



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE INOVAÇÃO EM TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E
EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO EM
METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

Leidiane Jacira de Oliveira Santos

CADERNO DIGITAL BIO-ARTE:
O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DE UMA OBRA DE
ARTE

BELÉM – PARÁ
2019

Leidiane Jacira de Oliveira Santos

CADERNO DIGITAL BIO-ARTE:
O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DE UMA OBRA DE ARTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem. Linha de Pesquisa: INOVAMES.

Orientador: Márcio Lima Nascimento

BELÉM – PARÁ

2019

O46a Santos, Leidiane Jacira de Oliveira

Caderno Digital Bio-Arte: O Ensino de Botânica a partir de uma obra de arte. /Leidiane Jacira de Oliveira Santos. Belém: UFPA, 2019.

95f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino)
– Universidade Federal do Pará. Belém, 2019.

1. Botânica 2. Arte 3. Ludicidade 4. Ensino 5.
Aprendizagem.

I. Título.

C.D.D. 371.102

Leidiane Jacira de Oliveira Santos

CADERNO DIGITAL BIO-ARTE:
O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DE UMA OBRA DE ARTE

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Pará, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Mestrado Profissional em Ensino, para a Defesa de Dissertação.

Orientador: Márcio Lima Nascimento

RESULTADO: (X) APROVADO () REPROVADO

Data: 10/05/2019

Prof. Dr. Márcio Lima Nascimento - Orientador

Prof. Dr^a. Ana Cassia Sarmento Ferreira IFPA

Prof. Dr^a. Cristina Lúcia Vaz

Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro

BELÉM-PARÁ

2019

Ao meu pai, que se vivo fosse, com certeza estaria muito feliz por eu alcançar mais esta vitória. A ele devo não só a vida, mas também as orientações, que me fizeram em grande medida ser o que sou. E a minha mãe, meus filhos e a mim mesma, afinal, foi por nós que cheguei até aqui, e é por nós que seguirei em frente.

AGRADECIMENTOS

Sou feita de retalhos

“Pedacinhos coloridos de cada vida que passa pela minha e que vou costurando na alma.

Nem sempre bonitos, nem sempre felizes, mas me acrescentam e me fazem ser quem eu sou.

Em cada encontro, em cada contato, vou ficando maior....

Em cada retalho, uma vida, uma lição, um carinho, uma saudade...que me tornam mais pessoa, mais humana, mais completa.

E penso que é assim mesmo que a vida se faz, de pedaços de outras gentes que vão se tornando parte da gente também.

E a melhor parte é que nunca estaremos prontos, finalizados...haverá sempre um retalho novo para adicionar à alma.

Portanto, obrigada a cada um de vocês, que fazem parte da minha vida e que me permitem engrandecer minha história com os retalhos deixados em mim.

Que eu também possa deixar pedacinhos de mim pelos caminhos, e que eles possam ser parte das suas histórias.

E que assim, de retalho em retalho, possamos nos tornar, um dia, um imenso bordado de nós”.

(Cris Pizzimenti)

Agradeço a Deus, pela perseverança e força que me deu para esta caminhada, que já próximo aos 40, com dois empregos e dois filhos, foi bem mais árdua do que a que fiz há 15 anos atrás, recém-formada e sem nenhum compromisso familiar ou profissional.

Agradeço ao pai dos meus filhos, por todo o incentivo e exemplo, pois o vi percorrer o caminho do mestrado e do doutorado após os 40.

Agradeço aos meus filhos, pela paciência de entenderem a ausência da mamãe em muitos momentos em que mesmo estando em casa, era como se ali não estivesse, pois imersa nos estudos, todo o resto passava em branco.

Agradeço a minha mãe, minha irmã e meu cunhado, pela motivação e satisfação em me ver galgando mais este degrau na academia.

Agradeço a amiga Suellainy Vieira, por toda a motivação, companhia, apoio e ajuda, que me proporcionou em todo este trajeto. Bem como a Shirley Silva, também nossa fiel companheira nessa jornada.

Agradeço ao Eliezer França, animador da empresa Muirak Stúdio, pelo excelente trabalho de animação e design, mas também pela dedicação, amistosidade e carinho em me auxiliar nesta empreitada.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Márcio Nascimento, por suas criativas ideias, capazes de solucionar todos os problemas, e pela compreensão nos momentos em que precisei.

Agradeço aos meus amigos de ambos os trabalhos, pelo incentivo e real alegria em me ver atingindo este objetivo.

Agradeço também a todos os professores do PPGCIMES, porque de uma forma ou de outra, contribuíram para este momento, para as profundas mudanças que sofri, e para a formação que obtive.



Fonte: Pintura Astrologia Botânica – Philippe ABRIL (2017).

“Pensar em Botânica e vê-la somente pelo prisma da ciência é até deselegante. Alguns podem até considerar piegas, mas é indiscutível o papel das plantas na constituição do belo. O fato de inserir arte nas aulas enriquece e de forma alguma "barateia" o ensino ou desvaloriza a ciência”

(Lenir Maria Silva)

RESUMO

O ensino da Botânica, de modo geral, é marcado por uma metodologia tradicional, exaurida de aulas expositivas, com pouca prática e contextualização, o que o torna desinteressante e baseado na memorização de nomenclaturas. Diante disto, o trabalho aqui apresentado dispõe sobre a produção de um material didático para o ensino da Botânica, que visa a integração da arte e da ludicidade como auxiliares no ensino deste tema. Numa perspectiva de educação baseada no 'Aprendizado Significativo' e na valorização das experiências de vida dos alunos, o trabalho incentiva a criatividade e a inovação nas práticas docentes, buscando expandir os caminhos criados pelo cérebro, para favorecer o aprendizado do aluno. O Bio-arte é um Aplicativo Web, classificado como "Caderno Didático-Pedagógico", que tem a função de ajudar nas ações de ensino do professor, e de aprendizagem dos alunos, sobre a 'Morfologia e Classificação das FLORES', no Ensino Superior. O ponto de partida do aplicativo é a tela "O Nascimento de Vênus" (1.484) - de Sandro Botticelli. A partir dela, o aluno pode navegar para outros slides e ter acesso, de forma interconectada, aos assuntos de Botânica e de Arte, relacionados ao quadro e a temática de ensino escolhida. Bem como, as propostas de atividades a serem desenvolvidas. Os assuntos são abordados por meio de textos, imagens, áudios, vídeos e animações. Para a realização deste trabalho foram utilizados como técnica de pesquisa os 'Métodos Mistos', com abordagens 'Qualitativas' e 'Quantitativas' – observação como participante e entrevistas. Além de 'Pesquisa Exploratória' por meio de 'Revisão de Literatura'. Para validação do produto foi usado o 'Painel de Especialistas'. Considerando os pressupostos descritos pela pesquisa, concluiu-se que o produto Bio-arte tem real potencial para atender as necessidades do público-alvo, docentes e discentes do Ensino Superior, no que tange a melhoria do ensino-aprendizagem de botânica. Estabelecendo para ele, pilares educacionais fundamentados na interdisciplinaridade, criatividade e inovação. Utilizando a ludicidade e a arte na busca do desenvolvimento integral do indivíduo, da sua emancipação educacional e da valorização dos seus conhecimentos prévios, sua identidade e seus interesses. Podendo o aplicativo atuar, muito mais do que como um objeto de aprendizagem, mas também, como um processo metodológico de ensino.

PALAVRAS CHAVE: Botânica. Arte. Ludicidade. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

The teaching of Botany, in general, is marked by a traditional methodology, exhausted from lectures, with little practice and contextualization, becoming uninteresting and based on the memorization of nomenclature, with little approaching with the student's experiences. In view of this, the work presented here deals with the production of a didactic material for the teaching of Botany, which aims at the integration of art and playfulness as auxiliaries in teaching this theme. In an education perspective based on 'Significant Learning' and the valuing of students' life experiences, work encourages creativity and innovation in teaching practices, seeking to expand the paths created by the brain, to favor student learning. Bio-arte is a Web Application, classified as a "Didactic-Pedagogical Notebook", which has the function of assisting in the actions of teacher teaching, and student learning, on 'Morphology and Classification of FLOWERS' in Higher Education . The starting point of the application is the screen "The Birth of Venus" (1,484) - by Sandro Botticelli. From it, the student can navigate to other slides and have access, in an interconnected way, to the subjects of Botany and Art, related to the picture and the theme of chosen teaching. As well as, the proposals of activities to be developed. The subjects are approached through texts, images, audios, videos and animations. In order to carry out this work, 'Mixed Methods' were used as a research technique, with 'Qualitative' and 'Quantitative' approaches - observation as participant and interviews. In addition to 'Exploratory Research' through 'Literature Review'. The 'Expert Panel' was used for product validation. Considering the assumptions described by the research, it was concluded that the Bio-arte product has real potential to meet the needs of the target audience, teachers and students of Higher Education, regarding the improvement of teaching-learning botany. Establishing for him, educational pillars based on interdisciplinarity, creativity and innovation. Using ludicity and art in the search for the integral development of the individual, his educational emancipation and the valuation of his previous knowledge, his identity and his interests. The application can act much more than as an object of learning, but also as a methodological process of teaching.

KEYWORDS: Botany. Art. Ludicidade. Teaching. Learning.

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	12.
1.1. QUESTÃO FOCO.....	20.
1.2. OBJETIVOS.....	20.
1.3. METODOLOGIA	21.
II. EDUCAÇÃO E LUDICIDADE	27.
III. ARTE, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO	35.
3.1. TRABALHOS RELACIONADOS.....	39.
3.1.2. ARTE E BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	39.
3.1.2. ARTE E BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	44.
IV. O ENSINO DE BOTÂNICA NO BRASIL	50.
4.1. DESAFIOS E POSSIBILIDADES.....	52.
V. O PRODUTO BIO-ARTE	58.
5.1. CONTEXTO ARTÍSTICO E DESCRIÇÃO DA OBRA DE ARTE ESCOLHIDA.....	59.
5.2. DESCRIÇÃO DO PRODUTO.....	61.
5.2.1. ATIVIDADES PROPOSTAS.....	66.
5.2.2. VALIDAÇÃO DO PRODUTO.....	70.
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82.
VII. REFERÊNCIAS	85.
VIII. APÊNDICES	94.

I. INTRODUÇÃO

“Sejamos como a primavera que renasce a cada dia mais bela...Exatamente porque nunca são as mesmas flores”.

(Clarice Lispector)

Os métodos de ensino-aprendizagem utilizados nas escolas e universidades vem sofrendo alterações em função das novas tecnologias disponíveis, e das novas habilidades exigidas pelo mercado de trabalho aos futuros profissionais (FIG. 1). Os quais devem ser versáteis, sensíveis as situações que os circundam, criativos e autônomos, capazes de ter iniciativa para a resolução de problemas (BARBOSA & MOURA, 2013). Segundo Oliveira e Alencar (2008), a criatividade é um fenômeno estruturado entre dois elementos: o criador e seu público. O diálogo entre estes elementos produz um fundamento novo, que transforma o antigo. Assim, para que a criatividade se faça presente na escola, é necessário que todo o ambiente escolar contribua para isto (FIG. 2). Embora haja controvérsias em relação a um conceito único sobre criatividade, para as autoras, este componente é tido recorrentemente como relevante no contexto escolar, para que se possa desenvolver em nossos estudantes a proatividade que o mundo do trabalho exigirá deles. As autoras ainda destacam que vários métodos podem ser utilizados para o fomento do pensamento criativo, mais os de maiores sucessos envolvem a função cognitiva e emocional, motivando e promovendo interações entre alunos e professores.

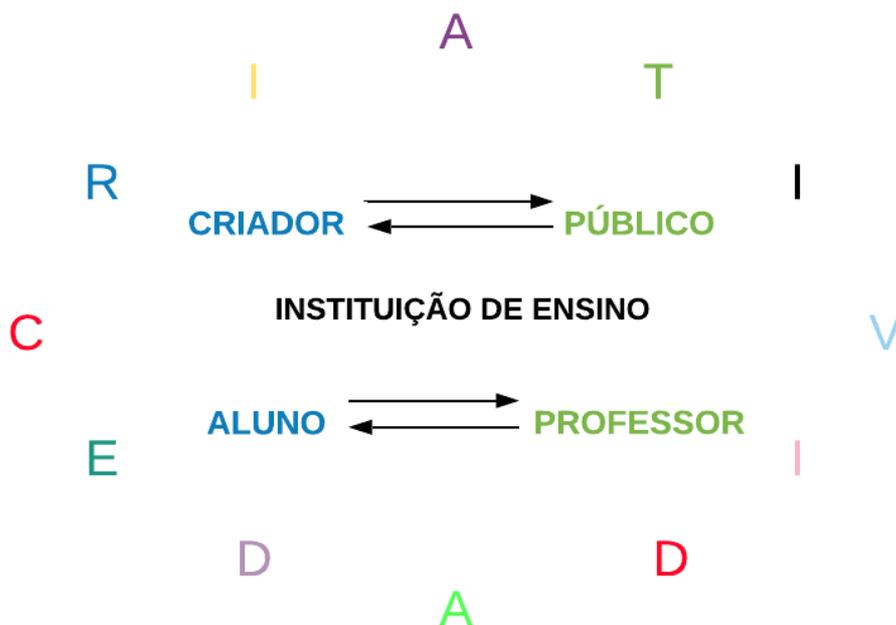
FIGURA 1 – Diagrama sobre mudanças nos métodos de ensino-aprendizagem.



(BARBOSA & MOURA, 2013)

Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

FIGURA 2 – Diagrama sobre a criatividade na sala de aula.

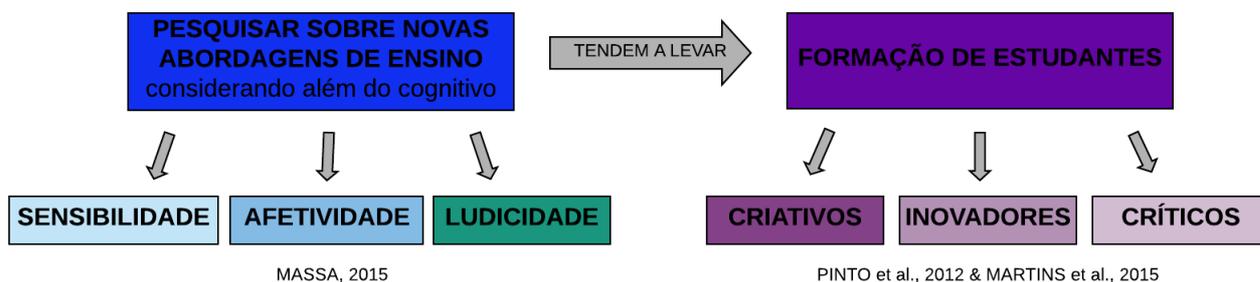


(OLIVEIRA & ALENCAR, 2008)

Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

“A contemporaneidade requer professores criativos que formem alunos criativos” (OLIVEIRA & ALENCAR, 2008, p. 297), capazes de ter iniciativa, autonomia e sagacidade para a resolução de problemas. E nesta realidade contemporânea, dinâmica e digital, que exige cada vez mais de nossos alunos e futuros profissionais, não se pode mais usar somente métodos tradicionais de ensino. Sendo necessário o desenvolvimento e a experimentação de novas abordagens de ensino, que considerem não apenas o cognitivo, mas também a sensibilidade, a afetividade e a ludicidade, no processo de ensino-aprendizagem (MASSA, 2015). Por esta razão, pesquisar sobre novas metodologias de ensino se torna tão relevante no âmbito educacional atual. Na perspectiva de formar estudantes cada vez mais criativos e inovadores; críticos e cientes de seu papel na escola e no mundo (PINTO et al., 2012; MARTINS et al., 2015) (FIG. 3).

