso através da relação entre professor e aluno, em que o professor faz uma pergunta e

a turma procura responder. Além disso, enquanto o professor continua sua explicação, há um aluno que está distraído, pensando em outras situações relacionadas ao que o professor está explicando, ou mesmo indo além do conteúdo, distanciando-se da aula apesar da presença (Figura 3).

Figura 3 – Trecho do roteiro de E2 que contempla uma situação fictícia de sala de aula.

O professor acrescenta:
 _Muito bem, turma, vejo que estão afiados! E mimetismo? Conhecem?
 Gabriela questiona: Acho que já vi, é o mesmo que camuflagem?
 Professor: É parecido, mas na camuflagem o animal se assemelha ao ambiente, enquanto no mimetismo se assemelha a outra espécie .
 _Vocês já presenciaram um casos desses?
 A partir daí, a pergunta do professor propicia a um (a) dos (as) garotos (as) a lembrança de uma situação que vivenciou (a fala do professor permanece durante os quadros, porém nas imagens estarão apresentadas as memórias dessa pessoa).
 _Como exemplo para a aula de hoje, eu trouxe uma espécie muito intrigante, a Aranha Myrmarachne, que se disfarça de formigas.
OBS: Em verde estão representadas as ideias de cenas/fotos que iremos utilizar, enquanto as falas se referem às do professor.
 _Deixem-me explicar!
 A pessoa está navegando normalmente por uma rede social, mais especificamente em grupo que frequentava.
 _O formigueiro mantém suas atividades normais de sociedade, sem saber que há algo de errado.

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao passo que o enredo se desenrola no contexto de sala de aula e o aluno distraído começa a lembrar de um acontecimento, a equipe aborda a relação ecológica predatismo, trazendo um tema relevante para o nosso contexto, que é o assédio que acontece através das redes sociais. Nessa situação específica, geralmente, o assediador se passa por outra pessoa, adquirindo uma outra personalidade para conseguir atrair sua “presa”. Perceber a capacidade de associação de um tema biológico a um problema social me deixou satisfeita e, ao mesmo tempo surpresa, pois foi uma ocasião em que extrapolaram aspectos acadêmicos e demonstraram habilidade crítica e reflexiva. Tal demonstração veio em momento muito pertinente, uma vez que as vivências *online* têm se intensificado cada vez mais em meio aos jovens de maneira especial, o que pode torná-los mais suscetíveis às ameaças do ambiente virtual.

Nesse mesmo contexto de sala de aula, E3 resolveu expressar uma espécie de homenagem aos professores de Biologia que já tiveram durante o ensino médio, incluindo-os em seu roteiro (APÊNDICE H). A equipe imprimiu nos personagens características e hábitos dos professores em sala de aula, como iniciar a aula com uma pergunta norteadora, por exemplo (Figura 4).

Figura 4 – Trecho do roteiro de E3 em que é possível constatar a inspiração em professores que já lecionaram na turma.

1° Quadrinho: *Enquanto isso, na aula de Biologia...*

Tamires: Gente, bom dia. O conteúdo que nós vamos estudar hoje é relações harmônicas. Como de costume, vou fazer uma pergunta norteadora: O que vocês entendem sobre relações harmônicas?

2° Quadrinho: *Os alunos respondem:*

Aluno 1 (Giovana): Tia, pela palavra, me vem na cabeça, uma boa relação entre indivíduos.

Aluno 2 (Beatriz): Tipo assim, tia, em um trabalho em equipe, onde os membros trabalham em conjunto para ter assim, um bom resultado. Essa relação vai entrar na sincronia que os membros precisam manter para obter o êxito.

Fonte: Elaborada pela autora.

A narrativa em si foi inspirada na minha prática enquanto sendo a então professora da disciplina de Biologia. Ter minha prática docente enaltecida pela equipe como motivo de inspiração para o desenrolar da história foi extremamente reconfortante, pois pude constatar a visão que a turma estava tendo do meu trabalho. Na história elaborada pela equipe, os alunos demonstram ainda a importância da associação dos conteúdos com o cotidiano, assim como a relevância de uma aula de campo para a fixação do conteúdo.

E ao mencionar fixação de conteúdo, é necessário comentar sobre a trama que a E1 elaborou para abordar a relação ecológica do tipo sociedade entre abelhas: os próprios alunos representaram os insetos em questão, imprimindo personalidades heterogêneas que acabam afetando características do grupo como um todo (Figura 5). Através do diálogo entre as abelhas, a equipe conceitua a relação ecológica escolhida e para dar ênfase no conteúdo e chamar a atenção do leitor aposta na descrição dos personagens e na personalidade destes. Além disso, a equipe abordou um exemplo cotidiano para contextualizar a sociedade das

abelhas, ao relacionar a problemática ambiental do uso de agrotóxicos e suas implicações sobre os animais em questão (APÊNDICE I).

Figura 5 – Trecho do roteiro de E1 em que se constata a abordagem da sociedade como tema central da fotonovela com a associação entre os personagens e a personalidade dos atores.

<p style="text-align: center;">O monstro dos agrotóxicos ameaça as abelhas. O que elas irão fazer?</p> <p>1° Quadrinho: <i>Várias abelhas operárias reunidas juntamente com a abelha rainha...</i></p> <p>-Abelha Rainha: Mais um dia se inicia, teremos mais um dia de trabalho para garantir o sucesso de nossa coméia. (Késsia)</p> <p>2° Quadrinho: <i>No local de trabalho... Abelha preguiçosa esta na rede e fala...</i></p> <p>Abelha preguiçosa: O que elas estão falando? Eu vou é comer o néctar sozinha e descansar muito (Michael)</p> <p>3° Quadrinho: <i>Abelhas operárias trabalhando e a preguiçosa deitada...</i></p> <p>4° Quadrinho</p> <p>Abelha operária: Gente, o que mais me incomoda naquela abelha é o fato de ela não ajudar e ainda por cima comer todo o nosso néctar (Keliene)</p> <p>Abelha operária: É verdade, será que ela sabe que vivemos em uma sociedade e devemos todas nos ajudar? (Késsia)</p> <p>5° quadrinho</p> <p>Abelha preguiçosa: Am? O que é uma sociedade? (Michael)</p> <p>Abelha operária: Sério? Como você não sabe o que é uma sociedade? Com certeza não prestou atenção nas aulas do tio Zangão (Leandro)</p>

Fonte: Elaborada pela autora.

A abordagem que os estudantes escolheram para trabalhar o tema da equipe fez com que o aprendizado fosse além dos objetivos propostos no planejamento de ensino deste conteúdo. O fato de considerar o problema ambiental causado pelos agrotóxicos à vida em sociedade das abelhas ilustra o fato de que os alunos estão atentos aos desdobramentos ambientais da ação antrópica. Certamente a pesquisa prévia dos estudantes os levou além do reconhecimento e identificação das características da sociedade enquanto subtema abordado em relações ecológicas, mas também contribuiu para o embasamento teórico necessário à compreensão das consequências à vida na Terra desencadeadas pela extinção das abelhas.

Em suma, com exceção da E1, que apostou em diferentes personalidades para representar o que é viver em sociedade, as demais equipes usaram como ponto de partida para a escrita do roteiro, o contexto em que estão inseridos, assim como vivências de sala de aula e levantaram discussões sobre problemáticas que merecem ser discutidas. Entretanto, vale ressaltar, que os integrantes das equipes tinham tantas ideias, que, em alguns momentos,

demonstraram dificuldade para transformar os pensamentos abstratos em uma história concreta, sobretudo com diálogos curtos e com elementos próprios de suas realidades e experiências. Quando isso acontecia, eu enquanto professora de Biologia, fazia algumas sugestões de correção ou direcionamentos através de comentários deixados no documento *Word* (Figura 6).

Figura 6 – Trechos de roteiro em que foram prestadas algumas sugestões/correções.

➤ 2º Quadrinho:
 Aluno 1 (Giovana): Tia, pela palavra, me vem na cabeça, uma boa relação entre indivíduos.
 Aluno 2 (Beatriz): Tipo assim, tia, em um trabalho em equipe, onde os membros trabalham em conjunto para ter assim, um bom resultado. Essa relação vai entrar na sincronia que os membros precisam manter para obter o êxito.

➤ 3º Quadrinho:
 Robson: Então galera, as relações harmônicas, fazem referência ao não prejuízo para com os envolvidos na relação, podendo trazer benefício mútuo ou apenas para um deles, sendo que para o outro seja indiferente, ou seja, não trará malefício. Entenderam? Alunos: Sim!
 Tamires: Pessoal, agora vamos para o segundo momento da nossa aula. Dirijam-se em fila para o estacionamento da escola, pois teremos uma aula de campo.

[Criar uma contracapa com a foto de vocês e o nome da escola.](#)

[Acho que no último quadrinhos vocês mostravam um exemplo de protocooperação entre o crocodilo e o pássaro palito, e essa situação ocorre no pátio da escola. Isso seria possível na vida real? Não! Que tal usarmos um exemplo mais próximo da nossa realidade? Como a relação entre boi e aves, enquanto o boi se livra dos carrapatos as aves obtém alimento.](#)

[TV2] Comentário: Adicionar legenda "Os alunos respondem" dar nomes para os alunos seria interessante

[TV3] Comentário: Vocês podem adicionar mais quadrinhos para não ficar muito texto em uma cena só.

Fonte: Elaborada pela autora.

Quando a equipe apresentou em sua proposta de roteiro uma situação de aula de campo no próprio pátio da escola com o objetivo de observar a relação ecológica do tipo protocooperação, mas na situação relatada os alunos observariam um crocodilo tendo seus dentes limpos por um pássaro palito, de imediato pedi para que repensassem a situação a ser representada. Considerando que a aula de campo estaria acontecendo no pátio da escola, somando-se ao fato de que crocodilos não são comuns à realidade de nossa região, o fato seria, no mínimo, incomum. O exemplo do relacionamento entre crocodilo e pássaro palito é frequentemente observado em livros didáticos, ou mesmo publicações na *internet*, como forma de ilustração da protocooperação, sobretudo por representar uma imagem impactante e que ajuda na associação ao significado do que é tal relação ecológica. No entanto, certamente outros exemplos poderiam ser elencados de acordo com as espécies animais e vegetais que são comuns à nossa região. Tanto que ao pensar durante alguns minutos um aluno relatou que já havia visto uma situação de um pássaro se alimentar dos carrapatos presentes em bovinos.

Nesse momento, conseguimos, mais uma vez, construir conhecimento pautado nos princípios de companheiros de ofício. Utilizar exemplos que fogem ao contexto, mas que são típicos dos livros didáticos de Biologia usados comumente nas escolas do estado do Ceará, faz parte da cultura do que é explanado em sala de aula em algumas situações em que não é possível observar tais exemplos no nosso cotidiano. Mas ao pensarmos em equipe, o exemplo em questão foi substituído por outro comum ao que seria possível dentro do nosso contexto.

Nessa perspectiva, após as equipes apresentarem uma prévia do seu roteiro, realizei de imediato algumas correções e me reuni com as equipes novamente para analisarmos a versão final do roteiro. Durante os nossos encontros das semanas 3 e 4, constatei que havia um grupo bastante harmonioso, enquanto os demais tinham muitas ideias e não pensavam como tais ideias seriam colocadas em prática. Algo que ficou claro a partir destes encontros é que um aspecto extremamente importante à fotonovela foi enfrentado com muita dificuldade pela maioria dos estudantes, que seria o desfecho da história retratada por cada equipe. Conduzir os enredos a um final que fizesse sentido à história e não se perdesse em conteúdo foi um dos maiores desafios vencidos pelas equipes. No tocante à inclusão do conteúdo científico nas falas dos personagens, o que ajudou bastante foi o fato de revisitar constantemente informações relevantes sobre o assunto em destaque nas pesquisas iniciais realizadas pelos integrantes de cada grupo, o que certamente contribuiu para a fixação do conteúdo.

Outro ponto de destaque foi a participação de uma aluna no desenvolvimento do trabalho em sua equipe. Destaque porque a mesma não tinha o hábito de durante as aulas remotas, ou mesmo interagir com a turma durante explicações de conteúdos. No entanto, na ocasião da elaboração da fotonovela, esta estudante coordenou muito bem as tarefas, além de contribuir consideravelmente na construção do roteiro. O fato do trabalho se desenrolar em grupos pequenos oportuniza a tomada de atitudes que por parte daqueles que se sentem intimidados na realização de ações no grande grupo, ou seja, a turma toda.

Nas conversas que ocorreram ao longo destas duas semanas fiz algumas correções em termos conceituais, mas, principalmente, prestei algumas sugestões acerca da finalização dos roteiros. Sugestões estas que foram acatadas pelos estudantes em sua maioria, e, algumas vezes, implementadas com melhorias em seus respectivos trabalhos. Como encaminhamentos seguintes, orientei as equipes a finalizarem seus roteiros, revisando sempre todo o trabalho desenvolvido até ali, pois a partir destes roteiros seriam desenvolvidas as histórias e nasceriam as fotonovelas, o que agrega a esta etapa do trabalho uma importância muito

grande. Uma vez satisfeitos com seus roteiros, eles dariam início às capturas de fotos, com base nas cenas programadas previamente, como descrito a seguir.

4.1.4 Semana 05 (17/09/2020): Reinventando o ato de fotografar

“Como tirar as fotos para compor a fotonovela se não pudemos nos reunir?”

Essa foi a pergunta norteadora das próximas ações a serem relatadas aqui. Para responder tal pergunta os estudantes reinventaram o ato de fotografar, usando as ferramentas que estão ao nosso alcance e têm se popularizado com nossas experiências de aulas remotas. Utilizando os grupos de *WhatsApp* as equipes começaram a se articular para colocar em prática as cenas que haviam pensado:

“-Integrante de E1: Para as pessoas que estão participando da mesma cena, elas devem combinar em que posição vão ficar para ser melhor na montagem da fotonovela.

-Integrante de E2: Olhar para a câmera (essencial para representar uma professora de EAD).

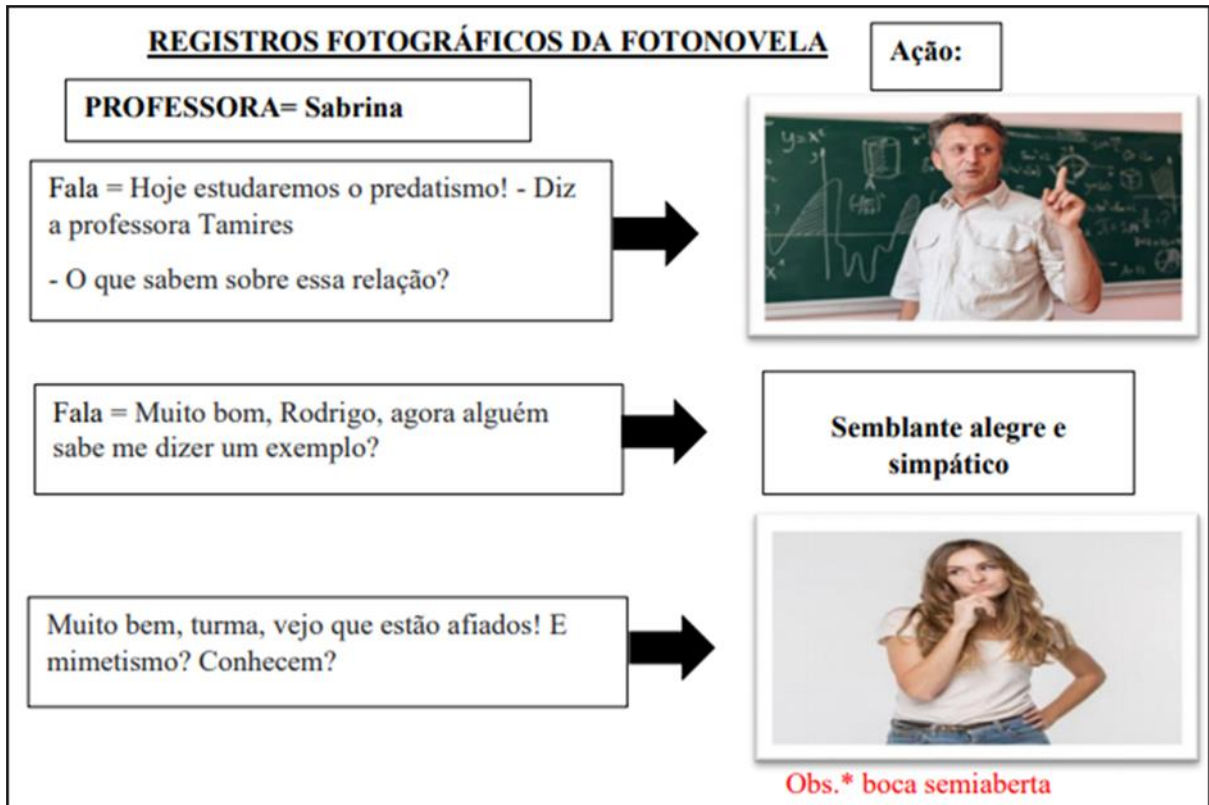
-Integrante de E3: tenho umas asas aqui em casa, acho que dá pra usar para representar as abelhas.

-Integrante de E4: Vamos começar a se articular para tirar as fotos, gente. Vamos fazer por videoconferência mesmo.” (Registro das conversas no *WhatsApp*: articulação entre membros das equipes para a realização das fotos).