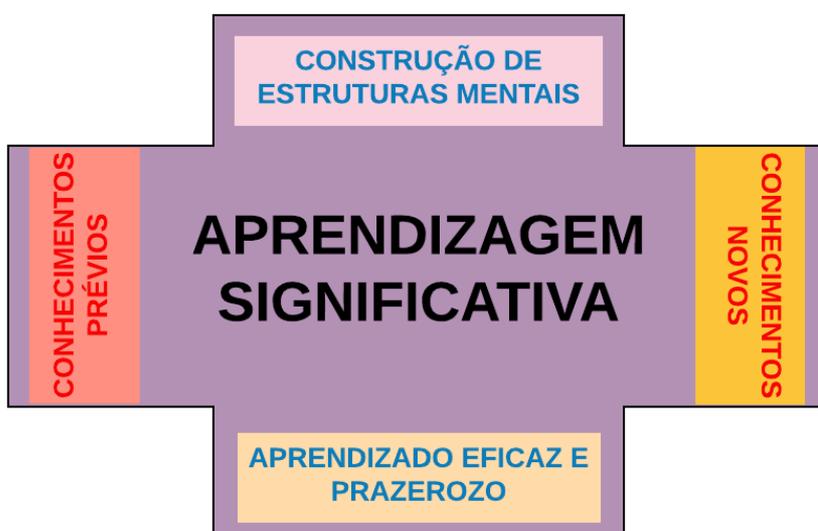
FIGURA 3 – Diagrama sobre novas metodologias de ensino e a formação dos estudantes.



Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

Felippe (2002); Oliveira e Alencar (2008); Pinto et al. (2012) e Barbosa e Moura (2013) corroboram com o fato de que embora muito se tenha estudado sobre aprendizagem significativa, criatividade, e a importância delas na formação dos profissionais atuais, pouco tem se feito no sentido de se tornar exequível e intencional o uso da criatividade e da inovação no processo de aprendizagem significativa dentro de nossas instituições de ensino. O aprendizado significativo é baseado na valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, para que a partir da associação deles com os novos conhecimentos, os educandos consigam construir estruturas mentais capazes de elaborar uma aprendizagem significativa, caracterizada como eficaz e prazerosa (GROSSI, LEROY & ALMEIDA, 2015) (FIG. 4).

FIGURA 4 – Diagrama sobre 'Aprendizagem Significativa'.

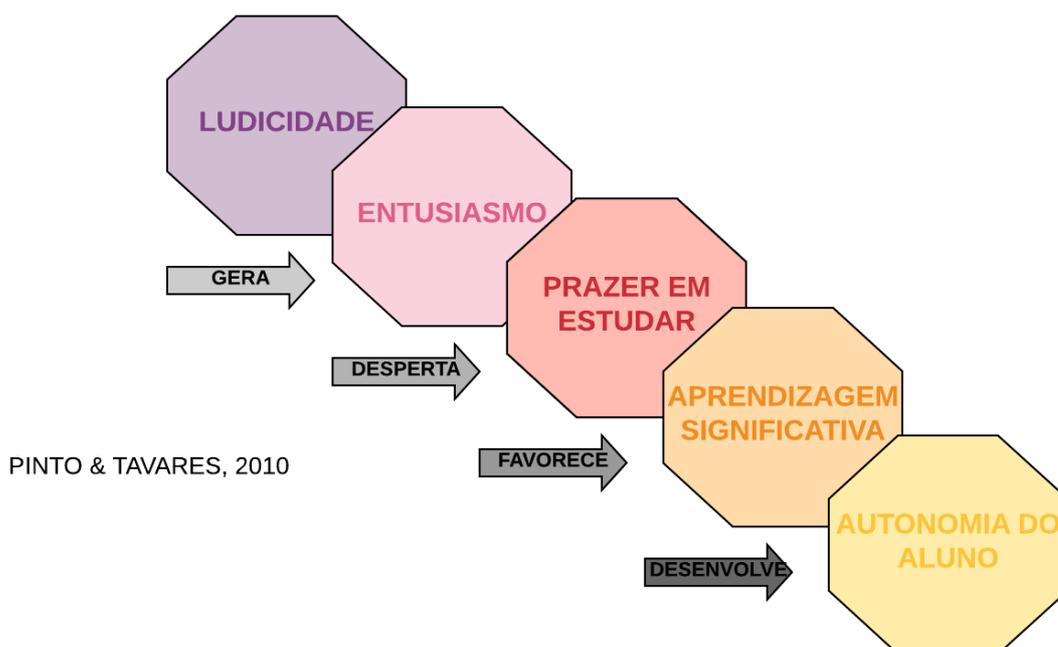


GROSSI, LEROY & ALMEIDA, 2015

Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

O desenvolvimento de metodologias e recursos didáticos como ferramentas inovadoras e atraentes para o processo educacional, requer não só criatividade, mas também ousadia e compreensão dos aspectos inerentes ao interesse de alunos e professores. Sobre isto, Pinto e Tavares (2010, p. 231) enfatizam: “Atividades lúdicas criam um clima de entusiasmo, é este aspecto de envolvimento emocional que torna a ludicidade um forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia”. A ludicidade desperta então, o prazer de estudar, favorecendo a construção do aprendizado significativo; colocando o aluno numa postura ativa dentro do contexto de ensino e aprendizagem (PINTO & TAVARES, 2010) (FIG. 5). É válido ressaltar que, ainda de acordo com os autores citados, alguns profissionais da educação restringem o uso da ludicidade no ambiente escolar, porque a veem como sinônimo de desordem ou de jogos. Cabendo assim, o esclarecimento de que o lúdico se faz presente desde a postura do professor até a do aluno, incentivando o imaginário, a inovação e a criatividade que cada um de nós traz consigo. E que se traduz nas nossas relações sociais e com o mundo. “A ludicidade é integrada à vida do sujeito e deixa de ser apenas uma ‘manifestação’ para ser uma ‘tendência natural do ser humano’ ” (MASSA, 2015, p. 117).

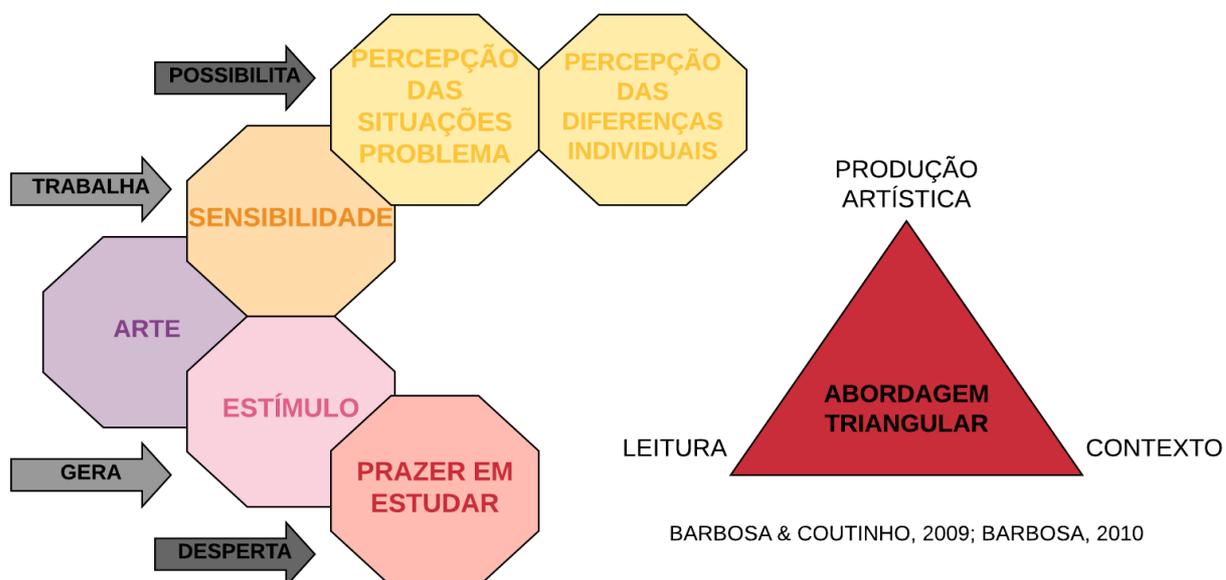
FIGURA 5 – Diagrama sobre a importância da ludicidade para o aprendizado significativo.



Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

Outro elemento que, sendo uma das formas de expressão humana, promove estímulo e sensibilidade aos aspectos inerentes aos interesses de alunos e professores é a arte: “A arte na educação afeta a invenção, inovação e difusão de novas ideias e tecnologias, encorajando um meio ambiente institucional inovado e inovador” (BARBOSA, 2010, p.2). A arte trabalha a sensibilidade, elemento essencial ao futuro professor, que irá se deparar com indivíduos com necessidades e características diferentes, e que precisam ser percebidas no percurso educacional, para que se potencialize a compreensão dos assuntos. Ana Mae Barbosa é a pesquisadora brasileira responsável pela sistematização da Abordagem Triangular, metodologia de ensino de arte sistematizada nas ações de leitura, contexto e produção artística (BARBOSA & COUTINHO, 2009). Nesta obra as autoras frisam, entre outras coisas, a discussão sobre pensamento divergente, criatividade, processos criativos e imaginativos e a importância da percepção criativa para a formação de processos e construção de significados. Algumas das ideias de Ana Mae Barbosa sobre a arte e a educação podem ser sintetizadas no diagrama abaixo (FIG. 6).

FIGURA 6 – Diagrama sobre a influência da arte na educação, segundo Ana Mae Barbosa.



Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

Analisando o cenário educacional atual, com suas demandas em termos de inovações metodológicas, e as exigências do mercado de trabalho aos futuros profissionais, venho percebendo, ao longo de mais de quinze anos de docência na Educação Básica (Ensinos Fundamental e Médio), como professora de Ciências e de Biologia, com atuações na Secretaria de Educação do Estado do Pará, e em diversas Secretarias Municipais de Educação deste Estado, além de incursões em escolas particulares, a necessidade de se rever os métodos de ensino de determinados conteúdos. Um deles, sem dúvida, é a Botânica - um ramo da Biologia que estuda os vegetais. Ele é visto por professores e alunos, como sendo de nomenclatura difícil e com um forte cunho decorativo, o que acarreta para a temática ser abordada geralmente de maneira enfadonha, descontextualizada e desinteressante. Fatos estes também verificados por L. M. Silva (2003); J. R. S. Silva (2013); Arrais, Souza e Masrua (2014); Ursi e Barbosa (2014); T. S. Silva (2015) e Pieroni e Zancul (2017). Por vezes este conteúdo é colocado de lado, ou simplesmente extirpado dos planejamentos de ensino, em função de outros conteúdos, tidos como mais importantes, ou simplesmente em virtude de não agradar a maioria dos professores de Biologia. O que corrobora com J. R. S. Silva (2013); Arrais et al. (2014); Ursi e Barbosa (2014); L. R. Fonseca e Ramos (2017) e Pieroni e Zancul (2017); que apontam em seus trabalhos, o fato dos professores de Biologia costumarem não valorizar a Botânica enquanto parte integrante do currículo, privilegiando outras disciplinas.

Além de ter como parâmetro de análise minha experiência profissional, também tomo para avaliação a minha formação acadêmica, estabelecida em uma das maiores universidades do Norte do país – Universidade Federal do Pará (UFPA), e que me trouxe também, uma visão tradicional e pouco estimulante sobre o tema. A Botânica é colocada como assunto menos importante, ou como conteúdo puramente decorativo e sem interação com a vida cotidiana. “Para que a aprendizagem seja significativa é necessário fazer com que o aluno aprenda utilizando os conhecimentos existentes em sua estrutura cognitiva” (PINTO et al., 2012 p. 78 e 79). Ainda segundo os autores, não se pode desvincular o conhecimento que se pretende construir, do conhecimento

que já está presente na vida do educando. Há de se juntar ambos na criação de um novo aprendizado, mais significativo e duradouro, exercendo o professor e as universidades importantes papéis neste processo.

É indispensável relatar aqui, que a Botânica tem relação direta com o cotidiano humano, desde as plantas ornamentais até as medicinais, passando pelas que são usadas como alimento, alucinógenos e venenos. Sendo estes organismos indispensáveis a sobrevivência humana, e até hoje tendo intrínseca relação com a subsistência e cultura de comunidades tradicionais – quilombolas e indígenas. Além da importância ecológica das plantas para todos os seres vivos da terra, enquanto produtoras nas cadeias alimentares, auxiliares na diminuição da temperatura nos ecossistemas e componentes indissociáveis de todos os tipos de habitats para uma infinidade de organismos.

Os vegetais foram responsáveis por uma grande guinada na trajetória evolutiva dos seres vivos, sendo fontes genuínas de produção de oxigênio, usado na respiração dos indivíduos vivos, exercendo papel essencial na manutenção de todas as formas de vida na Terra. Ainda assim, a ação humana tem provocado profundas ameaças a nossa flora, promovendo desastres e crimes ambientais sem precedentes e de enormes proporções, como o rompimento de barragens, queimadas, devastação ilegal de florestas por indústrias madeireiras, derramamento de óleo nos oceanos, entre outros. Estes eventos, provocam a destruição de habitats e a consequente extinção de espécies da flora e fauna locais; gerando graves problemas sociais e ambientais, que ameaçam as formas de vida terrenas, como o aquecimento global, a elevação do nível do mar, o aumento da erosão nas margens dos rios e a crescente diminuição da qualidade do ar. Sendo com isto, inimaginável que nossas escolas e universidades, não relacionem este cenário com o cotidiano dos alunos, e nem discutam as ações antrópicas e seus reflexos na qualidade de vida e existência dos seres vivos em nosso planeta. Contudo, segundo L. M. Silva (2003), J. R. S. Silva (2013) e Pieroni e Zancul (2017), mesmo diante de toda esta conjuntura, a botânica e

sua contextualização com o mundo que nos cerca, são tratadas com pouco interesse pela maioria dos alunos e dos professores de Biologia e Ciências, provavelmente como um reflexo da abordagem metodológica que é utilizada para ensiná-la.

Em se tratando especificamente do ensino de Botânica, Wandersee e Schussler (2001) apontam para a importância de se estabelecer relações entre os alunos e suas experiências prévias com os vegetais, sejam elas na infância ou em outra fase da vida. Os autores indicam que fazer os estudantes lembrarem das plantas comuns de suas casas (quintais) e bairros; as que eles usavam para se esconder; a relação que tinham com elas, se as comiam, brincavam, faziam perfume, etc. Bem como fazer eles lembrarem das primeiras pessoas que lhes apresentaram as plantas, delineiam pontos de ancoragem acessíveis e conceituais, que atuam como ponto de partida para a vinculação de novos estudos botânicos. Além de fazer com que eles aprendam sob bases de conhecimento vegetal já existente neles.

Ao ensinar sobre a fotossíntese para alunos de pós-graduação, Ursi e Barbosa (2014), assim como Wandersee e Schussler (2001), reconhecem a importância dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto que se quer trabalhar, para servirem de base para as ações de ensino aprendizagem da Botânica. Por todo o trabalho delas, é ressaltada a relevância da reflexão e da contextualização com o cotidiano do aluno, para que seja possível aproximar o aprendiz daquilo que se deseja que ele aprenda.

Na perspectiva de se estabelecer conexões entre a criatividade, a arte, a ludicidade e os conhecimentos prévios dos alunos, para o melhoramento da educação em Botânica, foi elaborado o aplicativo web Bio-arte. Este aplicativo é um material didático digital, que integra arte e ludicidade, usados como auxiliares para o ensino dos vegetais. O ponto de partida do aplicativo é a tela “O Nascimento de Vênus” (1.484) – do pintor Sandro Botticelli. A partir dela, o aluno pode navegar para outros

slides e ter acesso, de forma interconectada, a assuntos de Botânica e de Arte, relacionados ao quadro e a temática de ensino escolhida. Bem como, as propostas de atividades a serem desenvolvidas, as quais prezam pela investigação, poder de escolha, uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), atividades manuais de criação e de recriação, e o resgate das memórias afetivas sobre as plantas, já presentes nos educandos. Os assuntos são apresentados no aplicativo por meio de pequenos textos, imagens, áudios, vídeos e animações; tendo o colorido e a apresentação de fluxogramas com fotografias e desenhos esquemáticos, um papel importante na exposição dos conteúdos. Estes elementos, em grande medida, substituem longos e pesados textos, que por vezes tornam a leitura confusa e enfadonha. Os recursos utilizados no Bio-arte trazem leveza e ludicidade para o tema, sem se descuidar da densidade do conteúdo, mas preocupando-se com a forma de apresentação do mesmo. Outro fator interessante é que todo o produto foi elaborado de forma a se conectar com os elementos da obra de arte escolhida, dando a arte não somente o status de coadjuvante, mas também de protagonista deste processo de ensino-aprendizagem sobre as plantas.

1.1. QUESTÃO FOCO

É possível tornar o ensino-aprendizagem de Botânica mais estimulante e contextualizado com as vivências do aluno?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Elaboração de um material didático para o ensino-aprendizagem de Botânica no Ensino Superior, que proporcione uma abordagem estimulante, mobilizada a partir de uma experiência artística e lúdica com uma obra de arte, e contextualizada com as vivências dos alunos e com seus saberes prévios.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

↳ Propiciar aos professores universitários uma reflexão sobre a prática docente na Botânica;

↳ Possibilitar aos graduandos a construção do conhecimento sobre os vegetais de forma prazerosa, por meio da ludicidade e da arte;

↳ Oportunizar para alunos e professores a elaboração de novos mecanismos cognitivos para o ensino e a aprendizagem da Botânica;

↳ Fomentar em alunos e professores a aproximação com obras artísticas, estimulando a sensibilidade e enaltecendo a arte como forma de expressão e regozijo humanos;

↳ Valorizar as relações da arte com a ciência e da ludicidade com a educação;

↳ Incentivar o uso da arte e da ludicidade no Ensino Superior.

1.3. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho e construção do produto resultante dele, parti da perspectiva metodológica de Creswell (2007). Sendo utilizadas três questões centrais para o projeto de pesquisa:

1. Alegações de conhecimento – Escola Pragmatismo;

Corrente Filosófica onde há maior interesse nas aplicações e soluções de problemas. Mais do que os métodos de pesquisa, o problema é a questão central. Esta corrente filosófica ratifica os métodos mistos de pesquisa (qualitativos e quantitativos). Nela os pesquisadores tem liberdade de escolher quais métodos atendem melhor a suas demandas de pesquisa. Assim, na perspectiva de responder a questão foco levantada neste trabalho, e solucionar a problemática nela contida, foram utilizadas, de acordo com os pressupostos dos pragmáticos, múltiplas técnicas para coleta e análise de dados.

2. Estratégia de Investigação – Métodos Mistos / Qualitativa e Quantitativa;

3. Métodos de pesquisa (coleta e análise de dados) – Observação como participante e Entrevistas abertas e semiestruturadas; presenciais; individuais e por meio de grupo focal; com uso de questionários e de notas observacionais.

Além disso, foi realizada também, para fundamentação teórica do trabalho, uma ‘Pesquisa Exploratória’ por meio de estudos de revisão do tipo ‘Mapeamentos’, especificamente ‘Revisões Bibliográficas’, na categoria ‘Revisão de Literatura Narrativa’. Este tipo de revisão, não exige critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura; não tendo pretensões de exaurir as fontes de informações; ficando a seleção e interpretação dos dados sujeitas a subjetividade do pesquisador (UNESP, 2015). Para esta etapa, foram feitas pesquisas em periódicos, vídeos, trabalhos acadêmicos e livros; em formatos eletrônicos e impressos; por meio da compra e empréstimo de materiais, pesquisa em bibliotecas e sites de busca gratuitos, como o Google.

Na validação do produto foi utilizada a técnica do ‘Painel de Especialistas’, segundo os pressupostos de Pinheiro, Farias e Abe-Lima (2013) e Oliveira, Fernandes e Sawada (2008). Tendo transcorridos dois processos de validação, um inicial e um final. Durante o processo de ‘Validação Inicial’, que se deu no decorrer da construção do produto, o mesmo sofreu constantes modificações, até que ficasse pronto, passando então pelo processo de ‘Validação Final’.

Após a revisão de literatura sobre o tema, foi efetivada a escolha dos conteúdos a serem abordados. Seguida da seleção e produção de textos, imagens, áudios, vídeos para a curadoria dos materiais de Botânica e de Arte a serem utilizados, tanto na dissertação quanto no produto.

Para a curadoria dos materiais, foi estabelecida a forma de apresentação deles: simples e direta, moderna, colorida e diversificada. Definido isto, deu-se a elaboração de material autoral para a apresentação dos assuntos desejados. Nesta etapa foram confeccionados fluxogramas, utilizando-se desenhos esquemáticos ao lado de fotografias das partes da flor a serem estudadas. Este método foi usado para auxiliar o aluno na compreensão das estruturas e do funcionamento delas no corpo dos vegetais, assim como no reconhecimento dos órgãos, para identificação e classificação das plantas. Estes fluxogramas também apresentam pequenos textos explicativos sobre o conteúdo estudado.

Partindo-se da curadoria dos conteúdos, aconteceu também a produção escrita das falas utilizadas pela personagem animada (Florarte), criada e nomeada especificamente para compor o aplicativo Bio-arte. Seguiu-se então, para a elaboração do roteiro e gravação das falas. As falas foram criadas, roteirizadas, gravadas e editadas por mim, com uso do programa de texto Word e de aparelho smartphone.

As atividades propostas para serem desenvolvidas por professores e alunos, em sua maioria tem cunho autoral, somente algumas foram inspiradas em atividades já sugeridas anteriormente para o ensino de Botânica. Neste último caso, foram feitas adaptações para a demanda de conteúdos abordados pelo aplicativo, sendo as fontes de inspiração devidamente referenciadas.

A observação como participante ocorreu no segundo semestre de 2018, durante um Estágio Supervisionado, que realizei no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Botânica Tropical, ofertado pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) / Departamento de Botânica. Na ocasião, tive a oportunidade de acompanhar uma turma de Mestrado em Botânica, na condição de estagiária participante da disciplina “Estratégias e Recursos

Didáticos para o ensino de Botânica”, com C.H. de 60h. Durante toda a disciplina pude coletar dados de pesquisa, por meio de notas observacionais manuscritas. Uma das atividades da disciplina foi a realização de uma pesquisa de campo, efetuada com professores de Botânica do MPEG, e alunos de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da UFPa. O objetivo pedagógico desta pesquisa foi avaliar as dificuldades do ensino-aprendizagem de Botânica na Graduação. Para esta atividade os dados foram coletados por meio de questionários, que foram analisados e interpretados em sala de aula durante a disciplina, e puderam trazer observações importantes para este trabalho de dissertação.

Realizei também, duas entrevistas individuais presenciais, para coleta de dados por meio de notas observacionais. As entrevistas foram abertas e aconteceram no ano de 2018, uma no primeiro semestre, e a outra no segundo semestre. Ambas com docentes de Botânica da UFPa. Elas tiveram a perspectiva de coletar dados para a estruturação da dissertação, no que tange a prática docente desta disciplina no Ensino Superior (dificuldades e potencialidades).

No decorrer do estágio que fiz no MPEG, também tive a oportunidade de fazer a exposição do meu produto em construção. Realizei uma apresentação, seguida de entrevista por meio de um ‘Grupo Focal’, onde também pude coletar dados através de notas observacionais manuscritas, que foram utilizadas na confecção da dissertação e na validação inicial do produto. Este grupo focal, foi formado por três professores de Botânica do Ensino Superior (uma Doutora - UFPa, uma Mestra – UFRA e um Especialista – Instituto Federal do Amapá), dois Doutores em Botânica; dois Engenheiros Florestais, um Biólogo e um graduado em Ciências Naturais, totalizando nove entrevistados.

Para a validação inicial também foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas presenciais e individuais, com duas Doutoradas, professoras de

Botânica da UFPa. Sendo recolhidas destas entrevistas, notas observacionais manuscritas. O que totalizou onze avaliadores para o painel de especialistas usado na validação inicial do produto.

No processo de validação final, o painel de especialistas foi composto por dois professores de Arte, especialistas em Informática Educativa e Tecnologia da Educação, com mais de dez anos de experiência nas áreas de Informática Educativa e docência em Arte, com atuações na Educação Básica (Secretarias de Educação do Estado do Pará – SEDUC/Pa e do Município de Ananindeua - SEMED), e um deles também com atuação no Ensino Superior (UFPa, Instituto Federal do Pará e Universidade Vale do Acaraú); duas professoras de Botânica, uma da UFPa e outra da UFRA e três estudantes de graduação do curso de Ciências Biológicas da UFPa, totalizando sete avaliadores. Para validação final, utilizei questionários para a coleta de dados.

A seleção dos especialistas ‘professores de botânica’ que participaram do processo de validação, se deu pelo critério de eles terem conhecimento específico na área de Botânica e fazerem parte do público – alvo do projeto. O convite a estes profissionais foi feito por mim e aconteceu por meio presencial e por telefone. A maioria, eu tive a oportunidade de conhecer durante o estágio realizado no MPEG, outra eu conheci devido a uma visita que fiz ao Instituto de Ciências Biológicas da UFPa. Nesta ocasião eu procurei o coordenador do curso de Biologia da referida universidade, e expliquei que gostaria de saber se haveria disponibilidade dos professores de botânica da instituição, participarem do meu projeto de pesquisa do mestrado. O coordenador do curso então, me informou os nomes e os contatos dos professores de botânica do curso de Biologia da UFPa. Eu entrei em contato com quase todos eles, de forma presencial, por telefone e via *e-mail*, porém apenas uma professora teve disponibilidade de participar da pesquisa. Houve também uma das professoras que conheci por ocasião de uma palestra, que integrou uma disciplina obrigatória do curso de mestrado que realizo. Neste momento eu obtive o contato

desta professora. Com relação as especialistas ‘alunas de graduação’, elas são estagiárias da docente da UFPa que participou da validação final, e foi ela que convidou as estudantes a participar do meu projeto de pesquisa. As alunas também fazem parte do meu público-alvo, e este foi o critério usado para a escolha delas como especialistas. Os professores ‘especialistas em arte e informática educativa’, eu os convidei pessoalmente e por telefone. Eu já os conhecia e sabia da formação e atuação deles, com longa experiência docente em arte-educação e informática educativa. Por estas razões eu os escolhi para comporem o painel de especialistas do meu projeto. Eu trabalho na SEDUC/Pa, e eles também são servidores desta secretaria, devido a esta proximidade eu já os conhecia.

Os dados coletados a partir da ‘observação como participante’ e das ‘entrevistas’ foram organizados, lidos, analisados, categorizados, descritos e interpretados, segundo os objetivos da pesquisa, para a construção da dissertação e concepção e validação do produto. Os mesmos encontram-se descritos no escopo do trabalho, bem como nas tabelas apresentadas nele.

Para confecção do ‘Aplicativo Web’ Bio-arte, foram utilizados os seguintes Softwares: ‘Word’ (criação de textos), ‘Excel’ (elaboração de tabelas e gráficos), ‘Foto/Paint/Paint3D/AutoDesk’ (edição de imagens), ‘Lucidchart’ (criação de fluxogramas e diagramas), ‘Quality Apps’ - recorder, weather, music (gravador de voz para smartphone), ‘Toon Boom Harmony’ (animação) e ‘Adobe Captivate’ (elaboração de cursos de educação a distância).

A parte de ilustração e animação da personagem Florarte, e a confecção, em termos de informática, do aplicativo em si, foi realizada por uma empresa, o estúdio de animação ‘Muirak Stúdio’, sendo o Eliezer França o animador e design gráfico responsável.

II. EDUCAÇÃO E LUDICIDADE

“Toda experiência de aprendizagem se inicia com uma experiência afetiva. É fome que põe em funcionamento o aparelho pensador. Fome é afeto. O pensamento nasce do afeto, nasce da fome. Não confundir afeto com beijinhos e carinhos. Afeto, do latim, "affetare", quer dizer "ir atrás". É o movimento da alma na busca do objeto de sua fome. É o eros platônico, a fome que faz a alma voar em busca do fruto sonhado”.

(Rubens Alves)

A palavra Ludicidade não apresenta um significado claro nos dicionários brasileiros, sendo comumente associada apenas aos jogos e as brincadeiras. A etimologia da palavra vem do latim LUDUS, que significa jogo, exercício ou imitação. Contudo, a palavra jogo também não possui um sentido único, podendo ser interpretada de diversas formas dependendo do lugar do mundo (MASSA, 2015). Tomaremos aqui o seguinte conceito de ludicidade:

[...] dentro de um enfoque objetivo e um enfoque subjetivo: no enfoque objetivo, percebemos a ludicidade como um fenômeno externo ao sujeito, construção social, cultural e histórica. É a análise do conjunto das experiências lúdicas dentro de um contexto social. Portanto, depende do tempo, do espaço geográfico e do grupo social. No enfoque subjetivo, a ludicidade é “sentida” e não “vista”. É ação, emoção e pensamento integrados. É um estado interno do sujeito, não perceptível externamente, que é único. É através da vivência da ludicidade, da experiência do lúdico, que o indivíduo se constitui. (MASSA, 2015, p. 126).

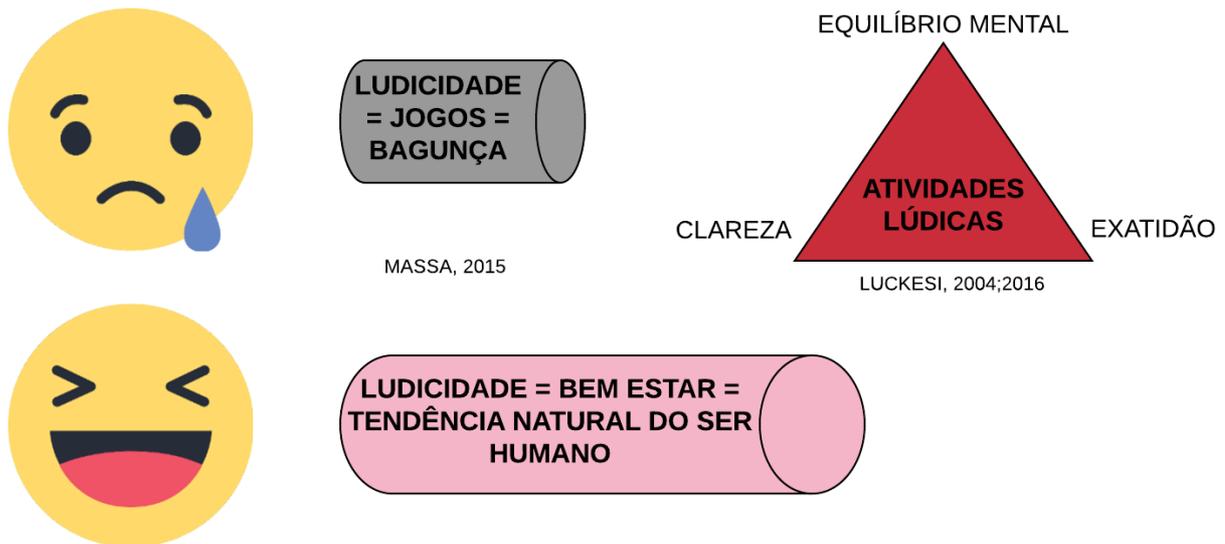
Ainda segundo Massa (2015), desde a antiguidade até hoje, diversos movimentos culturais e artísticos, como o Renascimento, afloram o lúdico manifesto na pintura, escultura e literatura (entre outras obras), produzidas através de um trabalho sério no qual está presente uma atitude lúdica. Na perspectiva do lúdico em um sentido amplo (sociológico, psicológico, pedagógico e epistemológico), Verissimo e Santos (2016) também colocam a ludicidade como elemento inerente ao comportamento humano. As pesquisadoras entendem que é importante que nossas Universidades deem atenção as necessidades e as condições que possam garantir aos seus alunos e professores, não só um melhor desempenho da relação ensino-aprendizagem, mas também um melhor desenvolvimento humano, em sua plenitude e peculiaridades. Pois além de lugar de formação e produção de conhecimento, as Universidades também são espaços de convivência.