Como as equipes eram bem heterogêneas, uma vez que foram divididas com base na ordem de chamada, alguns alunos se identificaram mais com a escrita do roteiro e outros pela realização das fotos. Assim, ao passo que os roteiristas colocavam orientações no grupo de como as fotos deveriam ser realizadas, os atores procuravam adereços e usavam a criatividade para interpretar a cena conforme planejado, dando vida aos seus respectivos personagens.

E quando as fotos não condiziam com o que haviam planejado, novas orientações eram enviadas no grupo para que repetissem a foto, sempre prezando para que imprimissem as sensações e personalidade dos personagens criados. Como eles não podiam se reunir devido as recomendações sanitárias decorrentes do cenário pandêmico, dois alunos da E2 simularam as cenas que os demais membros da equipe deveriam fazer em casa, usando imagens da *internet* (Figura 7). Assim, ao colocar as orientações em um arquivo *word* os responsáveis enviavam no grupo de *WhatsApp*, os demais reproduziam as cenas e enviavam para a pessoa responsável pela montagem da fotonovela, a qual deveria juntar as fotos de modo a parecer que todos estavam reunidos na mesma cena.

Figura 7 – Orientações de como realizar as cenas.



Fonte: Elaborada pela autora.

Todas as fotos foram organizadas em pastas pelas equipes e tais pastas foram compartilhadas comigo através de *Google Drive*, para que eu pudesse acompanhar essa etapa do processo criativo. No nosso encontro semanal, E2 mostrou a prévia das cenas criadas pela equipe utilizando uma apresentação em *PowerPoint*. Na ocasião, a equipe já demonstrava surpresa em ver as cenas separadas e começaram a imaginar como ficaria após a junção das fotos com os textos. Constatei isso, ao ver as mensagens deixadas pelos colegas no *chat* durante a videoconferência de apresentação.

Realizadas as fotos das mais diversas formas que as equipes imaginaram, todos conseguiram imprimir a personalidade dos personagens, mesmo estando à distância. Como as imagens iam sendo disponibilizadas *online* via *Google Drive* à medida em que as produções iam acontecendo, quase que instantaneamente os membros de equipes responsáveis por edição e montagem das fotonovelas já tinham acesso ao material necessário para este fim. Desta forma, as ferramentas digitais contribuíram substancialmente para que as equipes reinventassem o ato de fotografar, assim como contribuiu para que a produção de fotonovelas ocorresse rapidamente de maneira colaborativa.

4.1.5 *Semana 06 (24/09/2020): A inovação no ato de construir a fotonovela*

E após realizarem as fotos, o ato de pesquisar novamente se fez necessário na nossa caminhada. Dessa vez, em busca de ferramentas para edição de fotos e formatação da fotonovela, as equipes começaram a se articular no grupo de *WhatsApp* compartilhando ideias de como a montagem poderia ser feita e que recursos digitais poderiam ser utilizados nesta etapa. Assim, cada equipe usou mais uma vez da criatividade a fim de aproveitar os melhores recursos dentre os que haviam disponíveis naquele momento para a construção da fotonovela:

“-Integrante de E1: Olha, a gente pode colocar nosso rosto em imagens de animais da internet.

-Integrante de E2: Estou removendo os fundos das imagens e colocando em fundo que condiz com o ambiente que a gente pensou para a cena.

-Integrante de E3: vamos usar o fundo de uma loja para a nossa fotonovela.

-Integrante de E4: irei adicionar elementos de videoconferência para parecer que realmente estamos no Meet.” (Registro das conversas no WhatsApp: edição das fotos).

Para fazer a montagem da fotonovela, todas as equipes usaram o *PowerPoint*, mas antes editaram as fotos usando os mais diversos aplicativos e *sites* disponíveis na *internet* para remover fundo e melhorar a qualidade das imagens. ecológica que estavam estudando. E1 utilizou um aplicativo para acrescentar elementos aos personagens, como asas, por exemplo, e retirar fundo das fotos. E4 baixou cenários de ambientes na *internet* e adicionou às fotos dos colegas, fazendo parecer que todos estavam reunidos no mesmo ambiente e E2 adicionou às fotos elementos como de chamada para dar a ideia de que os participantes estavam em uma sala virtual usando o *Google Meet*.

Após a edição das imagens é hora de combiná-las aos diálogos que foram previamente criados. Para isso, as equipes usaram o *PowerPoint*, dispondo os textos em balões, usando as ferramentas de edição que o próprio programa oferece, sempre considerando as contribuições e opiniões dos colegas.

No momento de montagem das fotonovelas, os estudantes se davam conta de que alguns diálogos tinham muito texto e, rapidamente, encontravam uma forma de alterá-los, sem perder a mensagem que haviam planejado para cada diálogo. E assim, combinando as fotos com os textos dispostos em balões conseguiram materializar o que haviam pensado na etapa de elaboração do roteiro.

Após toda a articulação para a realização das fotos e montagem da fotonovela, é chegada a hora de promover a apresentação de seus trabalhos pelos grupos, a qual ocorreria na semana seguinte. De modo a que todos integrantes da turma tomem conhecimento das

produções uns dos outros, pautando-se nas premissas da ideia do professor artista-reflexivo, houve, portanto, um compartilhamento dos saberes-fazer, o qual é descrito a seguir.

4.1.6 *Semana 07 e 08 (01 e 06/10/2020): Apresentação das fotonovelas criadas*

O nosso penúltimo encontro foi marcado por “brilho no olhar” e orgulho por parte dos integrantes das equipes ao verem seus produtos finais com o mix de arte e ciência. Não sou capaz de determinar quem tinha mais orgulho por ocasião deste último encontro, se eles ou eu. Mas posso assumir que vê-los apresentando as fotonovelas produzidas despertou em mim um sentimento de realização único, sobretudo pela constatação de que a relação entre Arte e Biologia havia sido estreitada.

Ao passo que cada equipe apresentava sua fotonovela, os demais estudantes colocavam algumas considerações no *chat*. Um membro da E2 comentou que a fotonovela incentiva o desenvolvimento da criatividade, além de desenvolver aspectos de vida, indo além do estudo do conteúdo. A equipe demonstrou essa contribuição da fotonovela ao abordar o assédio que ocorre nas redes sociais, relacionando o fato a um exemplo de relação ecológica do tipo predatismo. A equipe destacou ainda que é um processo que demanda tempo, sobretudo esperar as pessoas tirarem as fotos, mas que se sentiam orgulhosos em ver a personalidade de todos no trabalho final.

A fotonovela foi considerada por integrantes da E1 como algo diferente, que fugiu do aspecto conteudista sem se desfazer do caráter formativo e instrucional, sendo interessante o quão distinto pode ser de uma prova objetiva, embora também seja uma prova de conhecimento, uma vez que a aprendizagem a respeito do tema aconteceu durante o processo. E3 e E4 relataram que desenvolve até mesmo competência socioemocional, uma vez que precisa ter muita organização para se alcançar o resultado que eles conseguiram.

Durante a apresentação prévia, os estudantes tomaram nota sobre a necessidade de corrigirem alguns erros de ortografia. Após realizarem as correções, acordamos que dois membros de cada equipe apresentariam suas respectivas fotonovelas no nosso último encontro, que contaria com a presença das demais turmas de terceira série.

Através de uma videoconferência via *Google Meet* convidei as outras duas turmas de terceira série para prestigiarem as fotonovelas desenvolvidas pelos alunos da turma que protagonizou esta proposta de trabalho. Na ocasião, todos os grupos apresentaram com propriedade o conteúdo e de uma forma descontraída.

E1 abordou a relação ecológica do tipo sociedade através de uma problemática ambiental envolvendo as consequências do uso de agrotóxicos para as abelhas (APÊNDICE J). A fotonovela foi intitulada como “O monstro dos agrotóxicos ameaça as abelhas. O que elas irão fazer?”. O próprio título já chama atenção do leitor, mas associado a isto, dois membros da equipe encenaram entoando a voz à medida que liam os diálogos entre os personagens, o que contribuiu para que a história prendesse a atenção do início ao fim daqueles que estavam assistindo.

E2 apresentou uma problemática social em paralelo à abordagem do conteúdo. A analogia usada foi excelente, assim como a riqueza de detalhes na edição. Como o próprio título sugere, “Nas garras da rede”, a equipe tratou sobre perigos associados à navegação na *internet* (APÊNDICE K). Durante a apresentação, as demais equipes e alunos de outras turmas deixavam no *chat* suas impressões acerca do quanto haviam ficado impressionados com a criatividade da equipe por todo o desenrolar da história. Alguns alunos destacaram “*Gente, até o detalhe do microfone do Google Meet que muda para representar que a pessoa está falando*”, “*estou me sentindo na sala*”, dentre outras colocações que corroboram para a conclusão de que a fotonovela agrega significado aos conteúdos estudados além de ter conseguido cumprir com o propósito de alertar para os perigos do contexto em que os alunos estão inseridos.

Por falar em contexto dos estudantes, E3 imprimiu em sua fotonovela uma situação de sala de aula e aula de campo para abordar a relação ecológica do tipo protocooperação, intitulando sua fotonovela de “Independência ou sorte” (APÊNDICE L). A equipe demonstrou com humor a relação ecológica escolhida e alerta para a importância da contextualização às vivências dos estudantes.

Por fim, E4 abordou a relação ecológica do tipo competição com muito humor, sobretudo nos nomes dos personagens. A fotonovela foi intitulada como “Snake em combatchy: A boutique – Squad Anira vs Squad Rudmira” (APÊNDICE M). A boutique faz referência a um empreendimento de um dos membros da equipe e as pessoas que supostamente discutem por uma peça representam a relação escolhida pelo grupo.

Durante as apresentações pude notar um clima descontraído e leve, mas com muito aprendizado. Algo que chamou atenção das demais turmas foi que um mesmo conteúdo, a saber relações harmônicas, que foi trabalhado por duas equipes, teve uma abordagem totalmente diferente, mesmo tendo recebido as mesmas orientações. Isto pode ter relação com as fontes de pesquisa utilizadas, assim como as experiências e interesses de os estudantes serem particulares e diferentes entre si.

Nesse sentido, fica o questionamento: O que aprendemos com a narrativa em questão? Adianta que experimentar a ideia do professor artista-reflexivo é desprender-se daquela sensação de que o aluno só aprende o que o profissional ensina, uma vez que ao instigar a pesquisa, a elaboração de uma história para só então abordar o conteúdo, os estudantes, numa relação de companheiros de ofício, assumiram um papel primordial na construção de conhecimento a depender do esforço empreendido na busca por informações e discussões em grupo. Observar um mesmo conteúdo ser abordado de maneira diferente pelos estudantes, me fez refletir sobre a importância de darmos sentido ao que estamos trabalhando em sala, daí a importância de ancorar os novos saberes aos conhecimentos prévios que os alunos trazem. Por fim, dar voz aos estudantes, para que criem e compartilhem seus saberes valorizou o seu papel de ser ativo no processo e me levou a muitas reflexões, as quais serão discutidas posteriormente.

4.2 O cenário de interpretação

No primeiro cenário pode-se verificar como se deu a elaboração das fotonovelas pelos estudantes, bem como as reflexões que emergiram desse e nesse processo. O cenário anterior é extremamente relevante para avaliar as contribuições da sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia”, sequência esta que é eixo estrutural deste trabalho. Nesta transição de cenários vislumbramos a consolidação da experiência na prática de professora-pesquisadora, com o reconhecimento da essência do que representa o professor artista-reflexivo.

Este segundo cenário se concentra, então, na análise e discussão dos resultados, onde são tecidos comentários que exprimem significados dos achados resultantes da interação de trechos das narrativas com outros trabalhos elencados na literatura. Neste cenário, instituiu-se quais as contribuições da sequência didática em investigação mediante percepções de uma prática de professora-pesquisadora.

As contribuições apresentadas aqui nitidamente ultrapassam o contexto escolar. Durante a participação nesta pesquisa, os alunos aprenderam o conteúdo de Ecologia de maneira ativa e participativa, assim como desenvolveram sua criatividade e criticidade de maneira cooperativa. As contribuições, as quais se categorizam e se originam da análise por Hermenêutica Objetiva (MAYRING, 2002), estão evidenciadas nos seguintes tópicos: Refletindo sobre as metodologias e procedimentos adotados; Aprendizagens que vão além dos

conteúdos cognitivos e; Despertando reflexões sobre o percurso metodológico e as aprendizagens desenvolvidas materializados na fotonovela.

O cenário de interpretação se constitui, então, como uma experiência inovadora na prática desta professora-pesquisadora, que aqui narra fatos e reflete emoções emergentes do processo educativo, resgatando frequentemente trechos da narrativa em questão. Tais interpretações renderam momentos de reflexão que reafirmam a vontade de continuar estreitando o laço entre Arte e Biologia, considerando sempre benefícios extraídos deste enlace em vista do investimento que se faz enquanto professor regente.

4.2.1 Refletindo sobre as metodologias e procedimentos adotados

Como um dos contributos mais notáveis, imediatamente sinalizado pelos estudantes logo após a proposição do trabalho, e consideravelmente importante para a atração dos estudantes ao processo criativo, destaco a curiosidade.

“As equipes, imediatamente após a aula, já começaram a pesquisar sobre seus respectivos temas e, à medida que iam descobrindo novas informações, seguia-se a atualização nos grupos com o compartilhamento de links e capturas de tela com conteúdo relevante ao tema geral de cada grupo.” (Narrativa, 4.1.1 Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade).

Esta primeira percepção a respeito da sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia” que constatei, a curiosidade, traduziu-se instantaneamente em estudo prévio protagonizado pelos estudantes. O ato de buscar instrução por conta própria a partir do despertar da curiosidade pela apresentação da proposta de trabalho acarreta em implicações positivas para todo o percurso formativo a respeito dos conteúdos aqui trabalhados. É fato constatado que o estudo individualizado contribui para as discussões em equipe (BOLLELA *et al.*, 2014), o que sugere que os trabalhos a serem desenvolvidos viriam repletos de construção coletiva. Soma-se a isso a necessidade de moldar o conteúdo para encaixá-lo no enredo da fotonovela em desenvolvimento, o que instigou ainda mais os alunos ao estudo prévio do conteúdo e isto, conseqüentemente, contribui para a construção de conhecimento de forma ativa e participativa (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017; SOUZA; FERRAREZ, 2017). Essa construção de conhecimento de forma ativa e participativa também foi evidenciada ao longo do percurso apresentado neste trabalho:

“O compartilhamento de links se dava muito rápido e cada estudante buscava por conta própria estudar o conteúdo, colocava seu ponto de vista sobre o assunto que estava sendo compartilhado e neste espaço virtual constatei que é possível construir conhecimento de forma colaborativa, pois através do compartilhamento dos achados das pesquisas, o conteúdo estava sendo discutido a partir de diferentes fontes.” (Narrativa, 4.1.1 Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade).

Ao observar que os estudantes estavam estudando previamente os conteúdos, reconheci na fotonovela um caráter de metodologia ativa, mais especificamente nesta primeira etapa, uma sala de aula invertida. Nesta vertente do ensino híbrido, a sala de aula invertida, o professor envia materiais como artigos e vídeos, por exemplo, para que o aluno estude previamente o conteúdo que posteriormente será discutido em sala (ANDRADE; SOUZA, 2016). Foi perceptível a contribuição deste processo com o desenvolvimento do protagonismo estudantil no processo de aprendizagem como também no estímulo ao aprimoramento da competência de aprender a aprender. Assim, reconhecer na fotonovela o poder de estimular os estudantes à pesquisa, por mais que este feito tenho ocorrido com vistas à aquisição de informações suficientes ao desenvolvimento do produto solicitado a eles, a fotonovela, é nítido que a apropriação dos conceitos e transposição dos saberes para a forma de exemplos reais e imaginários cumpriu com a construção do aprendido.

As contribuições desta prática de estudo prévio já foram enaltecidas por Costa e Boldrin (2020), os quais destacam que o sucesso da aplicação desta metodologia dependerá do esforço do aluno, reforçando sua corresponsabilidade no percurso formativo. Índícios de que tal corresponsabilidade foi assumida pelos estudantes deste estudo são demonstrados em trechos da narrativa como o que exponho a seguir:

“Em outro momento questionei os alunos sobre as vantagens de se viver em bando. De imediato quatro alunos pediram a fala e ao mesmo tempo outros alunos colocaram tais vantagens no chat. Um aluno da E2 alegou que seria proteção [...] Um aluno da E3 comentou que seria mais fácil para conseguir alimento, embora tivessem que dividir, teria mais “gente” caçando e um aluno de outra turma indicou que ajudaria na reprodução.” (Narrativa, 4.1.2 Semana 02 (27/08/2020): Traçando rotas através da pesquisa).

Aquino *et al.* (2015) também destacam a participação dos estudantes durante a utilização de histórias em quadrinhos como estratégia didática de ensino. Os autores perceberam uma maior proximidade do aluno com o conteúdo e, conseqüentemente, participação ativa durante as aulas. Aqui, associo esta destacada participação, sobretudo, ao fato de que os alunos se informaram em diferentes fontes sobre o assunto previamente à aula.