Luckesi (2016), assim como Massa (2015), compreende a ludicidade sob os conceitos de experiências externas (ideia de lazer) e interna (ideia de consciência plena). Havendo nessa compreensão os aspectos sociais coletivos e também os da subjetividade humana. Dentro da experiência individual, o sentimento daquele que vive a ludicidade, que embora possa ser vista como um prazer coletivo, reflete intrinsecamente o sentimento do indivíduo, pois quem sente é o sujeito e não o grupo. Assim, para Luckesi (2004; 2016), a definição do que é lúdico se alicerça na ideia do prazer que há naquilo que se faz, como algo que há em nós, e na forma como nos relacionamos com o mundo. O autor associa a ludicidade aos estados de consciência, definidos por ele como a clareza e exatidão (FIG. 7). A clareza seria mais ampla, e estaria relacionada com ações complexas, envolvendo múltiplas possibilidades - como a composição de uma música ou a prática da pesquisa científica por exemplo. Já a exatidão seria mais precisa, e estaria relacionada com ações cotidianas específicas - como dirigir um automóvel por exemplo. Para ele a harmonia entre estas consciências é o que nos torna salutar.

Em síntese, clareza significa ampliação da consciência que se caracteriza pela inclusão, e exatidão significa focalização da

consciência. Nós necessitamos dos dois polos da dialética permanente entre um e outro estado para podermos criar, recriar e viver o cotidiano (LUCKESI, 2004, p. 17).

FIGURA 7 – Diagrama sobre conceitos de ludicidade e a relação entre as atividades lúdicas e o equilíbrio mental humano.



Fonte das imagens de emoções: <https://imagepng.org/facebook-grr-raiva-emoji/>

Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

A atividade lúdica promove, no indivíduo que dela participa, uma sensação de integralidade, entrega e plenitude, a qual possibilita a expansão da consciência. Este sentimento, entrelaçado com o fazer e o pensar podem exprimir o real significado do conceito de ludicidade proposto por Luckesi (2004; 2016). Baseado neste preceito, o autor diz que atividades lúdicas proporcionam a interação entre estes dois estados de consciência. Pois a consciência é ampliada na ora em que o sujeito escolhe a melhor forma de realizar a tarefa, e ela se torna focada quando o sujeito de fato vai realizar a tarefa. Luckesi (2004) diz que as práticas lúdicas no contexto pedagógico, atuam como um mecanismo de formação e de autodesenvolvimento do aluno. Mas para que isto possa acontecer, é preciso que o professor abdique do controle total das coisas, e permita que o imprevisível aconteça, deixando seus alunos se expressarem de forma autônoma e criando um ambiente propício a criatividade e a inovação.

É importante dizer que o conceito de atividades lúdicas aqui discutido, não está diretamente voltado ao que usualmente se convencionou (jogos e brincadeiras), há aqui, conforme os autores mencionados, a ampliação dessa definição, que passa por processos de sensibilização, atividades manuais, integração em grupos, teatro, canto, pintura e outros. Havendo assim, uma conexão entre a ludicidade, o processo ensino-aprendizagem e a Neurociência. Pois, segundo Bastos e Alves (2013), o ‘fazer’ e o ‘sentir’ são pilares fundamentais dos estudos neurocientíficos, sendo usados como instrumentos que favorecem a construção do aprendizado, e podem servir para aproximar os conteúdos ao cotidiano dos alunos. A Neurociência Cognitiva é uma área do conhecimento que discute como os processos cognitivos são elaborados funcionalmente pelo cérebro humano, possibilitando a aprendizagem, a linguagem e o comportamento. Nesta perspectiva, Bastos e Alves (2013), dizem que pesquisas sobre a plasticidade cerebral, também chamada neuroplasticidade, que é a gama de possibilidades criadas pelo cérebro para engendrar o aprendizado diante de uma situação nova, podem ser vistas como contribuições a reorganização dos sistemas educacionais, no que tange o aprendizado. Em outras palavras: É preciso fornecer ao cérebro novas situações, por meio de diferentes estímulos, para que o cérebro encontre novas formas de aprender. Isto perpassa por estímulos auditivos, visuais, somestésicos e motores, os quais podem ser propiciados por meio da música, teatro, jogos, brincadeiras, histórias e outros, ajustando a ludicidade e estimulando diferentes áreas do cérebro.

Outro fator importante a ser destacado, é que segundo Winnicott (1975), o conceito da ação de “brincar” também pode ser ampliado, e visto por enfoques diferentes do tradicional - divertir-se com jogos infantis; entreter-se com objetos ou atividades lúdicas; distrair-se, folgar - deixando de ser vista como uma ação exclusiva da criança e passando a ser colocada como algo nato do indivíduo. Neste contexto, o “brincar” tem um papel essencial no desenvolvimento humano, e está presente não só na infância, mas também na fase adulta, exercendo sobre o adulto, a mesma capacidade de criação que a criatividade primária (aquela que nasce conosco e é elemento indispensável para que se possa brincar) exerce na criança.

É no brincar, e talvez apenas no brincar, que a criança ou o adulto fruem na sua liberdade de criação, [...] é no brincar, e somente no brincar, que o indivíduo, criança ou adulto, pode ser criativo e utilizar sua personalidade integral: e é somente sendo criativo que o indivíduo descobre o eu (self) (WINNICOTT, 1975, p. 79-80).

Belo e Scodeler (2013) relatam que, a partir da criatividade primária, o indivíduo que é adequadamente estimulado pelo ambiente, consegue preservar no decorrer do tempo sua espontaneidade, e sua contribuição pessoal as situações vividas por ele.

Através da capacidade de brincar, o indivíduo consegue, a cada novo contato com a experiência, lançar sobre ela um novo olhar, tendo a possibilidade de encontrar saídas criativas para velhos problemas. Preservando no indivíduo aquilo que lhe é genuinamente seu (BELO & SCODELER, 2013).

O conceito de 'transicionalidade', "campo que está no encontro entre o mundo psíquico e o mundo socialmente construído" (PORTALEDUCAÇÃO, 2019), é de suma importância para que possamos compreender a concepção de brincar para Winnicott. "O espaço que o brincar winnicottiano ocupa fica na fronteira da subjetividade, e é chamado de espaço potencial" (PORTALEDUCAÇÃO, 2019).

De acordo com Winnicott (1975), a brincadeira se dá neste "espaço potencial", um ambiente intermediário entre o mundo interior e o mundo exterior, como uma espécie de espaço de transição. A interseção entre esses mundos acaba por preservá-los em suas particularidades, e cria um ambiente único para que a brincadeira e a criatividade ocorram. O espaço potencial construído para o brincar se torna tão real quanto a realidade socialmente construída, atuando como um momento de recriação da transicionalidade infantil, e que pode e deve acontecer durante todos os estágios da vida humana (PORTALEDUCAÇÃO, 2019).

O que quer que se diga sobre o brincar de crianças aplica-se também aos adultos; apenas, a descrição torna-se mais difícil quando o material do paciente aparece principalmente em termos de comunicação verbal. Sugiro que devemos encontrar o brincar tão em evidência na análise de adultos quanto o é no caso de nosso trabalho com crianças. Manifesta-se, por exemplo, na escolha das palavras, nas inflexões de voz e, na verdade, no senso de humor (WINNICOTT, 1975, p. 61).

Baseado nas ideias de Belo e Scodeler (2013), o conceito de brincar de Winnicott ainda tem em si mesmo um cunho político de combate a submissão social: “É tarefa dos adultos propiciarem à criança a oportunidade de ser criativa na arte da vida de tal forma que ela não precise copiar nem se submeter, mas que possa desenvolver sua própria forma de expressão, que se dá no brincar pessoal” (BELO & SCODELER, 2013).

Assim, o brincar, do ponto de vista de Winnicott (1975), associado a noção de ludicidade dada por Massa (2015) e Luckesi (2004;2016), podem ser vistos como elementos motivadores para as ações de ensinar e de aprender, além de fomentarem o processo criativo dentro da sala de aula, na expectativa de um conhecimento construído de forma prazerosa e próxima aos interesses de alunos e professores.

Verissimo e Santos (2016) dizem que atualmente têm-se evidenciado um crescente e intenso aumento nos trabalhos acadêmicos relacionados a ‘aprendizagem significativa’- aquela que tem sentido e significado para o aprendiz, e por isto torna-se mais duradoura para ele. Elas destacam a importante função da universidade de apresentar e orientar sobre o conhecimento já acumulado, mas também evidenciam a relevância da universidade no fomento a experiência da produção do conhecimento. E para que isto ocorra, é necessário que haja a transformação dos saberes, tendo o prazer um papel imprescindível neste processo.

E ainda que, em meio a toda esta lógica competitiva, desigual, excludente e egoísta que se instaurou em nossa sociedade, [...] é nas relações humanas, na troca, e na busca pelo prazer que podemos de alguma forma encontrar saídas para uma Educação de qualidade”. (VERISSIMO & SANTOS, 2016, p. 7 e 8).

As autoras verificam em seu trabalho, que apesar do vasto referencial teórico sobre a importância da ludicidade para uma educação de qualidade, na prática, o que se vê, é que tanto na Educação Básica, quanto na Universidade, há uma enorme carência de um dos principais elementos da ludicidade: o PRAZER. Partindo desse princípio, foi elaborado o pensamento de não haver legitimidade no aprendizado prazeroso. O que na sua essência não faz sentido, pois segundo Grossi, Leroy e Almeida (2015), o aprendizado significativo é caracterizado como uma abordagem eficaz e prazerosa. Desta forma, o lúdico desperta no aluno o prazer de estudar, favorecendo a construção do aprendizado significativo, colocando este aluno numa postura ativa dentro do contexto de ensino e aprendizagem: “o lúdico funciona como uma alternativa de apresentar os conteúdos por meio de propostas metodológicas, fundamentadas em levar o aluno a sentir satisfação em descobrir um caminho interessante no aprendizado” (PINTO E TAVARES, 2010, p. 233).

Nos cursos de Licenciatura, é comum que os graduandos abracem a ideia de que o lúdico pode ajudar na aprendizagem e na formação integral de seus futuros alunos. Entretanto, ao observamos que tipo de ludicidade está presente na formação desses universitários - para que estes possam levar para suas salas de aula, uma vivência daquilo que eles dizem acreditar ser bom enquanto prática docente - percebe-se o quanto a ludicidade está escassa ou ausente em nossas instituições de Ensino Superior. Parece que os professores universitários esquecem que eles ainda estão recebendo um aluno em formação (VERISSIMO & SANTOS, 2016). Como podemos esperar que futuros professores promovam práticas pedagógicas diferenciadas, que envolvam o prazer em aprender, se as instituições que formam esses futuros professores se comportam de maneira engessada, presa a um modelo

de ensino tradicional e cartesiano, baseado na reprodução e não na construção do conhecimento? Por isto, as mudanças em outros Níveis de Ensino devem começar por mudanças no Ensino Superior (de cima para baixo e não de baixo para cima).

A formação integral do indivíduo está sendo deixada de lado, almejamos mais e mais títulos e qualificações, em uma lógica de trabalho mercadológica. Onde apenas os aspectos de conteúdo e de produtividade ganham espaço, numa dinâmica social veloz e voraz. É preciso que haja equilíbrio entre estes elementos, para que se possa formar um profissional técnica, científica e humanamente qualificado.

“Pensar em uma prática pedagógica lúdica não isenta a aula de uma intencionalidade, não há neutralidade na ação pedagógica, entretanto ela se propõe de forma criativa, aberta ao novo, ao inesperado. [...] A partir desta percepção é possível perceber que as experiências lúdicas não se restringem as primeiras etapas do desenvolvimento humano, mas se faz necessário em todos os momentos” (VERISSIMO & SANTOS, 2016, p. 6).

Concordando com Verissimo e Santos (2016), ao propor a inclusão do lúdico no ambiente acadêmico, não tenho a pretensão de infantilizar este espaço. E nem descaracterizar as exigências formais de suas aprendizagens. Todavia, é preciso que se compreenda que para que o aluno possa assimilar o conhecimento de forma enriquecedora, é necessário que as aprendizagens tenham significado para o educando, e o prazer que a ludicidade proporciona ao ser humano é um fator importante na construção desse tipo de conhecimento.

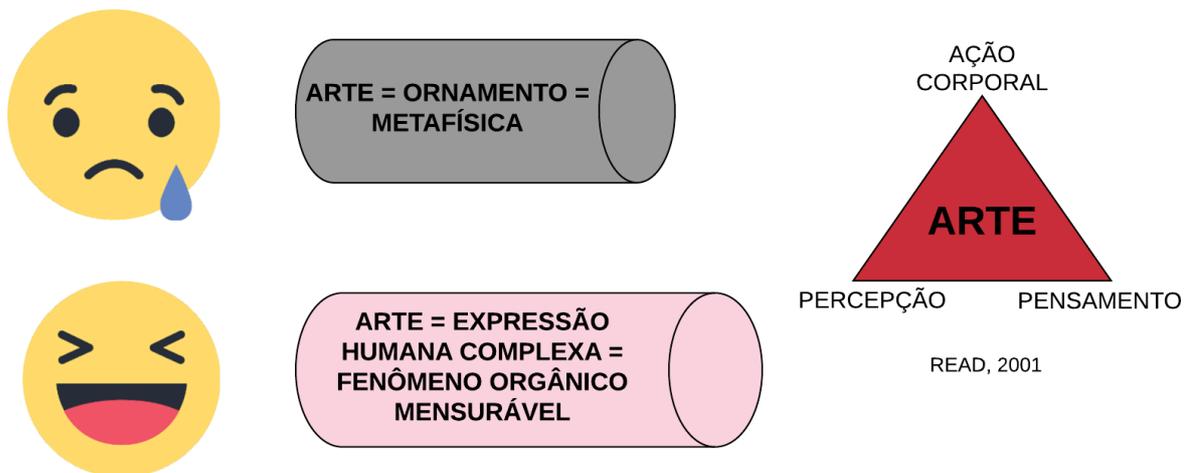
III. ARTE, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO

“Toda vez que os nossos olhos tocam a paisagem nossa alma vive uma experiência estética, mística e gnosiológica. Essa experiência produz arte, meditação e conhecimento”.