Nessa perspectiva, a fotonovela rompe com a ideia de que os conteúdos sejam vistos apenas a partir do livro didático, embora seja pertinente que as fontes de estudo dos

alunos sejam confiáveis, o que é facilmente sanado pelo crivo do professor envolvido na ação educativa. Frequentemente o livro didático é tido como o principal instrumento informativo no cenário educacional, fato destacado em alguns estudos (BÔAS; NASCIMENTO JÚNIOR; MOREIRA, 2018; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2017), fato que pode e deve ser transformado positivamente, acrescentando às fontes de estudo dos estudantes sugestões de conteúdos igualmente relevantes para o ensino.

Nesse contexto, observar a troca de saberes de maneira contextualizada resultantes de um estudo prévio do conteúdo através de diferentes fontes, me levou a um cenário semelhante ao que ocorre durante a construção de conhecimento entre colegas de trabalho. Nas associações de companheiros de ofício, através do compartilhamento de saberes, é possível promover uma aprendizagem cooperativa (FEITOSA; LEITE, 2012). Neste cenário, propor atividades práticas grupais, em que haja uma relação dialógica entre professor e aluno, contribui com a promoção de um espaço de reflexão sobre o assunto (SCHÖN, 2007). Assim, a primeira etapa da sequência didática em investigação contribui para inserir o aluno no centro do processo, e de forma a permiti-lo o reconhecimento desse papel central no processo que estava se desencadeando, de onde os mesmos percebiam acontecer tão somente a mediação por parte do professor. Esta centralidade foi reforçada na aula sobre o tema gerador da proposta de trabalho lançada aos mesmos, uma vez que os estudantes assumiram seus papéis de interlocutores do conhecimento, deixando a plateia e protagonizando o ensino, demonstrando a eminente aprendizagem numa verdadeira demonstração de mutualismo, em que uns contribuíram com a compreensão dos outros enquanto recebiam ensinamentos em igual proporção.

E por falar em compartilhamento de saberes nesta relação de companheiros de ofício, seguindo a ideia do professor artista-reflexivo, a metodologia adotada na sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia” foi enaltecida pelos estudantes como algo bastante positivo:

“Atividade diferente, professora”, “nunca fiz nada parecido”, “inovador para o momento que estamos passando” e “uma atividade em equipe, à distância, nunca pensei que fosse ser possível”. Essa receptividade na forma de caracteres cheios de entusiasmo fez com que eu voltasse o olhar para minha prática de professora-pesquisadora, conseguindo desassociar tais termos, uma vez que, naquele momento, os estudantes estavam enxergando tão somente uma professora com criatividade, o que foi o passe para a aceitação ao desafio imposto a eles.” (Narrativa, 4.1.1 Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade).

Nesse sentido, a fotonovela expande suas contribuições para além das fronteiras da sala de aula, sendo a sua aplicação em contexto de ensino remoto uma inovação

metodológica. Em decorrência da pandemia provocada pelo coronavírus, os professores foram apresentados a um regime de ensino que, de certa forma, acelerou a necessidade de implementação de metodologias inovadoras, uma vez que o isolamento social, associado a fatores que fogem ao contexto escolar, interferiram na forma como os alunos passaram a notar os estudos (BORBA *et al.*, 2020; SOARES *et al.*, 2021). Na concepção de Monteiro, Gonçalves e Nascimento Júnior (2020), ao passo que o professor busca diversificar sua metodologia através de um processo reflexivo, está inovando o seu fazer pedagógico, fazendo com que os alunos deixem de ser repetidores de informações e passem a encontrar sentido naquilo que lhe está sendo apresentado.

A fotonovela se insere, então, neste regime especial de ensino como uma metodologia que foge do aspecto conteudista. Ela contribui, inclusive, para o desenvolvimento de competências de caráter socioemocional, uma vez que envolve etapas e cooperativismo, demanda organização, engajamento com os outros e reforça a assertividade dos integrantes de equipes em seus momentos de reunião. Podemos verificar essa constatação através deste trecho da narrativa:

“A fotonovela foi considerada por integrantes da E1 como algo diferente, que fugiu do aspecto conteudista sem se desfazer do caráter formativo e instrucional, sendo interessante o quão distinto pode ser de uma prova objetiva, embora também seja uma prova de conhecimento, uma vez que a aprendizagem a respeito do tema aconteceu durante o processo. E3 e E4 relataram que desenvolve até mesmo competência socioemocional, uma vez que precisa ter muita organização para se alcançar o resultado que eles conseguiram.” (Narrativa, 4.1.6 Semana 07 e 08 (01 e 06/10/2020): Apresentação das fotonovelas criadas).

O desenvolvimento de tais competências de caráter socioemocional já foi constatado por Krug *et al.* (2016), que ao promoverem atividades que incentivam o trabalho em equipe, observaram o desenvolvimento de competências como a responsabilidade e assertividade, por exemplo, as quais tornam-se essenciais para a construção do conhecimento de forma colaborativa. Isso é relevante em trabalhos coletivos como aponta Zabala (1998), segundo o qual a construção do conhecimento é algo pessoal, mas que decorre do auxílio de outras pessoas, seja professor ou colegas de sala. Nesse mesmo sentido, observando os estudantes trabalharem em equipes e sendo instigados a se interagirem com os respectivos grupos, compartilhando o que haviam estudado, constatei o que já era esperado: o estreitamento das relações interpessoais e princípios de colaboração entre pares, como é ilustrado a seguir.

“E2 apresentou duas propostas de roteiro bem pertinentes. Uma situação de sala de aula em tempos de ensino remoto e uma situação com uma analogia para explicar o conteúdo em questão. Nesse encontro, um membro da equipe sugeriu que abordassem o conteúdo de maneira que os membros do grupo representassem os animais e um outro membro da equipe discordou, sugerindo que fosse uma situação de sala de aula, logo, eles seriam professores e alunos em vez de animais. Paralela a essa discussão, um terceiro membro da equipe aproveitou as duas ideias que até então pareciam ser contrastantes e chegaram a um consenso.” (Narrativa, 4.1.3 Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro de trabalho).

Lidar com suas próprias emoções e relacionar-se com os outros, segundo Marin *et al.* (2017), compreende o que se denomina de competências socioemocionais. Assim, uma atividade que demanda ao aluno as habilidades de comunicar e se relacionar com um grupo, se configura como uma estratégia que estimula a sua capacidade de lidar consigo mesmo e a maneira como se relaciona com as outras pessoas. Dessa forma, a arte associada ao ensino permite que os estudantes não se atentem somente para o cognitivo, mas também para o estético. Segundo Eisner (2008), através da estética é possível construir um conhecimento de ciência de maneira menos enrijecida e mais atraente.

Na perspectiva de ressaltar as contribuições da sequência didática em questão, a fotonovela apresentou-se, também, como instrumento capaz de movimentar o público de estudantes menos engajados nas aulas, dando sinais de que contribuiu para a motivação destes. Percebi essa contribuição da fotonovela, por exemplo, ao passar pela seguinte situação:

“Neste encontro, um aluno que não fez nenhuma atividade em formulário durante o ensino remoto estava presente e participativo, o que levantou a reflexão do quanto nossas atividades deixam de contemplar a diversidade de saberes presentes na sala de aula. A presença deste aluno em questão por si só já desencadearia a felicidade de um professor, mas na situação em questão, por se tratar de um aluno que ignorou as tentativas de busca ativa e outros tipos de atividades propostas, notei que este tipo de estratégia didática foi compatível com seus interesses.” (Narrativa, 4.1.2 Semana 02 (27/08/2020): Traçando rotas através da pesquisa).

Enxergar a heterogeneidade presente dentro de uma turma já foi evidenciada por Laburú, Arruda e Nardi (2003) como uma necessidade que pode ser alcançada através do pluralismo metodológico. Entretanto, cabe destacar que a fotonovela não substitui a diversificação metodológica, pois embora atenda diferentes perfis de alunos, é válido lembrar que uma única estratégia didática aplicada em realidades diferentes não surte os mesmos efeitos de aprendizagem (FREIRE, 2001).

A necessidade de diversificação metodológica também foi evidenciada por Borges e Lima (2007), autores que reforçam a necessidade de diversificação metodológica com vistas a atender particularidades distintas entre os alunos. Este mesmo pensamento foi reafirmado

por Moran (2018), segundo o qual precisa-se romper com o perfil de que o professor explica a teoria e o aluno aplica posteriormente. Neste contexto, a fotonovela por si só já movimentaria mais do que uma estratégia única, uma vez que demanda pesquisa em diferentes fontes, debates em grupo para a construção do material em questão e, ademais, especificamente neste trabalho, passa pela etapa de explicação do conteúdo por parte da professora, com estímulo à participação e colaboração dos estudantes.

Assim, por se tratar de uma estratégia didática que envolve pesquisa, escrita, fotos e edição, atende os diferentes perfis que há dentro de uma turma ao mesmo tempo que desenvolve múltiplas habilidades e competências, cognitivas e socioemocionais, de forma colaborativa. Porém, claramente demanda combinação com outras estratégias, uma vez que os alunos aprendem em tempos e de formas diferentes, o que requer uma diversificação de métodos de ensino e avaliação, a fim de se atender a heterogeneidade da turma (AUSUBEL, 2003; BORGES; LIMA, 2007).

Evidenciei a heterogeneidade da turma no momento em que esta narrativa se desenvolvia. A cada etapa, constatava o interesse e o desenvolvimento de habilidades distintas dos estudantes, sobretudo pelo fato de que todo o desenrolar se deu de maneira remota, sendo necessário o apoio da tecnologia. Nesse sentido, as contribuições da fotonovela transcendem o caráter pedagógico ao empregar o uso das tecnologias educacionais, fator que favorece sua aplicação em regime especial de ensino remoto. Ao propor o estudo de um conteúdo envolvendo um processo criativo, os estudantes colocam em prática muitas habilidades que, até então, pareciam estar adormecidas, como consta neste trecho da narrativa:

“Como não podiam se reunir presencialmente, E3 baixou imagens de animais da internet e, substituindo o rosto do animal pelas imagens dos colegas, conseguiram demonstrar a relação ecológica que estavam estudando. E1 utilizou um aplicativo para acrescentar elementos aos personagens, como asas, por exemplo, e retirar fundo das fotos. E4 baixou cenários de ambientes na internet e adicionou às fotos dos colegas, fazendo parecer que todos estavam reunidos no mesmo ambiente e E2 adicionou às fotos elementos como de chamada para dar a ideia de que os participantes estavam em uma sala virtual usando o Google Meet.” (Narrativa, 4.1.5 Semana 06 (24/09/2020): A inovação no ato de construir a fotonovela).

Nessa perspectiva, encontramos o mesmo que Silva *et al.* (2019), que, ao avaliarem as contribuições dos dispositivos móveis para a construção de fotonovelas, constataram que os alunos possuem facilidade em utilizar as mais diversas ferramentas que a *internet* oferece, sem necessitar de muitas orientações, pois recorrem de imediato aos colegas que já usam determinado aplicativo e aos tutoriais disponíveis na *web*.

Ao fazer uso de tais ferramentas tecnológicas, evidencia-se resultados semelhantes aos de Martinho e Pombo (2009), os quais, constataram que, ao fazerem uso de tecnologias digitais na educação, os alunos demonstram-se mais empenhados, focados e dedicados. Assim, a fotonovela assume o papel de estratégia aplicável ao modelo de ensino remoto, uma vez que permite que o compartilhamento de informações ocorra de maneira imediata. Além disso, permite ainda que seu desenvolvimento seja acompanhado em tempo real, através de um aplicativo que faz parte do dia a dia da imensa maioria dos jovens, que é o *WhatsApp*, o qual assume um espaço pedagógico para compartilhamento de conhecimentos, conforme foi constatado por mim:

“É possível obter resultados através de um aplicativo de troca de mensagens instantâneas? Essa era a pergunta que eu mais me fazia enquanto pesquisadora, mas em questão de uma hora após propor a atividade para os estudantes, ao checar as mensagens que estavam chegando ao meu celular, me deparei com a interação entre os membros de cada equipe, o que me reconfortou enquanto professora-pesquisadora que, até então, tinha receio de como seria o desenrolar de nossos encontros de maneira remota.” (Narrativa, 4.1.1 Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade).

Nessa mesma concepção, Amorim (2020), destaca que, através das funcionalidades que o aplicativo oferece, como a criação de grupos, envio de mensagens de texto, imagens, *emoticons* e destaque no texto, é possível se construir conhecimento, desde que haja a mediação do professor. Através das mensagens trocadas, sejam elas em forma de texto ou figurinhas, é possível identificar as impressões dos estudantes, sendo frequente a demonstração de empolgação no estudo do conteúdo de maneira colaborativa e aumento da participação durante as aulas. Resultados semelhantes já foram encontrados por Santos e Stahl (2020), que constataram a contribuição do *WhatsApp* como ferramenta pedagógica ao promover aprendizagem, potencializando a participação durante as aulas.

Ao refletir sobre as metodologias adotadas, considero que a fotonovela, com o auxílio da tecnologia digital e inspirada em outros modelos de metodologias ativas, acaba por desenvolver nos estudantes o sentimento de pertencimento ao processo que está sendo construído, sobretudo porque o desenrolar de todas as etapas depende do esforço empreendido individual e coletivamente. Além disso, por se tratar de uma atividade que envolve uma série de etapas, estas acabam atendendo à heterogeneidade da turma e, conseqüentemente, desenvolvendo habilidades de cunho emocional, assim como habilidades de cunho tecnológico, tudo isto, resultante de compartilhamento de saberes e fazeres em equipes e, claro, sob mediação de um professor.

Ainda neste processo de reflexão sobre as metodologias e procedimentos adotados na sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia”, surge o seguinte questionamento: Que papel assume o professor durante as ações desenvolvidas? É fato que as contribuições feitas pelos alunos enriquecem a aula, mas em alguns momentos é necessária a intervenção do professor, sobretudo quando os estudantes acumulam muitas informações e apresentam dificuldade em organizá-las:

“Entretanto, vale ressaltar, que os integrantes das equipes tinham tantas ideias, que, em alguns momentos, demonstraram dificuldade para transformar os pensamentos abstratos em uma história concreta, sobretudo com diálogos curtos e com elementos próprios de suas realidades e experiências. Quando isso acontecia, eu enquanto professora de Biologia, fazia algumas sugestões de correção ou direcionamentos através de comentários deixados no documento Word.” (Narrativa, 4.1.3 Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro de trabalho).

Nessas situações, o professor assume um papel de mediador do processo de construção do conhecimento, conforme orienta Bordenave e Pereira (2004). Para estes autores, o professor não deve atuar como um detentor de conhecimento, mas como um orientador de todo o processo de ensino e de aprendizagem. Nesta mesma linha de pensamento, Elias *et al.* (2019), apontam a importância de o aluno ser ativo, criativo, crítico e reflexivo na construção do conhecimento e que isto pode ser alcançado através de estratégias que resgatem o interesse dos estudantes. Assim, na atuação como mediador, o professor pode fazer uso de estratégias didáticas que requeiram o protagonismo dos estudantes, sobretudo na tomada de decisões, sendo a fotonovela uma alternativa favorável.

Nesta mesma concepção, Trivelato e Tonidandel (2015), destacam a relevância do professor em promover a autonomia dos estudantes mediante promoção de estímulos para recuperarem conhecimentos previamente estabelecidos, foco e tomada de decisão. Schlemmer, Roveda e Isaia (2016), consideram que para que se haja uma aprendizagem efetiva é necessário manter uma relação dialógica entre professor e aluno.

Este ato de ensinar pautado na relação dialógica entre professor e aluno, é evidenciado e se faz necessário pelo fato de os estudantes apresentarem muitas ideias, e demonstrarem dificuldade em sintetizá-las e, até mesmo, de contextualizá-las, sendo recorrente o emprego de situações típicas dos livros didáticos, mas que fogem ao contexto local:

“Quando a equipe apresentou em sua proposta de roteiro uma situação de aula de campo no próprio pátio da escola com o objetivo de observar a relação ecológica do tipo protocooperação, mas na situação relatada os alunos observariam um

crocodilo tendo seus dentes limpos por um pássaro palito, de imediato pedi para que repensassem a situação a ser representada. Considerando que a aula de campo estaria acontecendo no pátio da escola, somando-se ao fato de que crocodilos não são comuns à realidade de nossa região, o fato seria, no mínimo, incomum. [...]. Ao pensar durante alguns minutos um aluno relatou que já havia visto uma situação de um pássaro se alimentar dos carrapatos presentes em bovinos.” (Narrativa, 4.1.3 Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro de trabalho).

Ao analisarem livros didáticos, Souza e Rocha (2017), fazem uma crítica ao material que é disponibilizado para o aluno. Ao não considerar que este material vai ser lido por alunos que estão inseridos em diferentes contextos e que não têm acesso às mesmas oportunidades, cabe ao docente fazer uso de diferentes fontes de pesquisa, a fim de aproximar o conteúdo à realidade do jovem aprendiz. Esta necessidade já foi constatada por Duré, Andrade e Abílio (2018), que, ao investigarem quais assuntos da disciplina de Biologia mais atraíam a atenção dos estudantes, constataram que são aqueles que estão associados ao cotidiano, como assuntos relacionados à saúde, por exemplo.

Outro aspecto relevante associado à presença do professor em momentos de mediação da aprendizagem se refere ao fato de que esta figura consegue intervir em alguns momentos, fazendo uso de transposição didática com base naquilo que é apresentado pelos alunos a fim de aproximar os conceitos da compreensão dos estudantes, sendo constante a revisitação ao conteúdo principal que está sendo trabalhado. Frascolla (2016), ao trabalhar com fotonovela no contexto escolar, constatou uma maior frequência de releitura do conteúdo em investigação, o que potencializa a possibilidade de assimilação do conteúdo por parte do aluno. Assim, o professor, na sequência didática aplicada, assume um papel de mediador, promovendo aprendizagens para além do contexto escolar, conforme veremos a seguir.