(Daniel Rebisso Giese)

A arte é um elemento da vida humana extremamente difícil de ser conceituado, Read (2001), diz que a dificuldade em se conceituar arte, se origina do fato dela ser uma das mais complexas formas de expressão humana, além de também atribuir-se a arte uma atmosférica metafísica. Entretanto, para o autor, a arte é um fenômeno orgânico, mensurável, envolvida com os processos de percepção, pensamento e ação corporal, presente em toda a evolução humana, distinguindo-se do caráter ornamental que lhe fora atribuído historicamente (FIG. 8). Todavia, seja qual for a definição conferida a arte, esta está vinculada a tudo que fazemos para agradar nossos sentidos, os nossos órgãos físicos de percepção. Ainda de acordo com Read, ao nos perguntarmos sobre o que é arte, estamos na verdade, nos questionando sobre quais características ou peculiaridades de uma determinada obra exercem atração e agradam nossos sentidos. Diante deste questionamento, a Forma e a Cor se tornam bastante evidentes, uma vez que ambas exercem papéis fundamentais na arte. Basta olharmos para a natureza que perceberemos que suas formas elementares foram escolhidas para configurar as obras de arte. A esta percepção e experiência estética, dá-se o nome de Empatia - Interações entre o indivíduo e a arte presente na natureza. Este fenômeno artístico pode ser percebido na fotografia a seguir (FIG. 9).

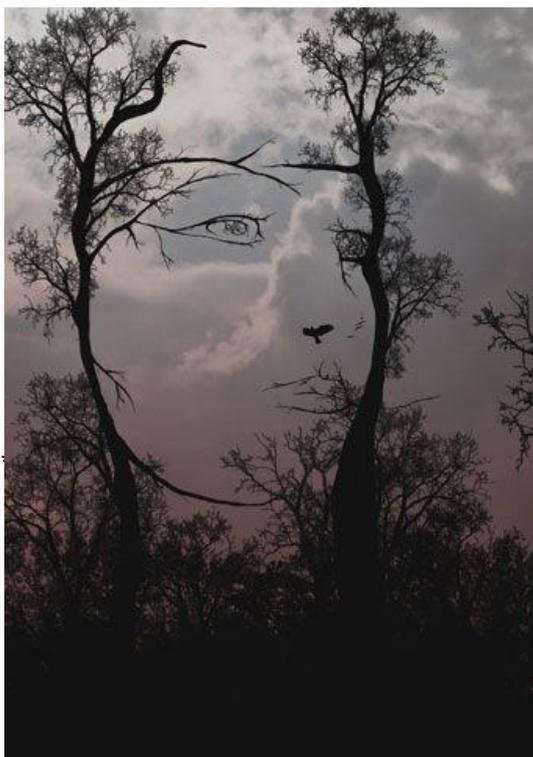
FIGURA 8 – Abordagens sobre os conceitos de arte a partir de Read (2001).



Fonte das imagens de emoções: <https://imagepng.org/facebook-grr-raiva-emoji/>

Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

FIGURA 9 – Rosto entre os galhos das árvores.



Fonte: Site Pinterest¹

¹Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/389350330280492438/>>. Acesso em: 05 mai. 2019.

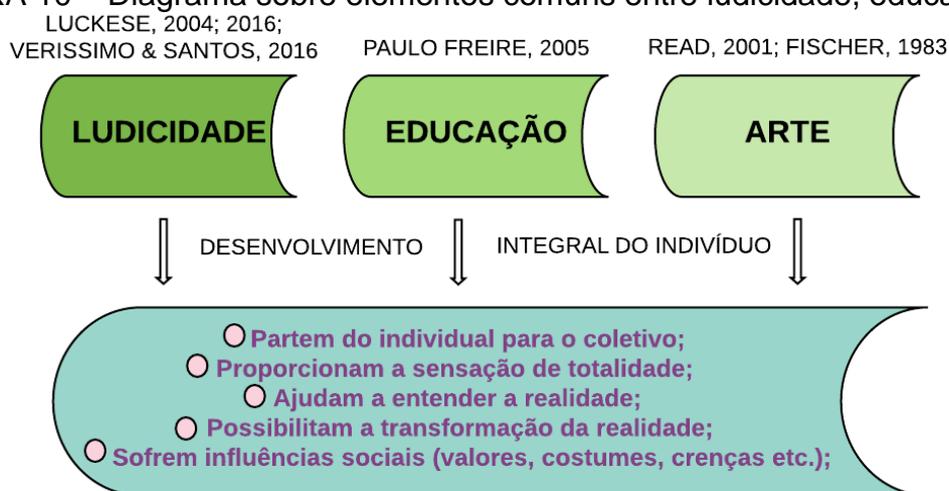
Read, (2001), em seus estudos sobre o papel da arte na educação, diz que há tempos se pesquisa sobre arte, estabelecendo sua relevância para o desenvolvimento de inúmeras dimensões do ser humano, como a imaginação, a criatividade, a reflexão, a percepção, a socialização, entre outras. Para este autor, “a arte deve ser à base da educação”, sendo por ele considerada um processo mais que individual, apresentando também um caráter de integração entre o subjetivo do indivíduo e a sociedade, destacando a importância de cada unidade para a formação do inteiro. Sobre isto, Fischer (1983) aponta a arte como um fator capaz de não só auxiliar na compreensão do mundo real, mas também na transformação deste, elevando o Homem do estado de ‘parte’- compartimentalizado, para o estado de ‘todo’ – integral em todas as suas nuances.

A arte não está desagregada dos processos políticos, econômicos e dos padrões sociais que vigoram na sociedade. Pensamentos, emoções, linguagens diferem de tempos em tempos e de lugar para lugar. Não existindo visão que não sofra influências, e mesmo a arte sendo um produto abstraído da imaginação, ela também se coloca impregnada de influências do mundo que nos rodeia (RICCI, 2008; BARBOSA & COUTINHO, 2009; M. J. C. F. FONSECA et al., 2012). Segundo Freire, a educação é um ato político, mas não partidário. Partindo do pressuposto da Pedagogia Libertadora de Paulo Freire, que procura emancipar o indivíduo, por meio da educação as pessoas não só reconhecem as relações de classe presentes em nossa sociedade, mas também tornam-se capazes de transforma-las por meio do conhecimento (FREIRE, 2005). Por esta razão, a arte pode ser considerada como um elemento que conecta-se a educação, uma vez que ambas tem um potencial como transformadores sociais, que partem do individual e se espalham para o coletivo (M. J. C. F. FONSECA et al., 2012). Paulo Freire reconhece a incompletude do ser humano e a sua eterna busca pelo conhecimento, no incessante anseio de preencher-se. Outra ideia central nos trabalhos de Freire é o destaque a importância das vivências das pessoas, no decorrer do processo de construção do conhecimento, o qual é estabelecido de forma recíproca entre o professor e o aprendiz. Nesta

perspectiva, o processo ensino-aprendizagem não é visto como algo concreto e imutável, mas flexível e constantemente em mudança e reconstrução.

Por compreender o pertencimento da arte aos demais elementos que constituem a situação social, alguns autores construíram uma fundamentação teórica que legitima a função transformadora da arte, não somente nos aspectos subjetivos e psíquicos, mas também nas relações sociais e de poder que se estabeleceram/estabelecem na vida em sociedade (FICHER, 1983). O autor afirmava que a arte possui uma dimensão mágica que revela o fantástico e causa o deslumbramento, mas as classes destinadas a mudar o mundo precisam perceber na arte a possibilidade de se esclarecer e instigar a ação, contudo não se pode abdicar desta natureza mágica inerente arte, pois sem esta, a arte deixa de ser arte. Fischer diz que a inspiração não é um processo metafísico, ou embriagante. Ela, segundo ele, é um processo consciente e racional, que busca representar a realidade. Seja como meio de transformação, ou como possibilidade de livre expressão, preparação para o mercado de trabalho ou ainda como um recurso para a edificação saudável de elementos da psique humana. O autor comenta também, que a arte foi percebida ao longo da História, com diversas e distintas finalidades na interpretação de seus pensadores. Contudo, é possível reunir alguns pontos de interseção entre a arte, a educação e a ludicidade (FIG. 10).

FIGURA 10 – Diagrama sobre elementos comuns entre ludicidade, educação e arte.



Fonte: Produção autoral, mai. 2019.

Sobre o uso da arte em outras áreas do conhecimento Ana Mae Barbosa diz: “ É a área de artes que desenvolve especificamente a percepção, essa que ele vai usar nas outras áreas, por isso é importante para as outras áreas” (BATISTTI et al., 2016, p. 347). Fagundes e Santos (2013) também destacam que a arte enquanto disciplina, pode e deve dialogar com outras disciplinas, mesmo aquelas que não sejam afins, objetivando corroborar com o pleno desenvolvimento do indivíduo, em suas habilidades e competências. No entanto, eles enfatizam o quão pouco se tem explorado a arte, enquanto ferramenta de ensino-aprendizagem dentro do âmbito escolar. Em função, em particular, da forma como a arte historicamente foi vista dentro do sistema educacional brasileiro, como disciplina sem importância e sem relação com outras disciplinas. Os autores sugerem, como forma de superar esta situação, ações pedagógicas interdisciplinares.

3.1 TRABALHOS RELACIONADOS

3.1.1. ARTE E BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

↳ O artista Henry Fair retrata por meio de fotografias, as inimagináveis formas, cores e texturas decorrentes de processos físico-químicos utilizados em indústrias, e que poluem o meio ambiente (FIG. 11 e 12). Fazendo um paralelo entre a ação humana e o meio ambiente - Ecologia; entre ciência e arte. “Nessas fotografias percebemos que a ação antrópica nos ecossistemas, apesar do seu feito devastador sobre a biosfera, também deixa rastos estéticos e podem produzir o belo” (A. A. SILVA, 2014, p. 819). Na proposta, ele inclui possibilitar ligações, sensações, práticas e reflexões imprescindíveis para que se estabeleça conexões entre diferentes áreas do saber, na perspectiva de uma educação preocupada em estimular a criticidade, criatividade e sensibilidade. Contribuindo para inovações teórico-metodológicas que possibilitem a contextualização do saber e sua interação com outras áreas do conhecimento. “Apresentamos o diálogo entre os diferentes saberes no ensino de Ciências/Biologia como instrumento e uma alternativa política, cultural e pedagógica onde consideramos que sejam possíveis tais reflexões” (A. A. SILVA, 2014, p. 823).

O autor coloca como um desafio para a educação, transpor o contedúismo e assumir uma postura transdisciplinar, que vivencie ações dialógicas entre os diferentes saberes e suas práticas.

FIGURA 11 – ‘Imagem retirada do artigo “Cicatrices” da natureza e as relações entre arte e ciência’.



Imagem -1: resíduos de bauxita da produção de alumínio. As cores da imagem acima são devido aos resíduos de bauxita, vindos da produção de alumínio em Darrow, Louisiana. Imagem de Henry Fair, 2011⁴.

Fonte: A. A. SILVA, 2014, p. 820.

FIGURA 12 – ‘Imagem retirada do artigo “Cicatrices” da natureza e as relações entre arte e ciência’.



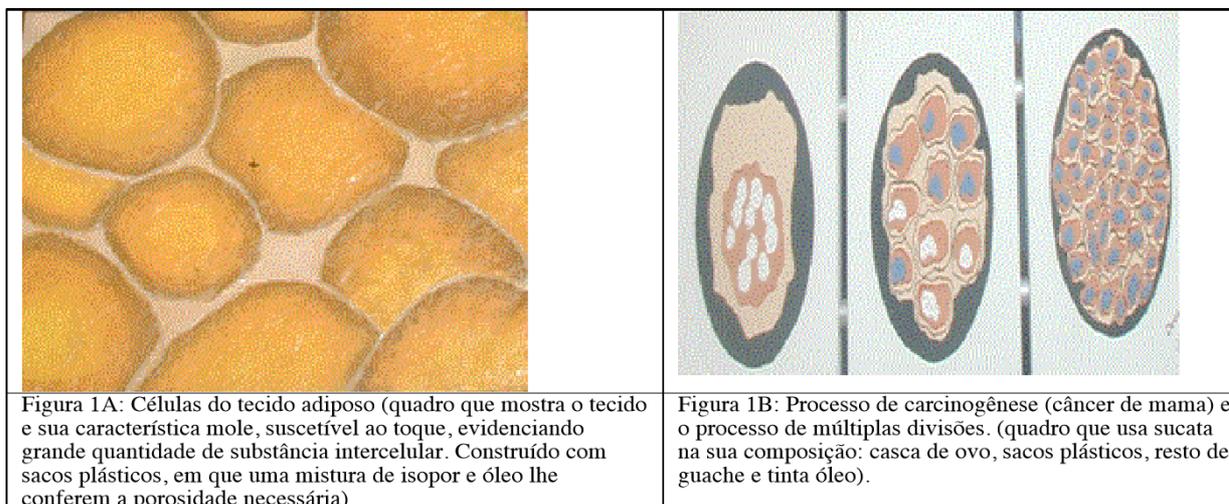
Imagem -2: Foto da fábrica de herbicidas em Louisiana (EUA) foi batizada de "Gangrena" pelo fotógrafo J. Henry Fair, 2011.

Fonte: A. A. SILVA, 2014, p. 821.

↳ Em seu artigo, Rosa et al. (2010) trabalham a relação arte e ciência a partir de um projeto de extensão que contempla a Biologia e a Arte como foco interdisciplinar. O objetivo do projeto era propiciar uma maior interação entre o Ensino Superior e a Educação Básica, criando um modelo de aprendizado onde a arte é aliada aos conteúdos da Biologia, sob uma óptica holística dos fenômenos e dos indivíduos. O tema trabalhado foi Darwin e a Teoria da Evolução. “Trata-se de um trabalho de caracterização, reconhecimento e humanização aliado ao reconhecimento da influência da arte no decorrer da obra de Darwin” (ROSA et al., 2010, p. 2). O projeto buscou, de maneira lúdica, explorar os conceitos da Teoria da Evolução de Darwin, a interpretação da arte rupestre, e a análise das produções artísticas antes e após as descobertas de Darwin. “Com sua dedicação e empenho Darwin deixou uma obra onde a imagem desempenha um papel muito rico e significativo, capaz de colocar as questões centrais sobre a ilustração científica” (ROSA et al., 2010, p. 8). O resultado do projeto foi entre outras coisas, a interação entre alunos e professores, numa visão interdisciplinar e transdisciplinar, pois “os conteúdos se mesclaram resultando em ampliação além das áreas da Arte e da Biologia de forma a aproximar os conceitos científicos ao contexto social local e conseqüente popularização da ciência” (ROSA et al., 2010, p. 8). O projeto utilizou obras de arte em aulas expositivas dialogadas, na expectativa de levar o aluno a compreender a Teoria da Evolução de Darwin e todo o processo artístico criativo humano desde a Pré-história até os tempos atuais. A interdisciplinaridade é tida pelas autoras, como uma prática de interação importante na reorganização do processo de ensinar.

↳ M. F. Machado, R. S. Machado e Lombardi (2016), produziram um trabalho no qual usaram uma metodologia que aplicou conceitos artísticos à representação de conceitos biológicos. Sendo construídas, pelos alunos, obras de arte com a reutilização de elementos presentes no lixo. Os quadros foram criados numa perspectiva de alto relevo e textura, o que os tornou acessíveis aos deficientes visuais (FIG. 13 e 14).

FIGURA 13 – Imagem retirada do artigo ‘Aprendizagens Significativas em Biologia utilizando arte-educação: uma análise sobre Histologia e Parasitologia’.



Fonte: M. F. MACHADO; R. S. MACHADO; LOMBARDI, 2016, p. 4007.

FIGURA 14 – Imagem retirada do artigo ‘Aprendizagens Significativas em Biologia utilizando arte-educação: uma análise sobre Histologia e Parasitologia’.



Fonte: M. F. MACHADO; R. S. MACHADO; LOMBARDI, 2016, p. 4010.