4.2.2 Aprendizagens que vão além dos conteúdos cognitivos

Investigar as contribuições de uma sequência didática envolvendo a aplicação da fotonovela no ensino de biologia inspirada na ideia do professor artista-reflexivo possibilitou atravessar a relação entre Arte e Biologia. Por meio de uma relação de companheirismo, desenvolvemos a construção de conhecimento de maneira mútua e dialógica através de compartilhamento de saberes entre alunos-alunos e professora-alunos. Nesse contexto, por vezes, durante e após o contato com os estudantes, refleti sobre a necessidade de reconstrução da prática enquanto professora-pesquisadora e estendi essa reflexão para a turma de maneira coletiva. Nestes momentos de reflexão, considerei que o ensino deve ser pautado para além dos aspectos puramente acadêmicos, dando oportunidade para a descoberta de novos mundos.

Emoções de ordem cognitiva, afetiva e até mesmo interpessoal se fizeram presentes através da cooperação, partilha de saberes e reflexões sobre prática e contexto. Assim, constatei que os estudantes não estavam sendo meros repetidores de informação, mas sim reflexivos, pois buscaram abordar o conteúdo dando uma importância para além do que costuma ser avaliado em provas. A aprendizagem ocorreu de maneira mútua, carregada de muita criatividade e sensibilidade, o que deu e continuará dando sentido para a percepção da bonita relação que pode existir entre Arte e Biologia.

Desta forma, a sequência didática contribui para a promoção de aprendizagens que não se restringem unicamente ao caráter cognitivo, dada sua característica de despertar a curiosidade humana. Constatei essa característica no dia em que apresentei a proposta para os estudantes:

“Ao questioná-los sobre o que eles sugeririam que fosse fotonovela, o chat foi bombardeado com mensagens bem assertivas, porém vagas, tais como “Algo que tem foto” e “uma história com foto”. Os alunos prenderam-se às palavras conhecidas e, de forma geral, supuseram que podia ser algo relacionado com fotografia. Durante esse primeiro questionamento, os alunos mostraram-se bastante animados e acolheram a proposta de atividade, o que foi perceptível através da interação no chat.” (Narrativa, 4.1.1 Semana 01 (20/08/2020): O despertar da curiosidade).

Esta receptividade inicial demonstrada pelos alunos evidencia a premissa de Krasilchik (1987), quando afirma que a forma como o professor de Biologia ministra suas aulas pode interferir na importância que o aluno dá para a disciplina. Assim, o estudo de saberes científicos pode ser sim algo prazeroso, desde que desperte a imaginação através de atividades que combinem curiosidade e criatividade, uma vez que ambas impulsionam a vontade de aprender (GATES-STUART *et al.*, 2016; PIETROCOLA, 2004).

Nesse sentido, por se tratar de uma atividade que representa uma novidade na vida estudantil dos jovens, a fotonovela contribui com o despertar da curiosidade e, conseqüentemente, impacta na forma como os estudantes passam a olhar para a disciplina, uma vez que demanda um processo criativo. Estes achados são semelhantes aos que foram encontrados por Magalhães (2016), quando a autora ressalta que embora a estratégia didática em investigação tenha sido aplicada em uma única disciplina, é perceptível o envolvimento e motivação dos alunos pelo simples fato de partir da curiosidade de algo que é desconhecido. Partindo desta curiosidade o discente começa a caminhar pela linguagem científica e passa então a investigar espontaneamente, dentro de suas possibilidades, o conteúdo que lhe foi apresentado.

A respeito desse caminho criativo percorrido pelos estudantes ao longo do processo de investigação e organização de ideias, notei algo que me chamou muito a atenção: o fato de que para eles se tornou uma prioridade o fato de estabelecer uma conexão paralela entre os recentes aprendizados e as experiências vividas cotidianamente. Obviamente isso se traduziu na necessidade de incluir o contexto de vida de um (E4) ou de todos (E2 e E3) os integrantes dos respectivos grupos em suas produções visuais:

“A própria história de vida, assim como a personalidade de integrantes do grupo surgiram como componentes na história em construção. Constatei isso ao observar o roteiro da E4 (Figura 5), que incluiu na fotonovela a situação de um membro da equipe que recentemente havia inaugurado sua própria loja, o que serviu de inspiração para a estruturação da fotonovela em questão.” (Narrativa, 4.1.3 Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro de trabalho).

A contextualização dos aprendizados não foi algo sugerido anteriormente, ou mesmo discutidos nos primeiros encontros. Foi um percurso natural e espontâneo para os estudantes e me fez refletir o porquê de não ser sempre algo natural também para os professores. Considerar as experiências de vida passadas, as vivências mais recentes ou atuais, associar os conteúdos didáticos aos cenários reais foi automático e surtiu efeitos muito positivos:

“Nessa situação de sala de aula virtual, a equipe empregou no seu roteiro situações que já vivenciaram e que são típicas de sala de aula. Percebi isso através da relação entre professor e aluno, em que o professor faz uma pergunta e a turma procura responder. Além disso, enquanto o professor continua sua explicação, há um aluno que está distraído, pensando em outras situações relacionadas ao que o professor está explicando, ou mesmo indo além do conteúdo, distanciando-se da aula apesar da presença.” (Narrativa, 4.1.3 Semanas 03 e 04 (03 e 10/09/2020): O contexto dos estudantes no roteiro de trabalho).

Considerar que o aluno traz conhecimentos prévios e que estes estão intimamente relacionados ao seu contexto para associar aos conceitos formais é uma constatação já realizada por Freire (2001). Além disso, Feitosa e Leite (2012), ressaltam a necessidade de não comparar os alunos com tábulas rasas, mas sim buscar associar os conceitos científicos ao cotidiano para tornar a aprendizagem significativa. Adiciona-se a isto o fato de que a aprendizagem de uma nova informação costuma acontecer mediante à sua ancoragem aos conhecimentos preexistentes do indivíduo (AUSUBEL, 2003), daí a necessidade de se associar conhecimentos novos à bagagem intelectual dos aprendizes (ANDRADE; SARTORI, 2018; LIBÂNEO, 2001). Porém, é inegável que o jovem só assimilará aquilo que faça sentido para ele, assim como preconizava Gadotti (2011), cabendo ao professor, então, estabelecer esta relação de sentido.

Outro ponto de ancoragem, por assim dizer, diz respeito à linguagem empregada na veiculação das informações que se pretende apresentar aos estudantes. Na construção das fotonovelas aqui registradas, notei que o humor foi empregado em alguns casos. O uso de memes, por exemplo, rendeu um efeito interessante de atração da atenção dos espectadores da trama apresentada. As contribuições desta comunicação contemporânea já foram observadas por Simplício *et al.* (2020) que, ao usarem memes como recurso pedagógico, constataram que através de uma associação de imagens a textos com um toque de humor, o aluno passa a refletir sobre o assunto relacionando novos conhecimentos àqueles preexistentes. Esta prática permite que o processo de ensino e aprendizagem seja leve, culminando em construção de conhecimento pelos próprios alunos de maneira significativa.

Neste sentido, não é apenas a realidade dos alunos que está em discussão, mas também a dos professores. Os docentes possuem uma função social que é reconhecida pelos estudantes no momento em que são instigados a passar por uma experiência criativa e instrucional. Constatei isso ao ter minha prática profissional evidenciada no roteiro de uma das fotonovelas:

“1º Quadrinho: Enquanto isso, na aula de Biologia...

Tamires: Gente, bom dia. O conteúdo que nós vamos estudar hoje é relações harmônicas. Como de costume, vou fazer uma pergunta norteadora: O que vocês entendem sobre relações harmônicas?

2º Quadrinho: Os alunos respondem

Aluno 1 (Giovana): Tia, pela palavra, me vem na cabeça, uma boa relação entre indivíduos.” (Roteiro, Apêndice H – Roteiro da equipe 3 – cooperação).

Assim, os trejeitos e exemplos usados durante as aulas são usados para dar vida aos personagens. Boveto e Oliveira (2017) consideram que o processo de ensino demanda mais do que a exposição de conteúdo, sendo necessária uma articulação de distintos conhecimentos escolares à sociedade (BRASIL, 2013; FREIRE, 2001). Mais uma vez, encontro uma relação cujo estabelecimento não precisa ser solicitado ou instruído pelo professor, ela simplesmente acontece por ser o natural na aprendizagem de algo. O que não é o bastante, pois esta relação deve se tornar natural também no processo de ensino.

Ao passo que a arte é implementada na prática da sala de aula, os estudantes podem inventar e se reinventarem, sobretudo atuando como protagonistas no ensino, deixando o papel de coadjuvantes e colaborando com a explicação de conteúdos, às suas maneiras:

“Abelha operária: Gente, o que mais me incomoda naquela abelha é o fato de ela não ajudar e ainda por cima comer todo o nosso néctar (Keliene)

Abelha operária: É verdade, será que ela sabe que vivemos em uma sociedade e devemos todas nos ajudar? (Késsia)

5º quadrinho

Abelha preguiçosa: Am? O que é uma sociedade? (Michael)

Abelha operária: Sério? Como você não sabe o que é uma sociedade? Com certeza não prestou atenção nas aulas do tio Zangão (Leandro)

Abelha operária: Sociedade é como a gente vive, dividimos tarefas cuidamos umas das outras, tudo isso para a nossa sobrevivência (Leandro).” (Roteiro, Apêndice I – Roteiro da equipe 4 – Sociedade).

Aqui a ideia do professor artista-reflexivo toma forma, uma vez que enxergar na prática docente a possibilidade de refletir e, conseqüentemente, fazer uso de processos criativos, é característica típica do professor artista (FAGUNDES, 2016; FEITOSA; LEITE, 2011). É nesta linha de pensamento que a fotonovela se insere no contexto escolar, como uma estratégia didática para além dos métodos convencionais de ensino. Nessa perspectiva, o aluno aprende o conteúdo usando sua imaginação, ao buscar um meio de explicar o conteúdo utilizando elementos próprios de seu cotidiano.

Uma outra constatação que leva a considerar a fotonovela para além do ensino de biologia, é sua contribuição para a veiculação de informações que merecem atenção da sociedade. Evidenciei essa contribuição ao realizar a leitura de um roteiro que abordava, além da relação ecológica proposta, uma problemática ambiental envolvendo as conseqüências do uso de agrotóxicos para as abelhas. Além dessa problemática ambiental, uma equipe levantou uma temática social em paralelo à abordagem do conteúdo. À medida que a relação ecológica era explanada na fala do professor, a equipe tratou, através de pensamentos de um aluno, os perigos associados à navegação na internet:

*“-Como exemplo para a aula de hoje, eu trouxe uma espécie muito intrigante, a **Aranha***

***Myrmarachne**, que se disfarça de formigas.*

OBS: Em verde estão representadas as ideias de cenas/fotos que iremos utilizar, enquanto as falas se referem às do professor.

-O formigueiro mantém suas atividades normais de sociedade, sem saber que há algo de errado.

Até que ela recebe uma mensagem, era de um novo membro do grupo, parecia alguém normal como os outros membros (podemos colocar perfis figurantes com fotos de alguns membros para representar o

-Essa estratégia da aranha permite que ela se aproxime de formigas que possam servir de presas, alvos para sua alimentação.

O novo membro convida Isabella para uma conversa privada (Chat apresentando que eles foram conversar a sós, com uma observação do ocorrido).

-Quando seu disfarce já está a todo vigor, aranha escolhe sua presa.

Ao desenrolar da conversa, Jonas convida Isabella para um encontro pessoalmente, ela acaba aceitando. (Chat com a pergunta e resposta de Isabella).” (Roteiro, Apêndice G – Roteiro da equipe 2 – Mimetismo e Predatismo).

Promover atividades em que os estudantes explorem suas capacidades crítica e reflexiva, promove mudança de postura e maior envolvimento com o conteúdo estudado, fazendo com que os estudantes passem a enxergar a relevância social que aquele conteúdo de

sala de aula traz para seu cotidiano (MUNDIM; SANTOS, 2021). Nesse sentido, os alunos assumem uma postura de artistas-reflexivos, pois não se preocupam apenas em apresentar o conteúdo, mas utilizam analogias para proporcionar melhor compreensão do que está sendo abordado (QUEIROZ, 2001). Esta prática resulta em uma formação que extrapola a memorização de conceitos ao oportunizar o desenvolvimento de uma visão crítica e reflexiva sobre os assuntos, abrindo possibilidades e perspectivas para transformações individuais e sociais (MONTEIRO; GONÇALVES; NASCIMENTO JÚNIOR, 2020). A fotonovela, nesse contexto, mesmo que tenha sido usada para disseminação de conteúdo de caráter biológico, instiga os alunos a identificarem dentro do seu cotidiano problemáticas que consideram relevantes para alertar a sociedade, contribuindo com a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Ao refletir sobre as aprendizagens que são promovidas para além dos aspectos cognitivos, partindo da curiosidade humana, perpassando pelo contexto dos estudantes e desenvolvendo a criatividade e senso crítico, evidenciamos na prática a ideia do professor artista-reflexivo. Ao aprimorar o ensino pautado nesta ideia, através da utilização de estratégias que despertem o desenvolvimento da criatividade e sensibilidade, tendo como base a reflexão, os professores estimulam os estudantes a abandonarem o papel de repetidores de informações e passem a ser reflexivos e críticos, o que contribuirá para eventuais transformações sociais (HARTMAN, 2015; MONTEIRO; GONÇALVES; NASCIMENTO JÚNIOR, 2020).

Após este processo reflexivo, é chegada a hora de avaliarmos o percurso metodológico e aprendizagens desenvolvidas até então para evidenciarmos as emoções envolvidas durante o momento de apresentação do produto final, que foi a fotonovela.

4.2.3 Despertando reflexões sobre o percurso metodológico e as aprendizagens desenvolvidas materializados na fotonovela

A forma como a sequência didática em investigação foi aplicada, demandou reflexão e discussão colaborativa entre os estudantes em todas as etapas para que conseguissem elaborar seus produtos finais. Ao analisar as fotonovelas, evidenciei que o ato de fotografar foi reinventado neste trabalho, sobretudo pelo fato de sua aplicação ter ocorrido em meio a um cenário de distanciamento social necessário:

“Como tirar as fotos para compor a fotonovela se não podemos nos reunir?” Essa foi a pergunta norteadora das próximas ações a serem relatadas aqui. Para

responder tal pergunta os estudantes reinventaram o ato de fotografar, usando as ferramentas que estão ao nosso alcance e têm se popularizado com nossas experiências de aulas remotas. Utilizando os grupos de WhatsApp as equipes começaram a se articular para colocar em prática as cenas que haviam pensado.” (Narrativa, 4.1.4 Semana 05 (17/09/2020): Reinventando o ato de fotografar).

A criatividade, o incremento com adereços, assim como a exploração de aplicativos de edição de imagem, foram itens essenciais a todas as equipes para suprir o fato de não poderem se reunir, e o resultado foi surpreendente. Isto se deve, em parte, às orientações prestadas desde o início e, principalmente, no decorrer do processo criativo. Assim como afirma Eusse, Bracht e Almeida (2016), quando o processo de ensino é orientado por um professor-artista, que instiga no aluno o espírito de criatividade, é despertado o artista que há naquele ser.

E assim, aliado à criatividade, ao utilizar elementos como título com pergunta, adicionar humor às falas dos personagens e descrever detalhes do cenário, sobretudo durante a apresentação, utilizando-se da entonação para imprimir a personalidade dos personagens, as equipes aproximaram a história ao leitor e, conseqüentemente, prenderam sua atenção até o final, alcançando o objetivo pretendido, que é a propagação de conhecimento:

“Durante a apresentação, as demais equipes e alunos de outras turmas deixavam no chat suas impressões acerca do quanto haviam ficado impressionados com a criatividade da equipe por todo o desenrolar da história. Alguns alunos destacaram “Gente, até o detalhe do microfone do Google Meet que muda para representar que a pessoa está falando”, “estou me sentindo na sala”, dentre outras colocações que corroboram para a conclusão de que a fotonovela agrega significado aos conteúdos estudados além de ter conseguido cumprir com o propósito de alertar para os perigos do contexto em que os alunos estão inseridos.” (Narrativa, 4.1.6 Semana 07 e 08 (01 e 06/10/2020): Apresentação das fotonovelas criadas).

Resultados semelhantes já foram encontrados por Vasconcelos, Feitosa e Oliveira (2021), que, ao trabalharem com fotonovelas no ensino médio envolvendo o conteúdo de infecções sexualmente transmissíveis, identificaram que estes elementos são reconhecidos como importantes no momento de apresentação e contemplação das fotonovelas. Durante a apresentação da fotonovela se percebe uma maior atenção por parte da turma, sem dispersão e estudo do conteúdo de maneira diferente do que é rotineiro em sala de aula.

Ao visualizarem o produto final, os alunos demonstraram orgulho em apresentar as fotonovelas, produto que servirá de apoio para outras turmas que venham a estudar o assunto e que colabora para uma aprendizagem significativa. Para Duarte *et al.* (2018), esta socialização de trabalhos para as demais turmas de mesma série, repercute no íntimo do estudante, pois ao apresentar um material de sua autoria, desenvolve um sentimento de pertencimento, agregando assim conhecimento para os demais da escola.

Além dos sentimentos elencados pela equipe que está apresentando o produto final, é notória a surpresa das demais equipes ao verem um mesmo conteúdo sendo abordado de maneira diferente. Evidenciei isto apreciando os produtos finais:

“Durante as apresentações pude notar um clima descontraído e leve, mas com muito aprendizado. Algo que chamou atenção das demais turmas foi que um mesmo conteúdo, a saber relações harmônicas, que foi trabalhado por duas equipes, teve uma abordagem totalmente diferente, mesmo tendo recebido as mesmas orientações. Isto pode ter relação com as fontes de pesquisa utilizadas, assim como as experiências e interesse dos estudantes serem particulares e diferentes entre si.”
(Narrativa, 4.1.6 Semana 07 e 08 (01 e 06/10/2020): Apresentação das fotonovelas criadas).

Nesse contexto, promover o encontro e diálogo entre os diferentes trabalhos em um momento de socialização dos produtos pelas equipes, impressiona o fato de que diversos caminhos foram trilhados sobre a mesma base de conteúdo. A fotonovela possibilita diversas abordagens de temas semelhantes, o que Vasconcelos, Feitosa e Oliveira (2021) associam ao fato de que os produtos independentes em questão são resultantes de pesquisas em fontes diversas, de processos criativos particulares e, principalmente, foram construídos com base em contextos distintos dentre os considerados pelos estudantes.

Durante o momento de apresentação dos trabalhos pelas equipes aos seus colegas, constatei ainda, algo parecido com o que identificaram Silva *et al.* (2019): por se tratar de uma estratégia didática que requer a apresentação de um produto final a um público diverso, os alunos buscam formas de transpor didaticamente o assunto e, assim, o estudante enxerga a importância que o conteúdo tem.

Todos os contributos que aqui apresentei e procurei discutir só evidenciam que a fotonovela tem um caráter gerador de aprendizagem significativa, com o bônus de poder desencadear um momento descontraído. Ademais, foi prazeroso registrar que os próprios estudantes experimentaram a prática do professor artista-reflexivo, uma vez que ao desenvolverem uma atividade cooperativa acabaram por transformar as realidades dos envolvidos (FEITOSA; DIAS, 2019). Seguir a linha de um ser artista-reflexivo exige uma demonstração prática de processos criativos artísticos para a consolidação de uma verdadeira obra de arte (FEITOSA; LEITE, 2012), o que os estudantes realmente incorporaram ao longo das suas produções. Assim, a partir dos desdobramentos de significados extraídos das narrativas, considerando todas as etapas das, cada um dos momentos e o ato como um todo, percebemos diversas vezes a viabilidade e importância da metodologia aqui adotada, cuja aplicabilidade pode contribuir substancialmente para a promoção de aprendizagem colaborativa e verdadeira.

4.3 Produto educacional

Após apresentar as contribuições da sequência didática fotonovela é chegada a hora de apresentar o produto educacional desenvolvido para finalizar este capítulo, conforme exigência do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. O produto educacional corresponde a uma sequência didática intitulada “Fotonovela: a arte no ensino de biologia”, e tem por objetivo contribuir com o estreitamento da relação entre Arte e Biologia através da aplicação da estratégia didática fotonovela.

Com o intuito de maximizar a visibilidade deste produto, de modo que o máximo de professores tenham acesso ao mesmo, foi desenvolvido um *site* usando a ferramenta do *Google Sites*. Assim, a sequência didática encontra-se disponível no endereço <<https://sites.google.com/view/arte-e-ciencia-fotonovela/p%C3%A1gina-inicial>>. Além disso, a sequência didática também foi postada no portal da Capes, disponível no endereço <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602649>>.

Acredita-se que sua postagem no site e no portal eduCapes favorecerá o acesso ao material produzido e, conseqüentemente, a estratégia didática fotonovela passará a ser utilizada nos mais diversos contextos escolares, agregando valor e maior apreço pelos alunos à disciplina em questão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da sequência didática “Fotonovela: a arte no ensino de biologia”, baseada na ideia do professor artista-reflexivo, apresentou resultados que estão diretamente relacionados com a construção de conhecimento, fato que ocorreu de maneira ativa e participativa. Dentre as contribuições da estratégia fotonovela, metodologia aplicada nesta sequência didática, destaca-se o estímulo ao estudo prévio do conteúdo, uma vez que desperta curiosidade e conseqüentemente instiga a pesquisa sobre o assunto a ser abordado na construção das histórias. Desta forma, a fotonovela despertou um sentido de sala de aula invertida, quando fez com que os estudantes pesquisassem anteriormente à aula a respeito do tema, fazendo-os agregar valor à abordagem do conteúdo em sala de aula através da participação e proposição de exemplos inusitados. A propósito, há que se destacar o poder de contextualização dos estudantes mediante incremento do conteúdo através de situações cotidianas para enriquecer as suas histórias, assim como a demonstração de poder argumentativo e reflexivo. Nesta situação em específico, notou-se que a necessidade de produzir uma história com a abordagem de um tema científico fez com que os alunos revisitassem o conteúdo, aumentando as chances de assimilação do mesmo.

O atendimento às particularidades distintas dos estudantes também pode ser reconhecido como benefício atrelado à fotonovela, com destaque à participação de alguns dos estudantes que não vinham realizando atividades remotas regularmente. Por se tratar de uma atividade em equipe e de multitarefas, confirma-se que a estratégia atende à heterogeneidade da turma, constatado no fato de que alguns alunos se interessam pela pesquisa bibliográfica, enquanto outros se engajam mais no processo criativo, por exemplo. Entretanto, vale ressaltar que o emprego da fotonovela não substitui a diversificação de estratégias, pois os estudantes aprendem de formas e em tempos diferentes, e para lidar com isso, o melhor caminho a ser trilhado passa pela multiplicidade de abordagens que o professor possa proporcionar.

Quanto ao papel da fotonovela no fortalecimento do ensino em modelo remoto, considera-se positiva a superação da distância física, com o registro do estreitamento de laços e desenvolvimento de pensamento crítico de forma colaborativa, numa relação de companheiros de ofício. Observou-se o desenvolvimento de competências para além do aspecto cognitivo através do compartilhamento de saberes entre colegas. Certamente, uma das competências socioemocionais desenvolvidas ao longo do trabalho foi a de engajamento com os outros, demonstrada e aprimorada pelo trabalho em grupo, desenvolvendo, assim,

construção de conhecimento ao mesmo tempo que desenvolvem assertividade durante os momentos de discussão.

A respeito da implementação de tecnologias digitais na educação, o *WhatsApp* revelou-se como um espaço pedagógico, uma vez que possibilitou construção colaborativa de conhecimento. Através desse aplicativo, os estudantes direcionaram as pesquisas e compartilharam ferramentas tecnológicas primordiais ao desenvolvimento dos trabalhos. Neste mesmo ambiente, assim como já em outros consolidados espaços de aprendizagem, o professor se insere como uma bússola, tendo em vista que, por se tratar de um processo criativo pautado em uma pesquisa científica, os estudantes possam correr o risco de considerar informações de caráter duvidoso como verdades absolutas.

Nos diálogos, sejam eles nas aulas ou nos encontros de orientação, além daqueles que ocorrem cotidianamente via mensagens no *WhatsApp*, os estudantes apresentam e assimilam informações que já foram contempladas em avaliações externas e, por vezes, adiantam conhecimentos que ainda serão estudados futuramente na disciplina. Essa ação resulta, então, numa educação integrada, em que o estudante é protagonista enquanto o professor orienta o processo de metodologia ativa. Durante o processo de mediação, a aprendizagem é mútua: os estudantes ganham enquanto têm seus passos direcionados ao horizonte que apresentaram ao professor (neste caso, à professora), enquanto o docente acrescenta às suas experiências novas formas de prestar orientações de acordo com um objetivo maior. A troca que acontece entre esses dois lados de um mesmo caminho ao longo do percurso talvez seja a maior lição que se possa absorver a partir da aplicação da fotonovela enquanto estratégia de ensino.

Outro contributo extraído deste trabalho diz respeito à confirmação de que os processos criativos são particulares e únicos, o que possibilitou a construção de trabalhos diferentes e igualmente importantes. A isto pode-se associar o fato de que cada grupo de estudantes procura imprimir em suas fotonovelas suas percepções pessoais acerca do conteúdo, percepções estas que são influenciadas pelos distintos contextos em que estão inseridos. Com esta proposta, foi perceptível a necessidade que os estudantes tiveram de ancorar/relacionar os conhecimentos então estudados às suas percepções sobre o mundo, notado, por exemplo, com a escolha da representação do cenário pandêmico que estamos vivendo, ou mesmo com a abordagem de tema de relevância social. Além destes, a fotonovela permitiu a discussão de problemáticas ambientais, como a utilização de agrotóxicos e a sua consequência para a diminuição da polinização. Assim, pode-se considerar que o fato de estimular os jovens à reflexão crítica a respeito do mundo, seja no

campo social, ambiental ou mesmo de saúde pública, é, então, mais um benefício atrelado ao desenvolvimento da fotonovela.

Por fim, vale mencionar a contribuição do caráter humorístico da fotonovela no tocante a atrair a atenção dos colegas no momento de exposição dos trabalhos realizados. Este momento representou mais do que uma socialização de materiais, uma vez que esta pronunciada atenção colaborou para a assimilação dos conteúdos abordados pelos espectadores. Ou seja, a fotonovela é um importante artifício gerador de aprendizagens, não só para quem a produz, mas também para quem a contempla. Durante a apresentação das fotonovelas foi perceptível o engajamento de todos a partir das reações no *chat* do *Google Meet*. Tais reações deram conta de que os jovens ficaram surpresos com os trabalhos produzidos pelos colegas, mesmo quando o tema central era semelhante ao que havia sido trabalhado por seus grupos. O riso se fez presente, sobretudo com a exploração de situações cotidianas que os grupos fizeram, o que fortaleceu a fixação do conteúdo.

Assim, experimentar na prática a ideia do professor artista-reflexivo, resultou em processos reflexivos acerca da profissão docente. A partir desta experiência, passa-se a enxergar novas possibilidades de atravessamento da relação entre Arte e Biologia, dada as contribuições vislumbradas neste trabalho. Nesse contexto, a aprendizagem colaborativa resultante do compartilhamento de saberes-fazeres constitui-se como um convite ao diálogo em sala de aula, à construção do conhecimento pelos alunos, à colheita de bons frutos e, de certa forma, à semeadura de novas perspectivas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Maria Zenaide; HERMONT, Catherine. Estratégias metodológicas de trabalho com jovens. In: CORREA, Licinia Maria; ALVES, Maria Zenaide; MAIA, Carla Linhares (org.). **Cadernos temáticos Juventude Brasileira e Ensino Médio**. 1. ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. cap. 12, p. 11-36. Disponível em: <https://bit.ly/2S9SxyJ>. Acesso em: 8 set. 2019.
- AMADO, João. **Manual de Investigação Qualitativa em Educação**. 3. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://bit.ly/2Uvci6S>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- AMORIM, Douglas Carvalho. Potencial pedagógico do aplicativo WhatsApp no ensino de biologia: percepções dos professores. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 21-42, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/36VVGLd>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- ANDRADE, Julia Pinheiro; SARTORI, Juliana. O professor autor e experiências significativas na educação do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia de contextualização da aprendizagem. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. cap. 8, p. 319-359. Disponível em: <https://bit.ly/2Uzpyrr>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- ANDRADE, Maria do Carmo Ferreira de; SOUZA, Priscila Rodrigues de. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 03-16, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3y4yMwT>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- AQUINO, Flávio Flores *et al.* Elaboração, aplicação e avaliação de uma HQ sobre conteúdo de História dos Modelos Atômicos para o Ensino de Química. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, Mato Grosso do Sul, v. 7, n. 1, p. 53-58, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2yhSDPe>. Acesso em: 5 set. 2019.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. 1. ed. Lisboa: Plátano, 2003. *E-book*. Disponível em: <https://bit.ly/2CyQHSs>. Acesso em: 07 set. 2019.
- BASTOS, Vinícius Colussi. *et al.* Recursos didáticos para o ensino de biologia: o que pensam as/os docentes. **SBE nBIO – Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 7332-7343, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2EIOJ4M>. Acesso em: 10 set. 2019.
- BOLLELA, Valdes Roberto. *et al.* Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/3qLzT0i>. Acesso em: 14 mar. 2021.
- BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento *et al.* Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBE nBio. **Revista de Ensino de Biologia da SBE nBio**, Florianópolis, v. 13, n.1, p. 153-171, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3l2SNQQ>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BORDENAVE, Juan Enrique Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 26. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciências**, Vigo, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/2PQExs3>. Acesso em: 01 out. 2019.

BOVETO, Lais; OLIVEIRA, Terezinha. Reflexões sobre a função social do professor na universidade. **Revista Educação Em Questão**, Rio Grande do Norte, v. 55, n. 43, p. 211-239, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2ULOsad>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BÔAS, Rogério Custódio Vilas; NASCIMENTO JUNIOR, Antonio Fernandes; SOUZA, Fatima Maria Moreira de. Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 10, n. 19, p. 80-90, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3BAo3ws>. Acesso em: 24 jul. 2021.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Coordenação de Edições Técnicas, [1996]. Disponível em: <https://bit.ly/1rTiGTn>. Acesso em: 07 set. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCEM)**. v. 2, Brasília: MEC, SEB, [2006]. Disponível em: <https://bit.ly/1HmJPBm>. Acesso em: 07 set. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <https://bit.ly/2oMcgpe>. Acesso em: 07 set. 2019.

_____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/2uvf4Oa>. Acesso em: 07 set. 2019

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2w4Ngx9>. Acesso em: 05 out. 2019.

_____. **BNCC: Base Nacional Curricular Comum (proposta)**. Brasília: Ministério da Educação, [2016]. Disponível em: <https://bit.ly/2wHC7YF>. Acesso em: 15 mar. 2020.

BRUNER, Jerome. **A construção narrativa da realidade**. Tradução: Waldemar Ferreira Netto. **Critical Inquiry**, Chicago, v. 18, n. 1, p. 1-21, 1991. Disponível em: <https://go.aws/2V3baH1>. Acesso em: 10 jan. 2019.

CABELLO, Karina Saavedra Acero; ROCQUE, Lucia de La; SOUSA, Isabela Cabral Félix de. Uma história em quadrinhos para o ensino e divulgação da hanseníase. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciências**, Vigo, v. 9, n.1, p. 225-241, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3bFNZsW>. Acesso em 15 jan. 2019.

CACHAPUZ, Antônio F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, Santarém, v. 10, n. 31, p. 95-106, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/3qOhVKt>. Acesso em 14 mar. 2020.

CANIZARES, Kathia Alexandra Lara; MANZONI, Rosa Maria. Modelização do gênero fotonovela para aulas de línguas na perspectiva sociointeracionista. **Revista CBTECLE**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 132-150, 2017. Disponível em: <https://revista.cbtecle.com.br/index.php/CBTecLE/article/view/53/60>. Acesso em: 7 jun. 2020.

CARVALHO, Letícia dos Santos; MARTINS, André Ferrer Pinto. Os quadrinhos nas aulas de Ciências Naturais: uma história que não está no gibi. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 35, n. 21, p. 120-145, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/39rzG9K>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CEARÁ. **Lei nº 14.273, de 19 de dezembro de 2008 (D.O. 23.12.08)**. Dispõe sobre a criação das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP, no âmbito da Secretaria da Educação, e dá outras providências. Fortaleza: Governador do Estado, [2008]. Disponível em: <https://bit.ly/2xGraX2>. Acesso em: 14 fev. 2020.

COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da; BOLDRIN, Keila Souza. O Método de Aula Invertida: uma Revisão de Literatura sobre Pesquisas Brasileiras em Formação Docente e Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 21, n. 4, p. 402-408, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3i1j0NN>. Acesso em: 24 jul. 2021.

CUNHA, André Luiz Rodrigues dos Santos; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de; ALVES, José Moisés. Pluralidade de atividades didáticas no ensino de biologia e a questão da motivação discente. **Educação Online**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 59-76, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2ShwZQS>. Acesso em: 10 out. 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2017.

DUARTE, Sarah Gonçalves *et al.* Experiência interdisciplinar na educação básica e na formação de professores: Artes, Biologia e Geociências. **Terræ Didática**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 245-255, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/39pYXkI>. Acesso em: 10 jan. 2020.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano. **Experiências em ensino de ciências**, Mato Grosso do Sul, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3y8N5Ru>. Acesso em: 12 maio. 2021.

EISNER, Elliot. O que pode a educação aprender das artes sobre a prática da educação. **Currículo sem fronteiras**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 5-17, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3dIzAhh>. Acesso em: 8 mar. 2020.

ELIAS, Marcelo Alberto *et al.* Toy Art como ferramenta interdisciplinar para o ensino de arte e Biologia Celular. **ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, Porto Alegre, v.6, n.1, p. 13-19, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2WYjfPM>. Acesso em: 20 mar. 2020.

EUSSE, Karen Lorena Gil; BRACHT, Valter; ALMEIDA, Felipe Quintão de. A prática pedagógica como obra de arte: aproximações à estética do professor-artista. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 11-17, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/3cuk1Kf>. Acesso em: 14 mar. 2020.