O objetivo do projeto era despertar o interesse pela Biologia, ensinando as disciplinas de Histologia e Parasitologia por meio da arte, como elemento motivador do processo ensino-aprendizagem, além de incentivar a reflexão e a promoção de ações conscientes em relação ao lixo. Os autores retratam a falta de criticidade em nossos educandos e o papel das metodologias de ensino utilizadas dentro deste

panorama. Colocando a pesquisa, o debate e a construção autoral, como elementos propulsores do aprendizado significativo, salientando a relevância das imagens e das novas tecnologias na construção deste saber.

[...] o processo ensino e aprendizagem se torna mais amplo com o uso da imagem e, após a coleta de depoimentos, entendemos que pode ser ampliado, com o construir e dar-lhe significado. [...] Essa construção própria, carregada de significado, intencionalidade, faz com que os alunos aprendam a valorizar o significado de outrem, da mesma forma que desejam para si (M. F. MACHADO; R. S. MACHADO; LOMBARDI, 2016, p. 4013;4014).

Os autores apontam a arte-educação como meio de significar o saber nas inovações metodológicas. Mesmo ressaltando o fato da arte ser vista inicialmente, por alunos e seus familiares, como elemento decorativo ou mera forma de lazer, esquecendo de considerar a arte como representação do mundo que nos cerca, como uma atividade lúdica que expressa sentimentos e beleza. Após o trabalho os autores constataam que todos os envolvidos, ao final, entendem e reconhecem que aprenderam mais, e de forma mais estimulante e duradoura, com o uso da arte. Enfatizando a interdisciplinaridade e a formação continuada como mecanismo de empoderamento dos professores, para que eles possam fazer uso desta abordagem perceptiva e sensível a diversidade dos indivíduos e das suas diferentes formas de aprender. M. F. Machado et al. (2016) frisam que a metodologia utilizada torna o processo avaliativo mais rico, minimizando a memorização e a repetição, e reforçando a criatividade. Focam no entendimento de que o problema do ensino e aprendizagem no mundo contemporâneo, está na forma de educar. Onde o conteudismo e a falta de proximidade com as vivências dos alunos, ainda estão muito presentes. Os pesquisadores reforçam a relevância de se ofertar novos caminhos para a construção do aprendizado, além de reforçar também a importância da imagem e dos desenhos para a compreensão dos fenômenos e conhecimentos biológicos, sejam eles micro ou macroscópicos destaca a importância da interdisciplinaridade nesta abordagem,

que exige uma associação de conhecimentos e práticas, presentes em uma multiplicidade de disciplinas e de saberes, ampliando a capacidade cognitiva dos alunos.

3.1.2 ARTE E BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR.

↳ Moura; B. J. Silva e Santos (2015; 2016), produziram um trabalho, subsidiado pelo projeto de extensão 'Ilustração Científica: aplicações para conhecimento da biodiversidade', onde realizaram cursos e oficinas de produção de ilustração científica com professores da Educação Básica de diferentes disciplinas (como curso de Formação Continuada), Acadêmicos de Ciências Biológicas (na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia) e de Zootecnia (em cursos extracurriculares) da Universidade do Estado do Mato Grosso (FIG. 15 e 16). Nos cursos foram desenvolvidas técnicas como decalque, grafitismo, pontilhismo e pintura, com lápis de cor aquarelado, nanquim, tinta guache e tinta aquarela. Após os cursos, os professores utilizaram parte das técnicas aprendidas com alunos da Educação Básica. Havendo a produção de ilustrações científicas que foram usadas como material didático, tanto para a Educação Básica, quanto para a Educação Superior, com posteriori publicação deste material autoral. As espécimes vegetais e animais caracterizadas nas ilustrações, fazem parte da fauna e flora de áreas verdes dos locais onde o trabalho foi realizado. Os autores relatam em seus artigos a constante necessidade de metodologias de ensino e materiais didático que dialoguem com o cotidiano do aluno, trazendo significado e durabilidade ao que é aprendido. Além de evidenciarem a interdisciplinaridade e a formação continuada, como necessárias a uma abordagem diferenciada e lúdica, frisando o prazer que a atividade de ilustrar a realidade, por meio do desenho ou outra técnica, proporciona ao homem. "A ilustração científica (IC) é uma prática eficaz para o processo de ensino/aprendizagem, que pode ser aplicada para alunos e professores desde os anos iniciais até a pós-graduação" (MOURA; J. B. SILVA; SANTOS, 2016, p. 196). Sob a óptica dos autores, os alunos aprenderam mais e melhor os conteúdos relacionados as Ciências Biológicas por meio da confecção de ilustrações científicas, além de despertar neles aspectos sobre

o ensino e a sensibilidade necessários para que se possa ter uma perspectiva diferente em relação a natureza e a conservação dela.

FIGURA 15 – Imagem retirada do artigo ‘Ensino de Biologia através da ilustração científica’.

Figura 3: Ilustrações de folhas através da técnica do decalque durante excursão didática na Estação Ecológica Serra da Araras, Porto Estrela-MT



Fonte: MOURA; J. B. SILVA; SANTOS, 2016, p. 201.

FIGURA 16 – Imagem retirada do artigo ‘Ensino de Biologia através da ilustração científica’. P. 202

Figura 5: Ilustrações realizadas por acadêmicos do curso de zootecnia (a) e do curso de Ciências Biológicas (b) UNEMAT, através da técnica do decalque.



Fonte: MOURA; J. B. SILVA; SANTOS, 2016, p. 202.

↳ O relato de experiência das professoras Ursi e Barbosa (2014), fala do uso da arte para ensinar fotossíntese, com destaque para animações e imagens, que podem auxiliar e tornar o processo de ensino aprendizagem destes temas mais dinâmico e mais facilmente compreensível tanto para alunos, quanto para professores. A experiência foi realizada em curso de Especialização em Ensino de Biologia oferecido pelo Programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor). O programa foi oferecido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo em parceria com as universidades públicas (USP, UNICAMP e UNESP) em duas edições, o relato ocorreu na primeira edição do curso, na disciplina de Botânica, na aula de fotossíntese, com cerca de 300 professores na turma.

Toda a disciplina teve como “abordagem unificadora a questão do ensino-aprendizagem de Botânica de forma contextualizada e que, em diversas ocasiões, a arte foi utilizada como ponto de partida para tal contextualização” (URSI & BARBOSA, 2014, p. 6200). Foram utilizadas canções, texto literário, peças teatrais, animações etc. As autoras fizeram uso da relação fotossíntese-arte como forma de aproximar o conteúdo do cotidiano; contextualizaram o assunto por meio de uma linha do tempo com fatos históricos sobre a descoberta da fotossíntese e os conhecimentos mais atuais sobre o tema; e elaboraram uma animação original, para detalhar o processo propriamente dito da fotossíntese e suas etapas (FIG. 17 e 18). “Para que essa constante ampliação do conhecimento científico continue a ocorrer, é necessário que não apenas nos foquemos em transmitir os conceitos científicos às novas gerações, mas também estimulemos sua curiosidade e criatividade” (URSI & BARBOSA, 2014, p. 6203). As autoras retratam bem a relação entre ciência e arte como uma estratégia eficiente para se trabalhar os assuntos de botânica na sala de aula.

FIGURA 17 – Imagem retirada do artigo ‘Fotossíntese: abordagem em curso de Formação Docente Continuada oferecido na modalidade Educação a Distância’.

<p>Quadro 2. Conteúdo referente ao histórico do descobrimento da fotossíntese.</p>	
<p>“Pinceladas Históricas”</p>	
<p>A abordagem histórica de fatos e descobrimentos científicos tem sido apontada como outra forma eficiente de contextualização no ensino de Biologia. No entanto, você já notou que quando a Botânica é abordada em materiais didáticos, pouco aparece qualquer referência a uma contextualização histórica?</p> <p>Por exemplo, como teria sido a descoberta da fotossíntese? Foi por acaso, em um “golpe de sorte” de um cientista? Foi fruto de muito estudo? Quem foi o cientista envolvido nessa “descoberta”? Foi apenas um ou um grupo? Isso ocorreu há muito tempo atrás? O conhecimento sobre fotossíntese continua mudando atualmente, ou já se sabe tudo a respeito desse processo?</p> <p>Você mesmo saberia responder a esses questionamentos? A resposta provável é que a maioria de nós responda de forma negativa, pois, mesmo na universidade, esse tipo de abordagem é bastante rara. Normalmente, quando estudamos (e também ensinamos) fotossíntese, acabamos focados apenas em um monte de reações químicas. Podemos inferir que tais reações realmente não apresentem muito interesse para nossos alunos do Ensino Médio. Dai a grande necessidade de contextualização!</p> <p>Seguindo essa linha de raciocínio, apresentamos a seguir algumas “pinceladas históricas” sobre o processo de construção do conhecimento sobre fotossíntese. Esperamos que vocês gostem de conhecer um pouco mais sobre esse processo.</p>	
<p>Aristóteles (300 a.C.) já refletia sobre a nutrição das plantas. Para esse importante pensador grego, os vegetais retiravam todo seu alimento do solo.</p>	
	<p>Já no século XVII, pensou-se que o principal fator responsável pelo crescimento da planta era a água. Um médico belga, van Helmont, cultivou a muda de uma planta durante cinco anos apenas adicionando água e chegou a tal conclusão.</p>
<p>Foi no século XVIII que surgiu a ideia de que o ar continha os nutrientes necessários à sobrevivência das plantas, bem como que elas podiam “restaurar” o ar. Esse último raciocínio foi postulado pelo químico inglês Priestley após a realização de muitos experimentos.</p> <p>Segundo ele, o ar se modificava com a liberação do dióxido de carbono na respiração dos animais e as plantas tinham a capacidade de reverter tal situação, “purificando” a atmosfera.</p>	
<p>Ingenhousz, médico holandês, a partir dos dados de Priestley, descobriu que apenas as partes verdes da planta na presença de luz restauravam o ar. Depois de conhecer o importante trabalho de Lavoisier, ele demonstrou que essas partes absorvem o dióxido de carbono e liberam oxigênio. Ele também postulou que as plantas respiravam como os animais, afirmando que o dióxido de carbono seria quebrado na fotossíntese produzindo carbono e oxigênio, o qual seria liberado na forma de gás.</p>	
	<p>Em 1800, o pastor suíço Senebier propôs que a luz seria o agente responsável pela fixação do dióxido de carbono, e que a liberação de oxigênio só ocorreria na presença de tal gás. No mesmo período, seu compatriota Nicolas T. Saussure concluiu que na assimilação do dióxido de carbono, realizada pelas plantas, também havia consumo de água.</p>

Fonte: URSI & BARBOSA, 2014. p. 6202

FIGURA 18 – Imagem retirada do artigo ‘Fotossíntese: abordagem em curso de Formação Docente Continuada oferecido na modalidade Educação a Distância’.

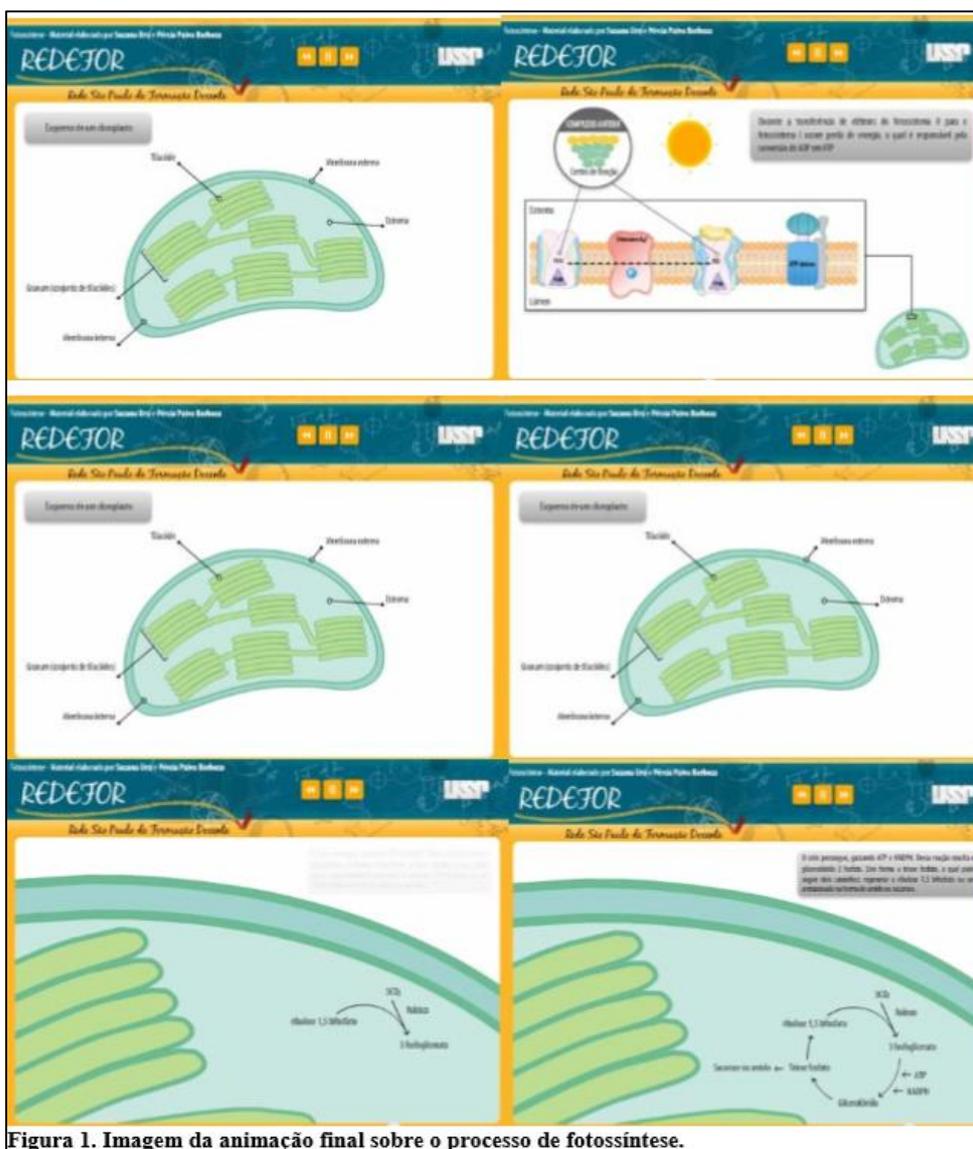


Figura 1. Imagem da animação final sobre o processo de fotossíntese.

Fonte: URSI & BARBOSA, 2014. p. 6204. Fonte: URSI & BARBOSA, 2014. p. 6202

Analisando sob a perspectiva da temática trabalhada na disciplina, a prática docente dos cursistas e as atividades propostas, as autoras analisaram que apesar dos professores, de modo geral, acreditarem que os estudantes, não gostam nem de botânica, nem de arte, eles perceberam que ao utilizarem as técnicas propostas no curso, em sala de aula com seus alunos, evidenciaram neles um maior interesse visível pelos assuntos. Havendo também muitos que entendem que os alunos gostam

sim tanto de botânica quanto de arte. E que o que de fato eles não gostam, é da nomenclatura científica da botânica (nomes complexos e sem significado). Eles creem que o problema está na forma de ensinar e não no conteúdo da botânica. Ressaltando também, que a abordagem utilizada na disciplina ajudou a desenvolver o assunto de maneira diferenciada e mais eficaz. Havendo destaque também, entre os professores cursistas, a importância da contextualização como um item facilitador e o desinteresse dos alunos em aprender, seja lá o que for, como elemento limitador da relação ensino-aprendizagem de botânica.

As autoras também identificaram que os professores cursistas, assim como Wandersee e Schussler (2001), reconhecem a importância dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto que se quer trabalhar, para servirem de base para as ações de ensino aprendizagem. As autoras trouxeram para os professores da Educação Básica artigos científicos recentes sobre a educação em biologia, aproximando-os da academia, mas partindo da prática pedagógica de cada um deles para introduzir o assunto. Os professores não só gostaram da forma como a fotossíntese foi abordada como também obtiveram elevado desempenho na disciplina, levando a abordagem utilizada no curso para suas práticas docentes individuais e cotidianas.