FAGUNDES, Tatiana Bezerra. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 65, p. 281-298, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3byOvJ0>. Acesso em 3 mar. 2020.

FEITOSA, Raphael Alves. Uma revisão sistemática da literatura sobre pesquisas na interface ciência e arte. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 6, n. 1, p. 01-20, 2021. Disponível em: <http://bit.ly/38z9UCG>. Acesso em: 12 mar. 2021.

FEITOSA, Raphael Alves; DIAS, Ana Maria Iório. Articulação entre ensino, pesquisa e extensão: Contribuições do programa de educação tutorial (PET) para a formação de graduandos em Biologia. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 4, n. 12, p. 169-190, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2wQOMdq>. Acesso em: 25 mar. 2020.

FEITOSA, Raphael Alves; FONSECA, Fabiola Simões Rodrigues da; ALVES, Francisco Regis Vieira. Bioarte como elemento de formação docente. *In*: FEITOSA, Raphael Alves *et al.* (org.). **O que o cenário atual revela ao ensino de biologia?**. 1 ed. São Paulo: Editora na Raiz, 2018. cap. 6, p. 93-102. Disponível em: <https://go.aws/2WTObk5>. Acesso em: 25 mar. 2020.

FEITOSA, Raphael Alves; LEITE, Raquel Crosara Maia. A formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 35-50, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2WWxep9>. Acesso em: 15 mar. 2020.

FEITOSA, Raphael Alves; LEITE, Raquel Crosara Maia. **O trabalho e o saber docente: construindo a mandala do professor artista-reflexivo**. 1.ed. Rio de Janeiro: Câmara Brasileira de Jovens Escritores, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2JtvEmU>. Acesso em: 20 mar. 2020.

FERNANDES JÚNIOR, Marco Antônio João. **A fotografia como ferramenta interdisciplinar para o ensino de arte e ciências**. 2017. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Docência para a Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/39yxl3>. Acesso em: 12 set. 2019.

FISCH, Carolina Betioli Ribeiro. **A formação do arte-educador frente à epistemologia do ensino da arte: relações, contradições e perspectivas**. 2006. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/33XkBLY>. Acesso em: 12 mar. 2020.

FRANCISCO JÚNIOR, Wilmo Ernesto; GAMA, Elton Júnior Siqueira. História em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir da leitura de licenciandos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 16, n. 1, p. 152-172, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2JsZ44l>. Acesso em: 15 out. 2019.

FRANCO NETO, Vanessa; SILVA, Márcio Antônio da. Competências Profissionais de Professores de Matemática do Ensino Médio Valorizadas por uma Boa Escola: a supremacia

da cultura da performatividade. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 27, n. 45, p. 143-164, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2CIqqS7>. Acesso em: 10 out. 2019.

FRASCOLLA, Anna. **Fotonovela digital: um projeto de letramento**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2UTAWxj>. Acesso em: 20 ago. 2019.

FREIRE, Paulo. **Política e educação: ensaios**. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido**. 2. ed. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2011.

GARFIELD, Eugene. Art and Science. Part 1. The Art-Science Connection. **Current Contents**, [S. l.], v. 8, n.1, p. 54-61, 1989. Disponível em: <https://bit.ly/2wH2nSX>. Acesso em: 2 mar. 2020.

GATES-STUART, Eleanor *et al.* Art and science as creative catalysts. **Leonardo**, Cambridge, v. 49, n. 5, p. 452-453, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2QZUL4E>. Acesso em: 22 dev. 2020.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/2w2XFP1>. Acesso em: 25 fev. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

HARTMAN, Hope. **Como ser um professor reflexivo em todas as áreas do conhecimento**. Tradução: Alexandre Salvaterra. 1. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

HERRERA, Antonia Torreão. Arte e Ciência. **Universitas**, Salvador, v. 1, n. 35, p. 5-26, 1986. Disponível em: <https://bit.ly/3zttOKV>. Acesso em: 30 ago. 2020.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. Censo demográfico do município de Bela Cruz, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/2UO1fER>. Acesso em: 14 jan. 2020.

IPECE [Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará]. **Perfil básico municipal: Bela Cruz**, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/39vGseJ>. Acesso em: 14 jan. 2020.

IWATA, Adriana Yumi; LUPETTI, Karina Omuro. Histórias de vidro em quadrinhos: o ensino e a divulgação científica de conceitos sobre o vidro. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 1, n. 1, p. 75-92, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3dOeXAz>. Acesso em: 22 out. 2019.

JANEIRO, Artur Rodrigues; PECHULA, Marcia Reami. Anatomia: uma ciência morta? O conceito “arte-anatomia” através da história da biologia. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 12-30, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2wH2Pk7>. Acesso em: 28 mar. 2020.

KAMEL, Cláudia; ROCQUE, Lúcia de La. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões—uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do

ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 6, n. 3, p. 1-15, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/39vhnRc>. Acesso em: 15 nov. 2019.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2QXCRjd>. Acesso em: 20 dez. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

_____. **O professor e o currículo das ciências**. 1. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1987.

KRUG, Rodrigo de Rosso *et al.* O “bê-á-bá” da aprendizagem baseada em equipe. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 602-610, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/30FvIIv>. Acesso em: 14 mar. 2020.

KUNDLATSCH, Aline; CORTELA, Beatriz Saleme Corrêa. Uma revisão de base cienciométrica sobre as Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: uma análise do ENPEC, ENEQ e RASBQ. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 2, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/39CS4g9>. Acesso em: 12 set. 2019.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2OTln8I>. Acesso em: 21 out. 2019.

LEMOV, Doug. **Aula nota 10: 49 técnicas para se tornar um professor campeão de audiência**. 3. ed. São Paulo: Fundação Lemann, 2011.

LI, Yan. The Art of Biology Teaching. **Asian Social Science**, Ontario, v. 5, n. 3, p. 158-159, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3awJtgf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

LIBÂNEO, José. Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 19. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; GERALDI, Corinta Maria Grisolia; GERALDI, João Wanderley. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/39vhvQG>. Acesso em: 12 jan. 2020.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Biologia hoje**. Volume 2. São Paulo: **Editora Atica**, 2016.

MAGALHÃES, Leidyane Ferreira. **A construção de fotonovela como recurso para o desenvolvimento da educação ambiental**. 2016. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação para Ciências e Matemática) – Programa de Pós Graduação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3iX5mKQ>. Acesso em 27 jul. 2021.

MALAFAIA, Guilherme; BÁRBARA, Vinícius Fagundes; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 4, n. 2, p. 165-182, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/2ShnIIp>. Acesso em: 15 out. 2019.

MARCOLINO, Taís Quevedo; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicolletti. Narrativas, processos reflexivos e prática profissional: apontamentos para pesquisa e formação. **Interface- Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 12, p. 541-547, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2USpCkH>. Acesso em: 2 fev. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARIN, Angela Helena *et al.* Competência socioemocional: conceitos e instrumentos associados. **Revista Brasileira de Terapias Cognitivas**, v. 13, n. 2, p. 92-103, 2017. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbtc/v13n2/v13n2a04.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2020.

MARTINHO, Tânia; POMBO, Lúcia. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais—um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3iFIAAs>. Acesso em: 24 jul. 2021.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; ALMEIDA, Carla. Para que um diálogo entre ciência e arte?. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 7-10, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3azyWAL>. Acesso em: 10 mar. 2020.

MASETTO, Marcos Tarcísio. **Competência pedagógica do professor universitário**. 3. ed. São Paulo: Summus editorial, 2015.

MAYRING, Philipp. **Introdução à pesquisa social qualitativa**: uma orientação ao pensamento qualitativo. Tradução: Günther Hartmut. 5 ed. Weinheim: Beltz, 2002.

MONTEIRO, Julia Amorim; GONÇALVES, Laise Vieira; NASCIMENTO JÚNIOR, Antonio Fernandes. Práticas pedagógicas de Educação Ambiental em diálogo com a arte: contribuições na formação de professores de ciências e biologia. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, Diadema, v. 15, n. 1, p. 277-287, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/2UtyJcG>. Acesso em: 22 mar. 2020.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. 2. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. cap. 1, p. 37-40. Disponível em: <https://bit.ly/2URDUce>. Acesso em: 25 mar. 2020.

MOTA, Geovânia Pereira dos Reis; GONTIJO, Gabriela Belini; OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. A Revista “Pesquisa FAPESP” como Recurso para Abordagem da Sociologia da Ciência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n. 3, p. 953-983, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2UOURNH>. Acesso em: 5 set. 2019.

- MOURA, Nelson Antunes de; SILVA, Juciley Benedita da; SANTOS, Eurico Cabreira dos. Ensino de biologia através da ilustração científica. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 25, n. Especial, p. 194-2014, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/39vhuvV>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- MUNDIM, Juliana Viégas; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, p. 787-802, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3hZE9YD>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- NÓBREGA-TERRIEN, Sílvia Maria; TERRIEN, Jacques. Trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, p. 5-16, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/39yi8ZI>. Acesso em: 3 nov. 2019.
- NÖRNBERG, Igor Ferreira. **Ciência em revista: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos**. 2008. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3dL9Pgc>. Acesso em 8 ago. 2019.
- OLIVEIRA, Rosa Maria Anunciato. Narrativas: contribuições para a formação de professores, para as práticas pedagógicas e para a pesquisa em educação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 20, n. 43, p. 289-305, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3bFWAeW>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2qbN79N>. Acesso em: 8 set. 2019.
- PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e. A pesquisa narrativa: uma introdução. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 1-6, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2xCnHJc>. Acesso em: 5 fev. 2020.
- PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, cap. 6, p. 119-133, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/2ROKxrj>. Acesso em: 12 maio. 2021.
- PIMENTEL, Gabriela Sousa Rêgo; PALAZZO, Janete; OLIVEIRA, Zenaide dos Reis Borges Balsanulfo de. Os planos de carreira premiam os melhores professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 63, p. 355-80, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2D67AFq>. Acesso em: 28 out. 2019.
- PINHEIRO, Marcelo Antônio Amaro *et al.* Educação ambiental sobre manguezais na baixada santista: uma experiência da UNESP/CLP. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 19-27, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/2WV53qv>. Acesso em: 23 out. 2019.

QUEIROZ, Glória Regina Pêsoa Campello. Processos de formação de professores artistas-reflexivos de física. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 74, p. 97-117, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/3dHFPBT>. Acesso em: 30 dez. 2019.

QUEVEDO, Josemari; LOOSE, Eloisa Beling. Uma experiência de educomunicação inovadora: as histórias em quadrinhos sobre nanotecnologia produzidas no Brasil. **Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación**, Quito, n. 138, p. 291-316, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3bGxBIE>. Acesso em: 7 out. 2019.

RODRIGUES, Jéssyka Melgaço. **Fanedição nas aulas de biologia: contribuições para o ensino e para a formação do professor artista-reflexivo**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2WYWpYm>. Acesso em: 5 dez. 2019.

ROSA, Isabela Santos Correia; LANDIM, Myrna Friederichs. Modalidades didáticas no ensino de biologia: uma contribuição para aprendizagem e motivação dos alunos. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristovão, v. 7, n. 14, p. 133-144, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2Pr1Zz2>. Acesso em: 6 nov. 2019.

ROSA, Isabela Santos Correia; LANDIM, Myrna Friederichs. O enfoque CTSA no ensino de ecologia: concepções e práticas de professores do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 17, n. 1, p. 263-289, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2VFUJjd>. Acesso em: 9 ago. 2021.

RUPPENTHAL, Raquel; SANTOS, Tatiana Linhares dos; PRATI, Tatiana Valesca. A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las. **Revista Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 377-390, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2xFFWgJ>. Acesso em: 15 jan. 2020.

SANTOS, Rachel de Salles Freitas dos; STAHL, Nilson Sérgio Peres. Interloquções em interações colaborativas: uma experiência com alunos do ensino fundamental por meio do aplicativo WhatsApp. **Revista Científica da Faminas**, Muriaé, v. 15, n. 1, p. 89-100, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3l4KKDn>. Acesso em: 26 jul. 2021.

SANTOS, Jemile Viana *et al.* Considerações sobre uma série de aranhas miméticas da coleção do Centro de Pesquisas do Cacau (CPDC), Bahia, e de seus possíveis modelos. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, Belém, v. 15, n. 1, p. 83-99, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3iJFXW2>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SCHLEMMER, Neosane; ROVEDA, Patrícia Oliveira; ISAIA, Silva Maria de Aguiar. Reflexão sobre as estratégias didáticas usadas pelos docentes da educação superior. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga, v. 3, n. 6, p. 224-248, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2PnOOij>. Acesso em: 07 set. 2019.

SCHÖN, Donald Alan. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Artmed Editora, 2007. *E-book*. Disponível em: <https://bit.ly/2QVIa2s>. Acesso em: 21 mar. 2020.

SCHUBRING, Gert. O Que é e ao Que Serve a Hermenêutica?. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 11, n. 2, p. 194-200, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3iO5368>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SILVA, Boniek Venceslau da Cruz; ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva; VENCESLAU, Tátilla Karoline Oliveira da Silva. Tirinhas em sala de aula: o que sabem os futuros professores de física?. **HOLOS**, Natal, v. 3, p. 204-211, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2UPEosD>. Acesso em: 5 set. 2019.

SILVA, Edson Pereira da; COSTA, Alan Bonner da Silva. Histórias em quadrinhos e o ensino de biologia: o caso Níquel Náusea no ensino da teoria evolutiva. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 163-182, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3bIoWWb>. Acesso em: 7 nov. 2019.

SILVA, Emmanuelle Ferreira Requiao *et al.* Construção de fotonovela com auxílio dos dispositivos móveis utilizado como estratégia de avaliação sobre estrutura e função das vitaminas no organismo. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 5, n. 11, p. 25972-25993, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3i2Sjsa>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SILVA, Tania Mara Tavares; LOVISOLO, Hugo Rodolfo. Educação da mente e do corpo, professor pesquisador reflexivo e a ciência do concreto. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 33, n. 3, p. 605-621, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2wHbPFV>. Acesso em: 28 mar. 2020.

SILVA, Anielson Barbosa da; SANTOS, Gabriela Tavares dos; BISPO, Ana Carolina Kruta de Araujo. The comics as teaching strategy in learning of students in an undergraduate management program. **RAM: Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 40-65, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2R0wonr>. Acesso em: 25 out. 2019.

SILVEIRA, José Antônio da. **Análise dos fatores relacionados ao baixo desempenho dos estudantes da escola de ensino médio professora Marieta Santos no estado do Ceará**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/33XthSy>. Acesso em: 8 jan. 2020.

SIMPLÍCIO, Paula Roberta Galvão *et al.* Coronavírus em memes: potencialidades pedagógicas de ler ciências. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 1191-1210, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3zC6vy4>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SOARES, Mônica Dias *et al.* Ensino de biologia em tempos de pandemia: criatividade, eficiência, aspectos emocionais e significados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 19-19, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/371LkcL>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SOUZA, Rosana Wichineski de Lara de *et al.* Modalidades e recursos didáticos para o ensino de biologia. **Revista Eletrônica de Biologia (REB)**, Sorocaba, v. 7, n. 2, p. 124-142, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2O58bIh>. Acesso em: 17 nov. 2019.

SOUZA, Alberto Carlos; FERRAREZ, Adriano Henrique. Histórias em quadrinhos na educação artística, energética e ambiental no proeja. **HOLOS**, Natal, v. 4, p. 201-216, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2xyOpma>. Acesso em: 1 ago. 2019.

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, p. 321-340, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2TEoQLO>. Acesso em: 26 jul. 2021.

TAVARES JÚNIOR, Melchior José. As histórias em quadrinhos (HQ's) na formação dos professores de Ciências e Biologia. **Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 439-450, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3bEH4Qv>. Acesso em: 13 ago. 2019.

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3i6yqAi>. Acesso em: 27 jul. 2021.

VASCONCELOS, Maria Tamires; FEITOSA, Raphael Alves; OLIVEIRA, Francisco Robson Carvalho de. Fotonovela: a arte de unir os quadrinhos ao ensino. *In*: PEREIRA, Ana Carolina Costa; ALCÂNTARA, Cláudia Sales de (org.). **Histórias em quadrinhos na educação: possibilidades de uma prática**. 1. ed. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2021. cap. 2, p. 50-60. Disponível em: <https://bit.ly/2UK9So9>. Acesso em: 27 jul. 2021.

VIEIRA, Karina Augusta Limonta. Hermenêutica na educação: um método para a compreensão da realidade educacional. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 22, n. 37, p. 8-26, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3AJgX7O>. Acesso em: 14 ago. 2021.

VILELA, Rita Amelia Teixeira; NOACK-NAPOLES, Juliane. Hermenêutica objetiva e sua apropriação na pesquisa empírica na área da educação. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 16, n. 31, p. 305-326, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3slswiy>. Acesso em: 14 ago. 2021.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 163-190, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2SjAdDn>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA DA DIREÇÃO DA ESCOLA

Eu, _____,
diretor (a) da _____, autorizo a
realização do projeto intitulado “Arte e ciência: fotonovela como estratégia didática para o
ensino de biologia” sob responsabilidade dos pesquisadores Maria Tamires Vasconcelos e
Raphael Alves Feitosa. O projeto envolverá: aplicação de questionário socioeconômico e
produção de uma fotonovela na disciplina de Biologia, envolvendo observação e uso da
imagem.