↳ L. M. Silva (2003), em sua tese de doutorado, relata que a compartimentalização do conhecimento é eficiente na compreensão e desenvolvimento de fenômenos e aspectos mecânicos, determinísticos e quantitativos. Mas se utilizar desse pensamento em se tratando de relações sociais, ambientais e humanísticas não é apropriado. Pois esconde ou dissipa a subjetividade, o afeto, a liberdade e a criação. Elementos estes trazidos pela ludicidade e pela arte, e a dimensão estética dela derivada. A educação baseada na ciência e na arte pode possibilitar aos estudantes novos olhares sobre o mundo e novas escolhas de vida também.

A autora relata experiências de outros autores, utilizando metodologias de ensino lúdicas e artísticas na graduação, como o teatro para ensinar Sistemática e Zoologia (ARAÚJO et al., 2002 apud L. M. Silva, 2003, p. 71); versos para ensinar Botânica (PRAZERES et al, 2002 apud L. M. Silva, 2003, p. 72); além da compreensão e síntese de textos através da construção de esquemas, palavras-chaves e desenhos como metodologia de aprendizagem na Pós-Graduação/Doutorado (NIETSCHE & LEOPARDI, 2000 apud L. M. Silva, 2003, p. 73).

L. M. Silva (2003) retrata a importância da motivação como elemento mobilizador para o ato de aprender, destacando o papel do afeto na aprendizagem. A pessoa só aprende quando ela quer aprender, sente vontade de fazê-lo. Ela destaca as possibilidades de reflexão, construção e ação, criadas nos futuros professores de biologia a partir do uso da poesia em sala de aula.

IV. O ENSINO DE BOTÂNICA NO BRASIL

“Suspeito que nossas escolas ensinem com muita precisão a ciência de comprar as passagens e arrumar as malas. Mas tenho sérias dúvidas de que elas ensinem os alunos a arte de ver enquanto viajam”.

(Rubens Alves)

O ensino de botânica iniciou-se no Brasil no ano de 1982, com a criação de um Núcleo de Ensino dentro da Sociedade Botânica do Brasil (SBB). A partir de 1995 esta linha de pesquisa está presente em sessões técnicas específicas para a apresentação de trabalhos, com ampla ascensão em simpósios e mesas-redondas realizados durante os Congressos Nacionais de Botânica (PIERONI & ZANCUL, 2017). Contudo,

as autoras destacam em seu trabalho sobre o ‘estado da arte’ na temática ‘dissertações e teses sobre o ensino de botânica defendidas no Brasil’, que é possível identificar a carência de estudos científicos sobre o tema. Ao analisarem as publicações realizadas num período de 34 anos (1982 a 2016), elas encontraram apenas 39 trabalhos acadêmicos (32 dissertações e 7 teses) relacionados a este tema, num universo de aproximadamente 3000 dissertações e teses defendidas no campo do Ensino de Ciências desde 1972 no Brasil. Elas também evidenciaram que nos últimos 20 anos vem aumentando o número de trabalhos publicados, sendo a maioria direcionados para o Ensino Médio e a Educação Superior. Em relação aos conteúdos botânicos abordados nas publicações, a ‘Morfologia Vegetal’ abrange a maior parte dos trabalhos. Já em se tratando dos locais onde ocorreram as defesas, apesar da diversidade geográfica das instituições de ensino. Há maior concentração no eixo centro - sul - sudeste (77%). Ficando o norte - nordeste em franca desvantagem (13%norte 10%nordeste). Contudo, vale ressaltar que a maioria dos programas de pós-graduação voltados para a Educação em Ciências estão consolidados no eixo Sul-Sudeste.

Por fim, para Pieroni e Zancul (2017) é inegável a relevância de pesquisas no Ensino Superior, no que tange especialmente os cursos de licenciatura e a formação de professores, para a melhoria do ensino de botânica, objetivando o aprendizado colaborativo entre alunos e professores.

A predominância de pesquisas com focos temáticos voltados para a elaboração de uma proposta ou estratégia didática, para o uso de TICs, para o ensino de botânica em espaços não formais e para o ensino – aprendizagem de botânica sinaliza uma preocupação dos pesquisadores da área com as possibilidades de fazer com que os resultados das pesquisas cheguem à sala de aula, proporcionando um ensino de botânica contextualizado, problematizador e interdisciplinar. [...] uma alternativa ao ensino de botânica teórico, centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições e regras e, portanto, desestimulante para os alunos. (PIERONI & ZANCUL 2017, p. 6 e 8)

O estudo de Pieroni e Zancul (2017) demonstra total alinhamento do meu trabalho com a tendência de estudos na área de ensino em Botânica: uso de TICs em novas estratégias metodológicas de ensino e metodologias de ensino visando a contextualização e o estímulo do aluno.

4.1 DESAFIOS E POSSIBILIDADES

L. R. Fonseca e Ramos (2017), J. R. S. Silva (2013) e L. M. Silva, Cavallet e Alquini (2006), ao estudarem sobre o ensino de Botânica na Graduação, mais precisamente na Licenciatura em Ciências Biológicas, evidenciaram entre os professores desta disciplina, a prevalência de um modelo metodológico centrado no professor, e baseado na transmissão do conhecimento e não na construção dele. Tal modelo enfatiza demasiadamente a pesquisa, colocando à docência em segundo plano. Os autores ressaltam a enorme necessidade de se refletir sobre a prática docente no Ensino Superior, metodológica e conceitualmente falando. É preciso priorizar o aprendizado significativo, que considere a vivência dos estudantes e evidencie as questões ambientais globais. É preciso também, haver a promoção de formações continuadas e ações interdisciplinares, como alternativas a este paradigma de ensino de Botânica em nossas universidades.

Na prática, uma perspectiva de ensino onde a Botânica acaba sendo excluída e isolada, termina sendo repassada para os alunos dos ensinos Fundamental e Médio. Pois são as universidades que formam os professores de Biologia, sendo por isto responsáveis, em medida significativa, por suas concepções de ensino e de aprendizagem, e suas práticas profissionais futuras. Não só da Botânica, mas também de todos os outros temas relacionados ao ensino da Biologia (MALUCELLI, 2012). Por esta razão, em relação ao ensino deste conteúdo na Educação Básica, Arrais, Souza e Masrua (2014) e T. S. Silva (2015), evidenciam uma reverberação do modelo que é usado nas universidades. No qual o professor ainda é o centro do processo ensino-aprendizagem, e o conteúdo se sobrepõem a forma. Os autores também salientam

uma necessidade clara de se repensar o ensino deste tema, na perspectiva de construção de um conhecimento que seja atrativo e tenha significado para estudantes e professores. Dando ênfase as aulas práticas, a inovação em metodologias, a produção de materiais didáticos mais adequados, a contextualização, a formação continuada e o envolvimento de outras disciplinas, como estratégias de modificação desta situação.

Em palestra², a Dra. Ana Cristina de Andrade Aguiar Dias - Professora de Botânica da UFPa e ministrante da disciplina “Estratégias e recursos didáticos para o ensino de Botânica”, do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas-Botânica Tropical; do Departamento de Botânica do MPEG/UFRA; Graduada em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Biologia Vegetal - mencionou ter detectado, nos primeiros anos de sua experiência como professora de Botânica, especificamente ‘Morfologia Vegetal’, a deficiência no aprendizado dos graduandos nesta disciplina. Estas dificuldades de aprendizado, foram percebidas em sala de aula e em pesquisas complementares realizadas por ela; onde pôde constatar erros graves de classificação simples das espécies vegetais, inclusive daquelas que fazem parte do entorno onde vivem os alunos (DRAGO et al., 2018).

Na angústia de entender a razão desta situação, a professora se questionou se o problema estaria de fato no aprendizado desta disciplina ou no ensino da mesma?

Em 2015, a professora Ana Aguiar participou do projeto de pesquisa, atualmente concluído, sobre: ‘Melhoria da qualidade do ensino nas disciplinas de Sistemática Vegetal para os cursos de Ciências Biológicas, Ecologia, Engenharia

²Informação dada por Ana C. de Andrade A. Dias, em palestra intitulada “O ensino de Botânica na Graduação” proferida por ela e realizada como parte integrante da disciplina Professor Criativo, do Programa de Pós-graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior da UFPa, Belém, novembro de 2017.

Florestal e Zootecnia'. E a partir do ano de 2017, a docente atua no projeto de pesquisa que está em andamento, sobre: 'Estratégias para o ensino de botânica: uma análise do lecionar relacionado ao conteúdo científico através de novas metodologias' (ESCAVADOR, 2018). Associado a seus projetos de pesquisa, e ao uso de uma nova forma de ensinar, pautada na elaboração e utilização de material didático autoral, que traz elementos lúdicos e artísticos, ela passou a observar substancial melhora no aprendizado de seus alunos, além de elevação do interesse deles pelo assunto estudado. Após alguns anos à luz desta nova prática docente, e dos diversos exemplos exitosos que ela proporcionou, a professora se convenceu de que o problema do ensino de Botânica está na forma como este tema é trabalhado. O que acarreta como consequência, um aluno e futuro professor de Biologia, com conceitos equivocados e apresentando desinteresse pela Botânica (KLEIN & AGUIAR-DIAS, 2018).

O relato pessoal da professora Ana Aguiar condiz com a situação estudada pelos professores de biologia Wandersee e Schussler (2001), ao tentarem explicar porque os norte-americanos se interessam mais por animais do que por plantas, as vezes nem percebendo as plantas que estão ao seu redor. Os autores surpreendem-se em constatar como os alunos pré-universitários não entendem nada de Botânica, chegando a se quer distinguir as plantas como seres vivos. E isto os preocupou profundamente. O termo "cegueira botânica" foi criado por eles em 1998, para simbolizar o atual estado de desatenção e desinteresse pelas plantas, que os estudantes de biologia e a sociedade dos estados unidos demonstram na atualidade. Para estes autores, a "cegueira botânica" pode ser melhor explicada usando-se pesquisas baseadas nos princípios da percepção humana e da cognição visual. O próprio termo "cegueira", foi usado como simbolismo, pois o cego é aquele que olha, mas não vê, fazendo também a relação com a imagem. Os autores entendem que a cegueira botânica traz problemas de aprendizagem em relação as plantas e seu papel e importância dentro da história de evolução dos seres vivos. Além da falta de compreensão plena dos processos de manutenção e desenvolvimento fisiológicos destes indivíduos, bem como sua adaptação ao meio ambiente. O que leva a visão

errônea de que as plantas são inferiores em relação aos animais, servindo apenas como pano de fundo para vida animal.

Segundo Wandersee e Schussler (2001), de acordo com as evidências encontradas por eles ao longo de seus estudos, uma possível solução a longo prazo, para o problema da cegueira botânica seria uma interação com as plantas desde a infância, um aprendizado significativo e consciente (tanto cientificamente quanto socialmente) sobre as plantas, aliadas a uma variedade de experiências pessoais, monitoradas e diretamente relacionadas ao crescimento dos vegetais, pode ser a melhor maneira de superar o que atualmente vê como a “condição padrão” humana - cegueira de plantas.

Ursi e Barbosa (2014), apontam que alguns assuntos, com conceitos específicos dentro da Biologia, se mostram como verdadeiros desafios na área do ensino – aprendizagem. E um destes assuntos é sem dúvida, a botânica. Para as professoras a cegueira botânica e as dificuldades apontadas por Wandersee e Schussler (2001), são questões a serem fortemente consideradas quando se pensa na melhoria do ensino aprendizagem sobre as plantas. Elas também destacam os trabalhos do Dr. David R. Hershey (*A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching* de 1996 e *Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”* de 2002), corroborando com todos esses autores sobre a ideia de se constituir um currículo mais adequado para os cursos de Botânica já na graduação, e vão além, pois também destacam os cursos de formação continuada como estratégias ao combate da cegueira botânica. Pois “acreditamos que investir na formação de professores qualificados, seja inicial ou continuada, é uma boa estratégia para minimizar o distanciamento entre os seres humanos e os vegetais” (URSI & BARBOSA, 2014, p. 6198). Para elas, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), pode auxiliar na construção de conhecimentos conceituais nos alunos dos cursos de formação continuada, além de ajuda-los “a refletir sobre melhores maneiras de dinamizar suas aulas, tornando-as mais atrativas e interessantes para os alunos (o

que pode ser feito, inclusive, utilizando as estratégias didáticas do curso de formação, como fonte de inspiração para suas próprias práticas)” (URSI & BARBOSA, 2014, p. 6198). Ressaltando sempre a relevância da reflexão e da contextualização para aproximar o aprendiz daquilo que se deseja que ele aprenda.

L. M. Silva (2003) indica que a leitura diversificada ajuda a basear as concepções do trabalho e a estabelecer propostas para melhoria do ensino sobre as plantas. “Refletir sobre método de ensino exige dos professores não só conhecimentos da área de Botânica, mas também da área pedagógica” (L. M. SILVA, 2003, p. 12). A autora fala da dificuldade que passou ao fazer um curso de mestrado em ensino frustrante, pois não queriam estudar pedagogia, ela foi acusada de estar mudando de área e virando pedagoga. Silva comenta em seu trabalho, que esta é uma visão dos professores universitários de modo geral, e que muito se deve as condições de trabalho impostas, que privilegiam a pesquisa e não o ensino; e que para atuar no Nível Superior, basta o conhecimento específico. Não se dá importância ao saber pedagógico, que geralmente é associado somente as crianças, mas que tem uma atuação bem mais ampla. “Infelizmente, no mundo universitário há uma ideia de que quem sabe fazer, sabe ensinar, o que é um grave equívoco” (L. M. SILVA, 2003, p. 9). Em seus estudos ela percebeu que o Ensino de Botânica não consegue se afastar da descrição e da classificação; reforçando a ideia de que a o conhecimento escolar é um treinamento de comportamento teórico, exigindo distanciamento da realidade. A autora destaca a importância de estudar sobre o Ensino de Botânica e suas mediações, pois tem-se ainda poucos estudos sobre o tema, e pouco se estuda sobre a prática docente no Ensino Superior, em comparação a Educação Básica. Ela também evidencia que a postura de cada elemento (professor e aluno) é fundamental para o sucesso da abordagem do tema. A autora deixa sempre claro a importância dos conhecimentos específicos, mas coloca, que se ficarmos muito presos só a eles, não possibilitamos aos alunos a autonomia e a criticidade necessária para torna-los seres pensantes e capazes de entender a realidade que o cerca, e mais ainda de transformar essa realidade.

Considerando a análise de seus estudos sobre o ensino de Botânica na Graduação, Silva aponta para dois aspectos principais a serem considerados na perspectiva de propor alternativas à superação da problemática que envolve o ensino desta disciplina.

1. Os professores de botânica acham que melhorar os recursos didáticos e técnicas específicas para o ensino do conteúdo já são o suficiente para melhorar a forma de ensinar botânica, esquecendo-se das condições em que o processo ensino aprendizagem ocorre, e da postura dos elos que dele participam; bem como do objeto motivo de estudo, elementos estes que podem viabilizar a criticidade e a contextualização daquilo que se quer ensinar, além de serem indispensáveis a emancipação do aluno.

2. No Ensino de Botânica pouco se considera as questões histórico-sociais que influenciam no tipo de relação estabelecida entre o homem e a natureza ao longo do tempo. O que faz com que o homem eminentemente seja colocado no papel de predador, anulando possíveis relações benéficas entre ele e o meio ambiente.