A instituição está ciente de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-
estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la
em conformidade com as diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá
quaisquer implicações negativas aos alunos que não desejarem ou desistirem de participar do
projeto.

Declaro, outrossim, em condição de representante desta organização, conhecer e
cumprir as orientações e determinações fixadas nas Resoluções nº 466, de 12 de dezembro de
2012 e nº 510, de 07 de abril de 2016.

Bela Cruz-CE, ____ de _____ de 2020.

Nome completo e assinatura do responsável pela organização

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA VERIFICAR AS CONDIÇÕES DE
ACESSO AS AULAS REMOTAS**

Nome: _____

Idade: _____

1. Qual o nome da cidade onde você mora?

2. Qual a região?

() Zona Rural.

() Zona Urbana.

3. Qual a sua conexão com a internet?

() Banda larga –Wifi.

() Dados móveis – 3g e/ou 4g.

() não tenho acesso em casa, acesso em outro lugar.

4. Como é que você acessa a internet?

() Em casa, pelo celular, apenas.

() Em casa, pelo computador.

() Em casa, pelo celular e computador.

() Na casa de vizinhos.

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA ALUNOS MAIORES DE 18 ANOS

Você está sendo convidado(a) por MARIA TAMIRES VASCONCELOS E RAPHAEL ALVES FEITOSA como participante da pesquisa intitulada “ARTE E CIÊNCIA: FOTONOVELA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA”. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A disciplina de Biologia está inserida na área de ciências da natureza e apresenta um caráter científico. Nesse sentido, acreditamos que a associação da arte fotonovela ao ensino de biologia estimula o interesse do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Assim, buscamos analisar as contribuições para o ensino de biologia de uma sequência didática utilizando a fotonovela no ensino médio, a fim de auxiliar a referida disciplina através da articulação arte-ciência em uma escola estadual do interior do Ceará.

Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidado a:

- Responder a um questionário para traçar um perfil socioeconômico;
- Elaborar uma fotonovela utilizando sua imagem;
- Permitir ser observado durante a elaboração da fotonovela via *Google Meet*;
- Permitir a realização de fotografias do momento da participação e uso da imagem do material fotonovela.

Desconfortos e riscos:

Você **não** deve participar deste estudo se sentir incômodo em divulgar sua imagem e se sentir desconfortável ao ser observado durante as aulas de Biologia. Ressaltamos que as observações concedidas serão tratadas com total sigilo pelos pesquisadores. Sendo assim, os riscos oferecidos por essa pesquisa são mínimos.

Benefícios:

Você tem a oportunidade de contribuir com o aprimoramento dos conhecimentos referentes ao ensino de biologia no Ensino Médio, com eventuais reformulações que venham a ser propostas em nível regional, estadual ou nacional.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Os resultados desta pesquisa poderão ser publicados em meio acadêmico, e sua identidade será preservada, com garantia de anonimato em todas as fases da pesquisa. Na divulgação destes resultados seu nome não será citado.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se digitalizado na plataforma Google Drive, sendo restrito ao acesso do pesquisador, bem como uma via poderá ser solicitada a qualquer momento por você.

Ressarcimento e Indenização:

Você não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar desta pesquisa. A aplicação desta pesquisa ocorrerá durante o período de aula.

Endereço d (os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Maria Tamires Vasconcelos e Raphael Alves Feitosa.

Instituição: Universidade Federal do Ceará - UFC

Endereço: Laboratório de Pesquisa em Ensino de Biologia - LEBIO, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici, CEP 60455-760, Fortaleza, CE, Brasil.

Telefone para contato: (88) 9 9808 3090.

O abaixo assinado _____, _____ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Bela Cruz, ____ de _____ de 2020.

Nome do participante da pesquisa: _____

Data: ___/___/2020 Assinatura: _____

Nome da pesquisadora: Maria Tamires Vasconcelos

Data: ___/___/2020 Assinatura: _____

Nome do profissional que aplicou o TCLE: _____

Data: ___/___/2020 Assinatura: _____

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Nome do(a) pesquisador(a):

Maria Tamires Vasconcelos

Bela Cruz, ____ de _____ de 2020.

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS DOS ALUNOS MENORES DE 18 ANOS

Seu(ua) filho(a) está sendo convidado(a) por MARIA TAMIRES VASCONCELOS E RAPHAEL ALVES FEITOSA como participante da pesquisa intitulada “ARTE E CIÊNCIA: FOTONOVELA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA”. Seu(ua) filho(a) não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A disciplina de Biologia está inserida na área de ciências da natureza e apresenta um caráter científico. Nesse sentido, acreditamos que a associação da arte fotonovela ao ensino de biologia estimula o interesse do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Assim, buscamos analisar as contribuições para o ensino de biologia de uma sequência didática utilizando a fotonovela no ensino médio, a fim de auxiliar a referida disciplina através da articulação arte-ciência em uma escola estadual do interior do Ceará.

Procedimentos:

Participando do estudo seu(ua) filho(a) está sendo convidado a:

- Responder a um questionário para traçar um perfil socioeconômico;
- Elaborar uma fotonovela utilizando sua imagem;
- Permitir ser observado durante a elaboração da fotonovela via *Google Meet*;
- Permitir a realização de fotografias do momento da participação e uso da imagem do material fotonovela.

Desconfortos e riscos:

O/A aluno(a) **não** deve participar deste estudo se sentir incômodo em divulgar sua imagem e se sentir desconfortável ao ser observado durante as aulas de Biologia. Ressaltamos que as observações concedidas serão tratadas com total sigilo pelos pesquisadores. Sendo assim, os riscos oferecidos por essa pesquisa são mínimos.

Benefícios:

O/A aluno(a) tem a oportunidade de contribuir com o aprimoramento dos conhecimentos referentes ao ensino de biologia no Ensino Médio, com eventuais reformulações que venham a ser propostas em nível regional, estadual ou nacional.

Sigilo e privacidade:

O/A aluno(a) tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Os resultados desta pesquisa poderão ser publicados em meio acadêmico, e sua identidade será preservada, com garantia de anonimato em todas as fases da pesquisa. Na divulgação destes resultados seu nome não será citado.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se digitalizado na plataforma Google Drive, sendo restrito ao acesso do pesquisador, bem como uma via poderá ser solicitada a qualquer momento por você.

Ressarcimento e Indenização:

O/A aluno(a) não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar desta pesquisa. A aplicação desta pesquisa ocorrerá durante o período de aula.

Endereço d (os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Maria Tamires Vasconcelos e Raphael Alves Feitosa.

Instituição: Universidade Federal do Ceará - UFC

Endereço: Laboratório de Pesquisa em Ensino de Biologia - LEBIO, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici, CEP 60455-760, Fortaleza, CE, Brasil.

Telefone para contato: (88) 9 9808 3090.

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, eu, _____, RG N° _____, responsável legal por _____, nascido(a) em ____/____/____, declaro ter sido informado(a) e concordo com a participação do(a) meu/minha filho(a) como participante no Projeto de pesquisa “Arte e ciência: fotonovela como estratégia didática para o ensino de biologia” e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas.

Bela Cruz, ____ de _____ de 2020.

Nome do participante da pesquisa: _____

Data: ____/____/2020 Assinatura: _____

Nome da pesquisadora: Maria Tamires Vasconcelos

Data: ____/____/2020 Assinatura: _____

Nome do profissional que aplicou o TCLE: _____

Data: ____/____/2020 Assinatura: _____

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Maria Tamires Vasconcelos

Bela Cruz, ____ de _____ de 2020.

APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA ALUNOS MENORES DE 18 ANOS

Você está sendo convidado(a) como participante da pesquisa: “ARTE E CIÊNCIA: FOTONOVELA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA”. Nesse estudo pretendemos analisar as contribuições para o ensino de biologia de uma sequência didática utilizando a fotonovela no ensino médio, a fim de auxiliar a referida disciplina através da articulação arte-ciência.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a necessidade de conhecer as contribuições da fotonovela como estratégia didática no ensino de biologia. Tendo em vista que a disciplina de Biologia está inserida na área de ciências da natureza e por apresentar um caráter científico, acreditamos que a associação da arte fotonovela ao ensino de biologia estimula o interesse do aluno impactando na importância que o aluno dá para a disciplina e conseqüentemente em uma aprendizagem significativa.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s):

- Responder a um questionário para traçar um perfil socioeconômico;
- Elaborar uma fotonovela utilizando sua imagem;
- Permitir ser observado durante a elaboração da fotonovela via *Google Meet*;
- Permitir a realização de fotografias do momento da participação e uso da imagem do material fotonovela.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, você não deve participar desta pesquisa se sentir incômodo em divulgar sua imagem e se sentir desconfortável ao ser observado durante as aulas de Biologia. Ressaltamos que as observações realizadas serão tratadas com total sigilo pelos pesquisadores. Sendo assim, os riscos oferecidos por essa pesquisa são mínimos. Além disso, você não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar desta pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se digitalizado na plataforma Google Drive, sendo restrito ao acesso do pesquisador, bem como uma via poderá ser solicitada a qualquer momento por você.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade _____ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via

deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Bela Cruz, ____ de _____ de 2020.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço d (os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Maria Tamires Vasconcelos e Raphael Alves Feitosa.

Instituição: Universidade Federal do Ceará - UFC

Endereço: Laboratório de Pesquisa em Ensino de Biologia - LEBIO, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici, CEP 60455-760, Fortaleza, CE, Brasil.

Telefone para contato: (88) 9 9808 3090.

APÊNDICE F – ROTEIRO DA EQUIPE 4 – CANIBALISMO E COMPETIÇÃO

Snake em combatchy: A boutique – Squad Anira vs Squad Rudmira

CENA 01: O CONVITE

***CENÁRIO:** Ambiente com cama, mesa, guarda-roupa (fazer parecer com um quarto).

***LOCAL:** Casa dos personagens.

Canarrara: Ei mulher, chama as meninas “pra” inauguração da loja da Jurema.

Berenice: Não, tá louca? Eu não tenho dinheiro nem pra pagar o aluguel

Canarrara: Não mulher, nós “vamo” só pra comer, vai ter um coquetel, cuida.

Berenice: Pois cuida Canarrara, vou chamar a Anira.

CENA 02: O ENCONTRO

***CENÁRIO:** Roupas, produtos, salgadinhos (Fazer parecer com um coquetel em uma loja).

***LOCAL:** Jurema Boutique

Anira: Meninas, tomara que a Rudmira não apareça aqui! (Anira diz para suas amigas Canarrara e Berenice).

Rudmira: Pena, pois eu já estou aqui (Rudmira fala olhando com desdém para Anira)

Natasha: Aí, menos né?

Berenice: Alguém me segura, o circo vai pegar fogo.

CENA 03: A BRIGA

***CENÁRIO:** Roupas, produtos, salgadinhos (Fazer parecer com um coquetel em uma loja).

***LOCAL:** Jurema Boutique.

Jurema: Olha essa pele de cobra exclusiva, não existe no Brasil.

Canarrara e Natasha Caldeirão: Eu quero! (Inicia-se a competição entre as cobras).

Jurema: Ô meu Deus, elas já vão começar a briga de sempre (Canarrara e Natasha iniciam uma briga, competindo pele de cobra).

Pedro: Por que elas sempre brigam assim, João?

João: Isso acontece por que é uma relação desarmônica, é do seu extinto, elas sempre competem entre si.

APÊNDICE G – ROTEIRO DA EQUIPE 2 – MIMETISMO E PREDATISMO

Nas garras da rede

A história inicia-se em uma sala de aula. Nela o professor (a) na aula de relações ecológicas inicia a explanação sobre predatismo:

-Hoje estudaremos o predatismo! - Diz o professor Hermesson.

Professor pergunta à sala:

-O que sabem sobre essa relação?

Rodrigo se prontifica para responder:

-Eu vi que se trata de quando um animal se alimenta de outro, para adquirir energia.

O professor fala:

-Muito bom, Rodrigo, agora alguém sabe me dizer um exemplo?

Daniele responde:

-Eu vi na TV, quando o leão caça as zebras na savana, temos um caso de predatismo.

O professor acrescenta:

-Muito bem, turma, vejo que estão afiados! E mimetismo? Conhecem?

Gabriela questiona:

-Acho que já vi, é o mesmo que camuflagem?

Professor:

-É parecido, mas na camuflagem o animal se assemelha ao ambiente, enquanto no mimetismo se assemelha a outra espécie.

-Vocês já presenciaram um caso desses?

A partir daí, a pergunta do professor propicia a um (a) dos (as) garotos (as) a lembrança de uma situação que vivenciou (**a fala do professor permanece durante os quadros, porém nas imagens estarão apresentadas as memórias dessa pessoa**).

-Como exemplo para a aula de hoje, eu trouxe uma espécie muito intrigante, a Aranha *Myrmarachne*, que se disfarça de formigas.

OBS: Em verde estão representadas as ideias de cenas/fotos que iremos utilizar, enquanto as falas se referem às do professor.

-Deixem-me explicar!

A pessoa está navegando normalmente por uma rede social, mais especificamente em grupo que frequentava.

-O formigueiro mantém suas atividades normais de sociedade, sem saber que há algo de errado.

Até que ela recebe uma mensagem, era de um novo membro do grupo, parecia alguém normal como os outros membros (podemos colocar perfis figurantes com fotos de alguns membros para representar o quão era igual aos outros).

-Mas entre elas há um intruso, a aranha *Myrmarachne* imita as características físicas das formigas, assim transita entre elas sem ser percebida. Lembrando que o predador na maioria das vezes está em menor número que suas presas, por isso não podem dispensar a cautela.

A conversa se desenrola (ainda no grupo, se possível adicionar um outro membro também durante) e logo o chat está cheio de mensagens, a pessoa começa a se sentir atraída por gostar das coisas o membro novo fala (podemos colocar a foto da pessoa de fato fora do computador com uma expressão feliz, talvez até com algum emoji perto para ilustrar o sentimento).

-Essa estratégia da aranha permite que ela se aproxime de formigas que possam servir de presas, alvos para sua alimentação.

O novo membro convida Isabella para uma conversa privada (*Chat* apresentando que eles foram conversar a sós, com uma observação do ocorrido).

-Quando seu disfarce já está a todo vigor, aranha escolhe sua presa.

Ao desenrolar da conversa, Jonas convida Isabella para um encontro pessoalmente, ela acaba aceitando. (*Chat com a pergunta e resposta de Isabella*).

-A *Myrmarachne* atrai a formiga para um local isolado.

Imagens de silhuetas, demonstrando o encontro pessoal dos dois.

-A aranha ataca sua presa

Isabella se vê de frente de alguém muito diferente do garoto da foto de perfil.

-Fazendo com que a formiga perceba sua real identidade, mas já é tarde, agora irá se tornar parte da energia de seu predador.

Nesse momento, Isabella volta à realidade, percebendo onde estava.

-Você está entendendo, Isabela?

Isabella responde:

-Sim, sim!

-Apesar disso, mesmo a aranha tem predadores, como sapos ou escorpiões, garantindo a continuidade da cadeia.

PENSAMENTO DE ISABELA= (Mesmo aquele cara, tinham pessoas que podiam lidar com ele).

-E os níveis tróficos, Paola, poderia me explicar melhor?

Paola responde:

-Eu acho que os níveis tróficos tem a ver com o caminho da energia, sabendo que ela tende a diminuir de acordo com quão alto esteja na cadeia.

-Exatamente, muito bem. Apesar de parecer maldoso, o predatismo é importantíssimo para o equilíbrio ecológico.

PENSAMENTO DE ISABELA= (Diferente da vida real, não foi nada bom comigo)

Finalização se dá com Isabella buscando ajuda (celular em mãos, pronta para ligar para autoridades).

APÊNDICE H – ROTEIRO DA EQUIPE 3– PROTOCOOPERAÇÃO

Independência ou sorte?

A fotonovela terá dois cenários, sendo o primeiro dentro da sala de aula, com os professores, no qual os mesmos vão dar uma pequena introdução acerca das relações harmônicas, e direcionar os alunos para uma aula de campo, nesse momento entra o segundo cenário, com os animais que irão representar a relação, lembrando que a equipe optou por trabalhar com a protocooperação.

1° Quadrinho: Enquanto isso, na aula de Biologia...

Tamires: Gente, bom dia. O conteúdo que nós vamos estudar hoje é relações harmônicas. Como de costume, vou fazer uma pergunta norteadora: O que vocês entendem sobre relações harmônicas?

2° Quadrinho: Os alunos respondem:

Aluno 1 (Giovana): Tia, pela palavra, me vem na cabeça, uma boa relação entre indivíduos.

Aluno 2 (Beatriz): Tipo assim, tia, em um trabalho em equipe, onde os membros trabalham em conjunto para ter assim, um bom resultado. Essa relação vai entrar na sincronia que os membros precisam manter para obter o êxito.

3° Quadrinho:

Robson: Então galera, as relações harmônicas, fazem referência ao não prejuízo para com os envolvidos na relação, podendo trazer benefício mútuo ou apenas para um deles, sendo que para o outro seja indiferente, ou seja, não trará malefício. Entenderam?

Alunos: Sim!

Tamires: Pessoal, agora vamos para o segundo momento da nossa aula. Dirijam-se em fila para o estacionamento da escola, pois teremos uma aula de campo.

4° Quadrinho: os alunos dirigem-se ao estacionamento da escola

Tamires: Bom, gente, agora vamos ver um exemplo de relação harmônica, que é a relação entre o boi e o pássaro, percebam que há um benefício para ambos, lembrando que é uma relação optativa, agora me digam, não é lindo? Os animais se ajudando em perfeita harmonia.

Pássaro: Hahaha, como se eu precisasse de você para me alimentar, me poupe, você que precisa de mim, se quiser continuar forte, aceita que dói menos.

Boi: Olha para o meu tamanho, acha que preciso de um bichinho pequeno como você para alguma coisa? Só preciso mexer a pata pra te matar e você já era.

APÊNDICE I – ROTEIRO DA EQUIPE 1 – SOCIEDADE

O monstro dos agrotóxicos ameaça as abelhas. O que elas irão fazer?

1° Quadrinho: Várias abelhas operárias reunidas juntamente com a abelha rainha...

-Abelha Rainha: Mais um dia se inicia, teremos mais um dia de trabalho para garantir o sucesso de nossa colmeia. **(Késsia)**

2° Quadrinho: No local de trabalho... Abelha preguiçosa está na rede e fala...

Abelha preguiçosa: O que elas estão falando? Eu vou é comer o néctar sozinha e descansar muito **(Michael)**

3° Quadrinho: Abelhas operárias trabalhando e a preguiçosa deitada...

4° Quadrinho

Abelha operária: Gente, o que mais me incomoda naquela abelha é o fato de ela não ajudar e ainda por cima comer todo o nosso néctar **(Keliene)**

Abelha operária: É verdade, será que ela sabe que vivemos em uma sociedade e devemos todas nos ajudar? **(Késsia)**

5° quadrinho

Abelha preguiçosa: Am? O que é uma sociedade? **(Michael)**

Abelha operária: Sério? Como você não sabe o que é uma sociedade? Com certeza não prestou atenção nas aulas do tio Zangão **(Leandro)**

Abelha operária: Sociedade é como a gente vive, dividimos tarefas cuidamos umas das outras, tudo isso para a nossa sobrevivência **(Leandro)**

Abelha preguiçosa: Essa gente inventa cada coisa... **(Michael)**

6° quadrinho: Enquanto isso... Uma bióloga estuda aquele local

Bióloga estava escondida gravando o fazendeiro colocando agrotóxico nas plantas...

7° quadrinho: A bióloga conversa com o fazendeiro e tenta explicá-lo a importância das abelhas...

Bióloga: Ei por que está fazendo isso? Você não sabe a importância das abelhas para o nosso planeta?

Fazendeiro: Que importância o quê?!, elas só sabem picar a gente.

Bióloga: Não, não! é apenas uma forma de proteção que elas têm.

Fazendeiro: Ah, isso não tem importância para mim.

8° quadrinho: Ao voltarem para a colmeia as operárias sentem um odor estranho vindo daquele local e encontram a abelha rainha no chão logo planejam uma solução.

APÊNDICE J – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE

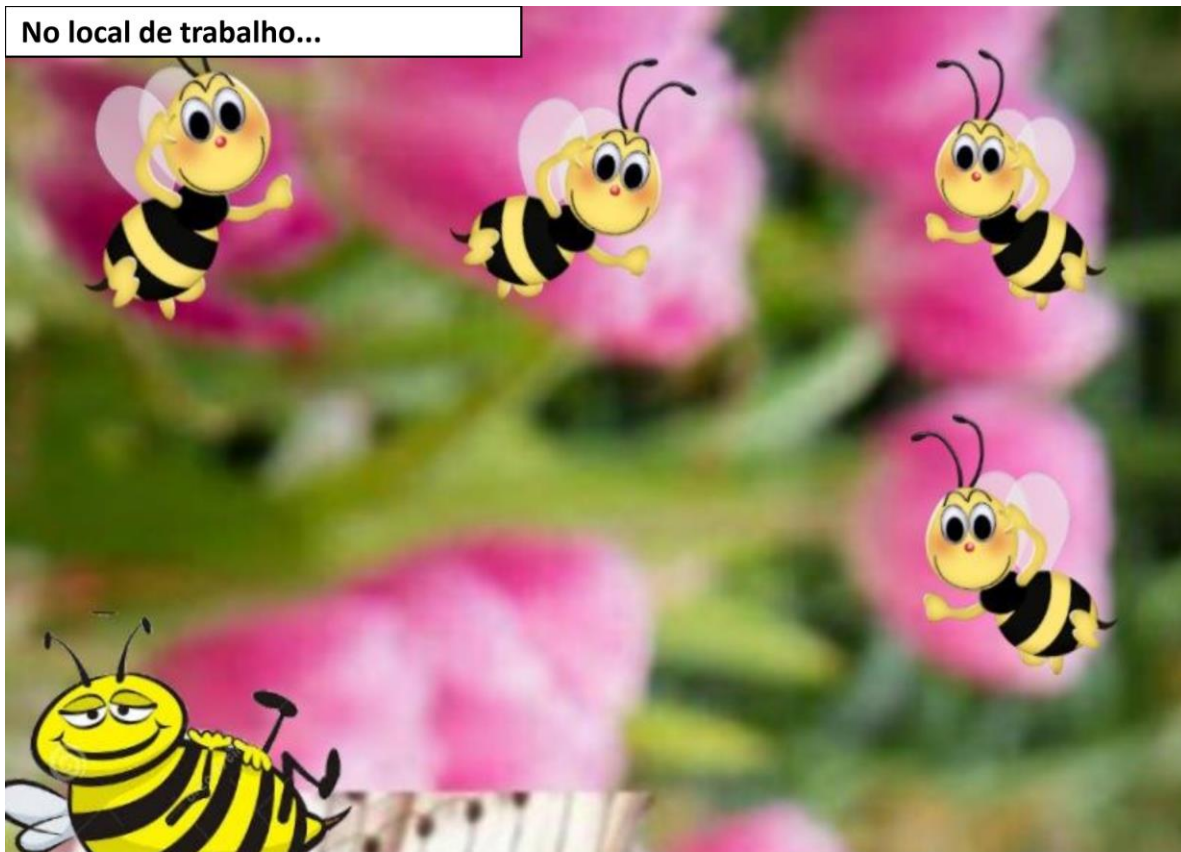
**O monstro dos agrotóxicos
ameaça as abelhas. O que
elas irão fazer?**



Várias abelhas operárias reunidas juntamente à abelha rainha...



No local de trabalho...



É verdade, será que ela sabe que vivemos em uma sociedade e que devemos todas nos ajudar?

Gente, o que mais me incomoda naquela abelha é o fato de ela não ajudar e ainda por cima comer todo o nosso néctar.







Ei, porque está fazendo isso? Você sabe não a importância das abelhas para o nosso planeta?

Que importância o que?! elas só sabem picar a gente.

Ah, isso não tem importância para mim.

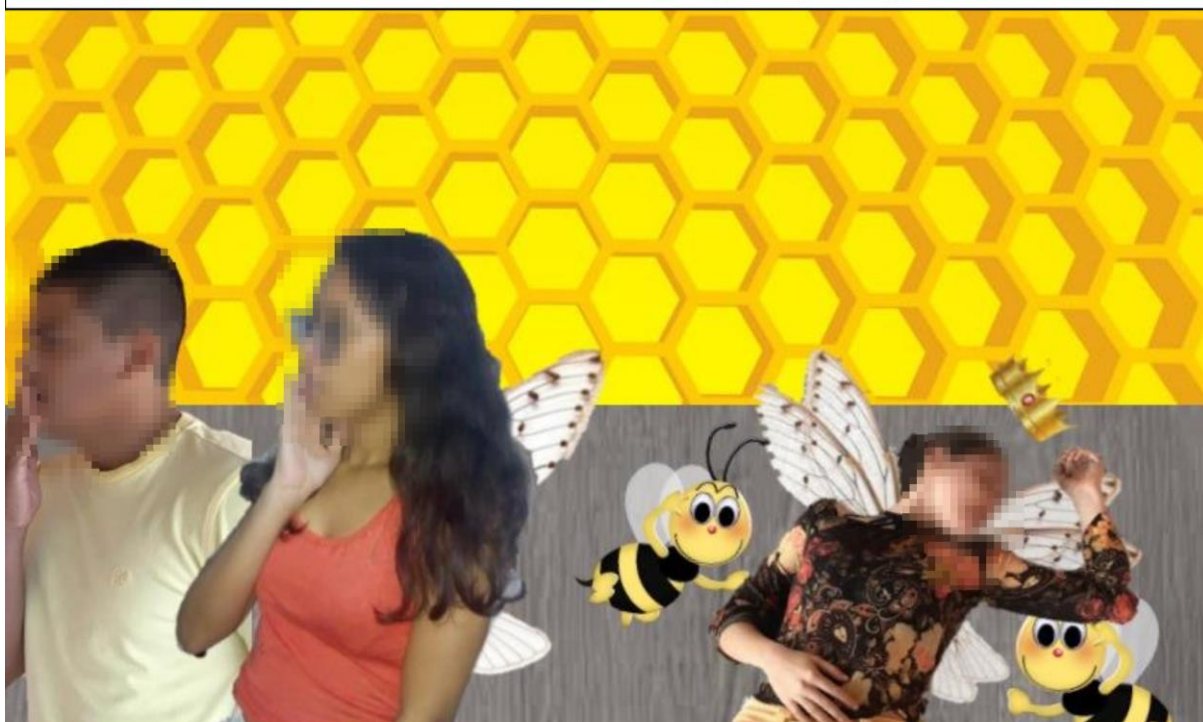
Não, não, é apenas uma forma de proteção que elas têm.



Ao voltarem para a colmeia as operárias sentem um odor estranho vindo daquele local e encontram a abelha rainha no chão.



Enquanto isso, algumas abelhas operárias ajudam a abelha rainha e outras saem para investigar. Observando o ambiente, avistam a bióloga e logo suspeitam dela.







Logo após o imprevisto, a bióloga ensinou o caminho da casa do fazendeiro às abelhas e revoltadas expulsaram o fazendeiro daquela região.



Alguns dias depois...

Estou muito orgulhosa de cada uma de vocês, principalmente, de você, senhora preguiçosa, que em meio a essa situação teve uma grande atitude, e por isso, de agora em diante você será a nossa mestra do néctar.

Além disso, queria agradecer a nossa amiga bióloga que conseguiu salvar nossas vidas e ainda por cima preparou um antígeno contra o agrotóxico em nosso hábitat.



Todas as abelhas se reúnem e preparam uma grande festa de comemoração para celebrar a nova mestra do néctar, a abelha preguiçosa.



Disciplina: Biologia

Professora: Tamires

Uma produção de:



APÊNDICE K – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 2



Durante uma aula de biologia no EAD...

Tamires Daniele Gabriela

Isabella Rodrigo Paola

Detalhes da reunião ^

14:00

Apresentar agora

Hoje estudaremos o predatismo! O que sabem sobre essa relação?

Eu vi que se trata de quando um animal se alimenta de outro, para adquirir energia

Tamires Rodrigo

Muito bom, Rodrigo, agora alguém sabe me dizer um exemplo?

Eu vi na TV, quando o leão caça as zebras na savana, temos um caso de predatismo

Tamires Daniele

Muito bem, turma, vejo que estão afiadados! E mimetismo? Conhecem?

Acho que já vi...é o mesmo que camuflagem?

É parecido, mas na camuflagem o animal se assemelha ao ambiente, enquanto no mimetismo se assemelha a outra espécie

Vocês já presenciaram um caso desses?

Para a aula de hoje, eu trouxe uma espécie muito intrigante, a *Aranha Myrmarachne*, que se disfarça de formigas

Nesse exemplo, o formigueiro mantém suas atividades normais de sociedade, sem saber que há algo de errado.

Oii 14:47 ✓

Rodrigo
Oii gente 14:48

Paola
Oii 14:48

Gabriela
Como estão? 14:48

Bem 14:49 ✓

Paola
Bem tbmm 14:49

Eu tbm ãff 14:53 ✓

Jonas
Oii gente, meu nome é Jonas 14:55

Sou novo aqui no grupo 14:55

Daniele
Oii Jonas 14:56

Rodrigo
Oi Jonas 🍷 14:56

Oi Jonas 15:08 ✓

Mas entre elas há um intruso, a *Aranha Myrmarachne* imita as características físicas das formigas, assim transita entre elas sem ser percebida. O predador na maioria das vezes estão em menor número que suas presas, por isso não podem dispensar a cautela.



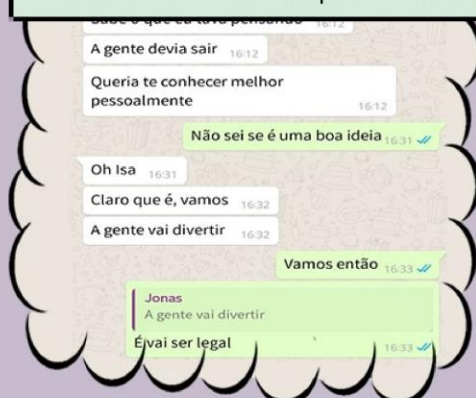
Jonas
Isso msm 15:55
Kkkkkkkkkk 15:55
Kkkkkkkkkkkk 15:55 ✓
Daniele
Nossa Jonas você é muito engraçado 15:55
Daniele
Nossa Jonas você é muito engraçado
Concordo kkkk 15:56 ✓
Jonas
Ah obrigado 15:56
A conversa ficou bem mais animada depois que você entrou no grupo 15:57 ✓
Jonas
Você
A conversa ficou bem mais animada depois que você entrou no grupo
Fico feliz em saber

Essa estratégia da aranha permite que ela se aproxime de formigas que possam servir de presas, alvos para sua alimentação.



Jonas digitando... WhatsMock
HOJE
As mensagens e as chamadas são protegidas com a criptografia de ponta a ponta e ficam somente entre você e os participantes dessa conversa. Nem mesmo o WhatsApp pode ler ou ouvi-las.
Oii Isa 16:06
Peguei seu número lá no grupo 16:06
Oii 16:06 ✓
Jonas
Peguei seu número lá no grupo
Imaginei rs 16:06 ✓
Tudo bem? 16:06
Sim e você? 16:07 ✓
Estou ótimo 16:07

Quando seu disfarce já está a todo vigor, aranha escolhe sua presa.



A Myrmarachne atrai a formiga para um local isolado.



A aranha ataca sua presa. Fazendo com que a formiga perceba sua real identidade, mas já é tarde, agora irá se tornar parte da energia de seu predador.



Você está entendendo, Isabella?



Mesmo a aranha tem predadores garantindo a continuidade da cadeia.



Isabella

Mesmo aquele cara, tinham pessoas que podiam lidar com ele

Isso são os níveis tróficos, Paola, poderia me explicar melhor?



Eu acho que os níveis tróficos tem a ver com o caminho da energia

Exatamente! Apesar de parecer maldoso, o predatismo é importante para o equilíbrio ecológico.



Diferente da vida real, não foi nada bom comigo

Algum tempo depois, na casa de Isabella:



Fique atento!

Há predatismo em todo lugar, inclusive na
internet.

—
denuncie!
181



ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL JÚLIO FRANÇA
Promovendo uma Educação de Excelência



*Cuidado! Em terra de formiga,
sempre pode haver uma Myrmarachne*

APÊNDICE L – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 3



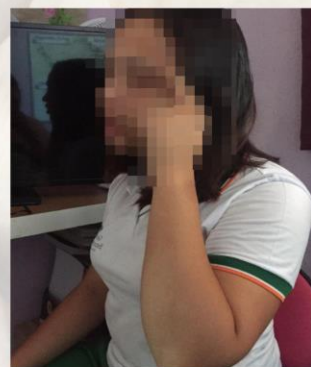
Independência ou sorte!



Gente, bom dia. O conteúdo que nós vamos estudar hoje, é relações harmônicas. Como de costume, vou fazer uma pergunta norteadora.
- O que vocês entendem sobre relações harmônicas?

Tia, pela palavra, me vem na cabeça, uma boa relação entre indivíduos.

Tipo assim, tia, em um trabalho em equipe, onde os membros trabalham em conjunto para ter assim, um bom resultado. Essa relação vai entrar na sincronia que os membros precisam manter para obter o êxito.





Então galera, as relações harmônicas, fazem referência ao não prejuízo para com os envolvidos na relação, podendo trazer benefício mútuo ou apenas para um deles, sendo que para o outro não será malefício. Entenderam?

Pessoal, agora vamos para o segundo momento da nossa aula. Dirijam-se em fila para o estacionamento da escola, pois teremos uma aula de campo.



Bom gente, agora vamos ver um exemplo de relação harmônica, que é a relação entre o boi e o pássaro, percebam que há um benefício para ambos, lembrando que é uma relação optativa, agora me digam, não é lindo? Os animais se ajudando em perfeita harmonia.

Hahaha, como se eu precisasse de você para me alimentar, me poupe, você que precisa de mim, se quiser continuar forte, aceita que dói menos.



Olha para o meu tamanho, acha que preciso de um bixinho pequeno como você para alguma coisa? Só preciso mexer a pata pra te matar e você já era.

Quer saber, eu tô é com fome,
vamos deixar de briga e nos
alimentarmos que é bem mais
proveitoso.



Sabe que é verdade, essa briga me
deixou foi com fome também, vou
caçar ali e já volto pra você se
alimentar.

EQUIPE 3



Disciplina de Biologia
Professora Tamires
3º Enfermagem

APÊNDICE M – FOTONOVELA DESENVOLVIDA PELA EQUIPE 4