Na perspectiva dos estudos da autora, alguns aspectos podem ser elencados como possíveis alternativas para a melhoria do ensino de botânica nas universidades, dentro da conjuntura apresentada por ela: 1. Aproximação do professor da realidade, interesse e concepções dos alunos; 2. Considerar as comunidades tradicionais (indígenas e quilombolas) e suas relações culturais e de saberes como valorosas a conservação da natureza e ao estudo das plantas; 4. Aproximar os alunos da realidade, a partir do uso de textos abrangentes e mais generalistas, para além dos textos específicos; 5. Desenvolvimento de metodologias específicas para o ensino-aprendizagem de botânica. 6. Mobilizar a aprendizagem em botânica a partir de experiências artísticas e culturais.

V. O PRODUTO BIO-ARTE

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria”.

(Paulo Freire)

O Bio-arte é um “Material Didático”, e por tanto, tem como características ter a intenção de proporcionar a aprendizagem de um conteúdo específico, e auxiliar o professor no processo ensino-aprendizagem (SOUZA et al., 2015; REBEQUE, OSTERMANN & VISEU, 2017). Sendo classificado de acordo com Paraná (2011), como “Caderno Didático-Pedagógico”, que é um material elaborado pelo professor e que será usado enquanto estratégia metodológica de ensino; sendo relevante aos objetivos que se pretendem alcançar no âmbito escolar, e estando encadeado em mais de uma unidade de ensino. O caderno didático-pedagógico Bio-arte tem a função de ajudar, de forma direta, no aprendizado de um dos conteúdos da Botânica, a ‘Morfologia e a Classificação das FLORES’, servindo como apoio as ações de ensino do professor e de aprendizagem dos alunos. Este tema foi escolhido, porque segundo os estudos de L. M. Silva (2003), ele é trabalhado no Ensino Superior, prioritariamente, com um “enfoque conteudista disciplinar, pois os objetivos se relacionam apenas ao conteúdo específico da área, ou seja, as disciplinas que contemplam os conhecimentos botânicos têm excesso de enfoque ao conteúdo e carência nos aspectos que se referem a outras aprendizagens necessárias à formação humana de forma mais integral” (L. M. SILVA, 2003, p. 14).

O material produzido reuni mais de uma unidade didática, de forma coordenada e intencional, tais como: Morfologia das flores, Classificação das flores, Reprodução das Angiospermas, Formação dos frutos; Contexto artístico da obra de arte utilizada; Descrição da obra; Biografia resumida do autor, entre outros, que podem ser

agregados ao material de forma tangencial - como 'a importância da água para o surgimento e perpetuação das espécies vivas', 'fisiologia das plantas', 'evolução das plantas' 'mitologia e ciência' etc. Podendo assim, segundo classificação indicada por Eliasquevici, Malcher e Veloso (2017), ser visto como um objeto de aprendizagem reutilizável, alterável e com uma granularidade que maximiza seu reuso, podendo ser utilizado em outros contextos de aprendizagem que não aquele para o qual foi originalmente criado.

O Bio-arte traz também proposições de atividades envolvendo o conteúdo trabalhado, direcionando o professor para uma nova abordagem sobre o ensino de Botânica: que considera os saberes prévios dos educandos, e atua com elementos de ludicidade e arte, na perspectiva de um aprendizado significativo da botânica; minimizando possíveis falhas de aprendizagem e potencializando a importância e o significado deste tema.

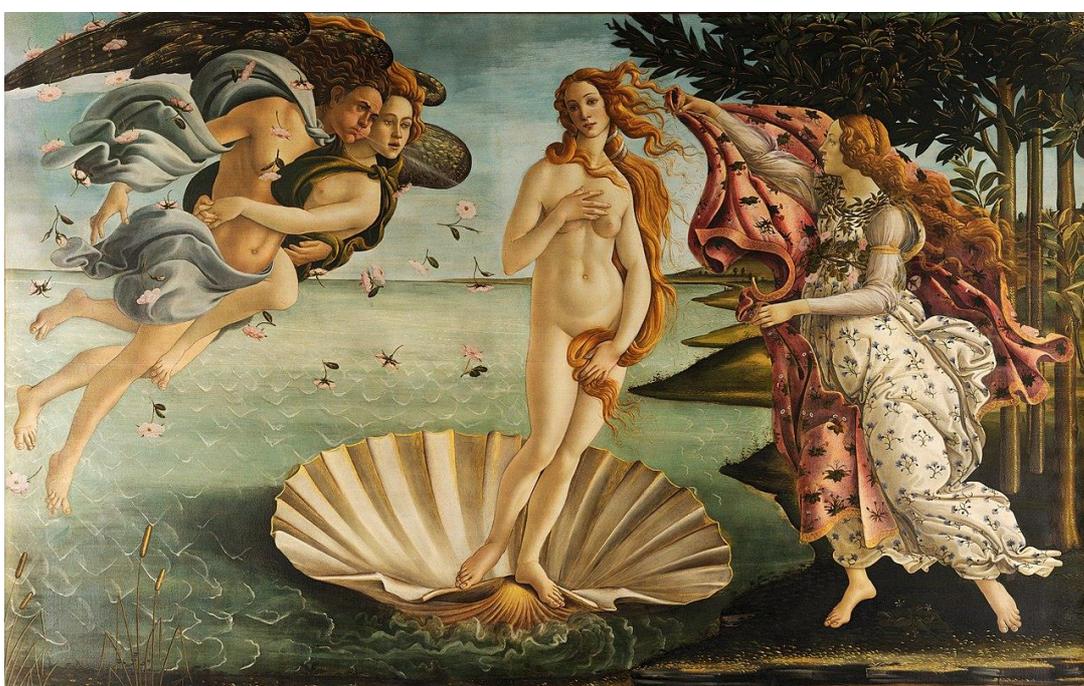
O produto é digital, se constituindo em um Aplicativo Web, que é reproduzido utilizando o programa Windows. Porém, por ser um aplicativo de visualização, onde não há necessidade de instalação, ele pode ser reproduzido em qualquer tipo de smartphone, independente do sistema utilizado no aparelho (ANDROID; IOS; APKs, etc.). Contudo, para que isto seja possível é necessária a conversão do aplicativo para um formato responsivo, para que o mesmo então possa ser disponível de modo *on line* e tenha sua execução ampliada para outras plataformas além do Windows.

5.1. CONTEXTO ARTÍSTICO E DESCRIÇÃO DA OBRA DE ARTE ESCOLHIDA

Renascimento, Renascença ou Renascentismo, são os termos usados para identificar um movimento cultural, artístico e científico que atingiu as camadas urbanas da Europa Ocidental, entre os anos de 1300 e 1600 (séculos XIV e XVI), principalmente na Itália. O Renascimento valoriza a estética artística da antiguidade clássica (greco-romana). Visa o homem como principal e decisivo elemento na

condução da história da humanidade. E dá grande importância às ciências e a razão. Tal movimento teve reflexo em todas as artes, inclusive na pintura. Alguns dos artistas principais deste período são Michelangelo, Rafael, Sandro Botticelli e Donatello. Neste contexto surge o quadro: “O Nascimento de Vênus” (FIG. 19), pintado pelo artista italiano *Alessandro di Mariano di Vanni Filipepi*, mais conhecido como Sandro Botticelli. Este quadro é uma das pinturas mais conhecidas em toda a História da Arte, e apesar de já ter sido reproduzido a exaustão, ainda impressiona até nos tempos atuais (ALBUQUERQUE, 2016; WIKIPEDIA, 2017 & SUAPESQUISA.COM, 2018).

FIGURA 19 – Imagem do quadro ‘O Nascimento de Vênus – Sandro Botticelli’.



Fonte: Site Google Arts & Culture³

Também chamada de Afrodite pelos gregos, a deusa Vênus, como era chamada pelos romanos, simbolizava o amor, a beleza e o prazer. Na tela, o autor retrata, segundo o relato mitológico de Ovídio, o conceito de amor como força motriz da natureza. Há a exaltação da beleza clássica e, ao mesmo tempo, da pureza da alma. Como em todas as obras do artista, a simbologia é importante.

³Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/asset/the-birth-of-venus/MQEeq50LABEBVg?hl=pt-BR>>. Acesso em: 08 set. 2017.

No 'Nascimento de Vênus', Botticelli funde os novos ideais cristãos com a grandeza do mito clássico. A perspectiva de profundidade era característica nas pinturas da época, por esta razão, muitos críticos de arte veem como um defeito a ausência de perspectiva de profundidade no quadro: onde as figuras pairam sobre uma cena plana. A pintura "O nascimento da Vênus" foi produzida entre os anos de 1482 e 1485 para decorar a residência "*Villa Medicea di Castello*" do banqueiro e político *Lorenzo di Pierfrancesco*, em Florença, na Itália. Atualmente encontra-se exposta no museu *Uffizi*, também na cidade de Florença. A tela mede 1,72m de altura x 2,78m de largura (SCAMPARINI, 2010; DEUSES ANTIGOS, 2012 & DIAS, 2013).

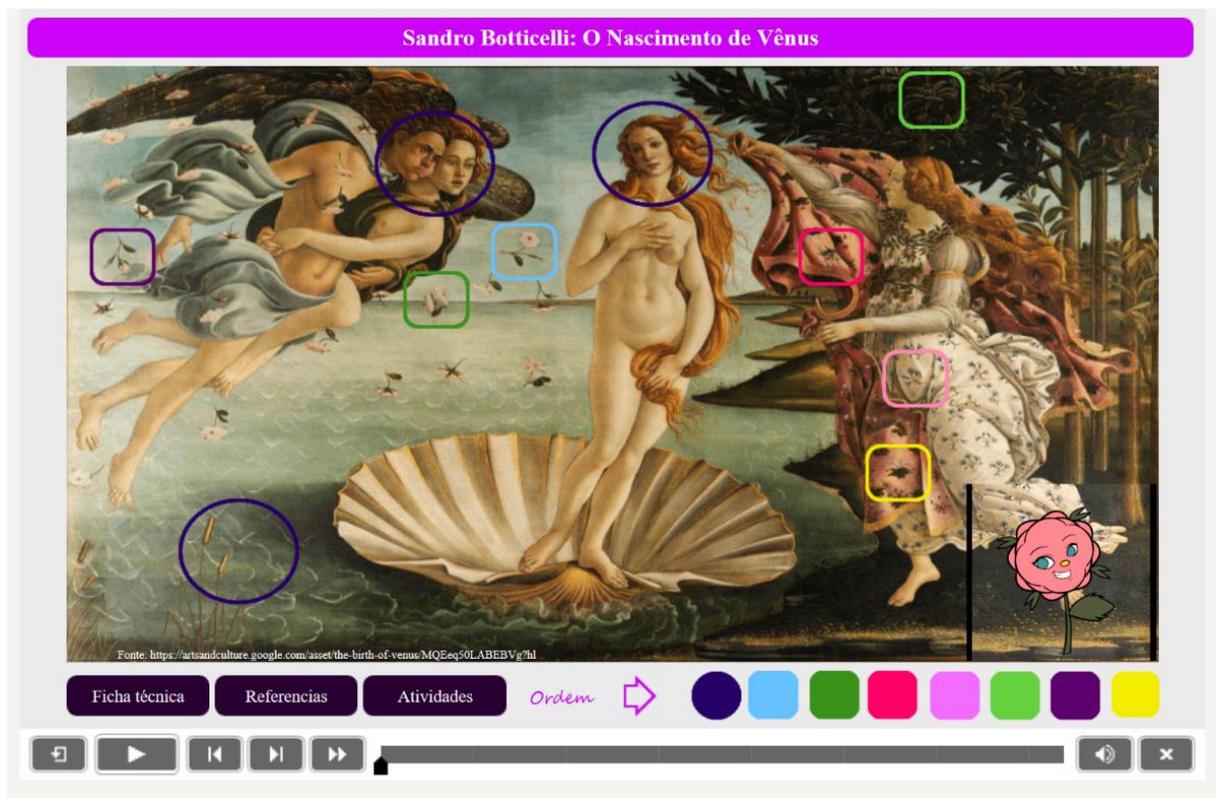
O quadro foi cuidadosamente escolhido sob a óptica da curiosidade de pesquisar. Pois apesar de existirem pinturas que retratem especificamente a Botânica, evidenciando de forma clara e direta as estruturas florais, o aplicativo Bio-arte tem como premissa o estímulo a descoberta, além de fortalecer a relação da botânica com elementos do nosso cotidiano, que a princípio, podem parecer não estar conectados com ela. Este aspecto da curiosidade e da descoberta, pode servir como elemento de estímulo e prazer, além de promover a imprevisibilidade que uma aula inovadora e lúdica prevê.

5.2. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O produto tem como ponto de partida e fundamento estrutural, a tela com a imagem do quadro 'O nascimento de Vênus'. Nela existem pequenos quadrados coloridos, que indicam detalhes da obra, e serão destacados nos próximos slides e associados aos conteúdos trabalhados no caderno (FIG. 20). Para navegar pela tela, o aluno deve clicar nestes quadradinhos coloridos, conforme uma paleta de cores elaborada como roteiro para a navegação e exposta também na tela principal. A navegação pelos recortes de arte se dá de maneira não linear, ficando o aluno livre para escolher seu próprio roteiro, sem prejuízo da compreensão das informações. Já nos recortes de botânica, a leitura digital se faz de maneira linear, seguindo uma lógica

de apresentação dos conteúdos, contudo, assim como num livro didático, o aluno pode, caso queira, navegar de forma não linear também. Assim, o aluno será levado de um slide para o outro do aplicativo, pois os slides estão linkados entre si, um dentro do outro (lincks e sublinks).

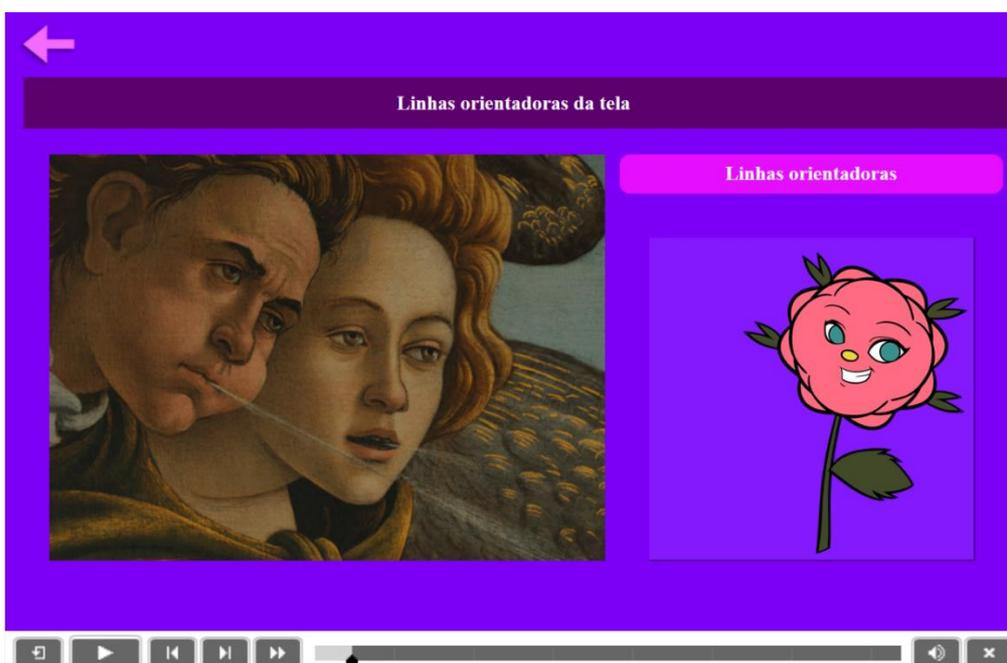
FIGURA 20 – Imagem da tela inicial do aplicativo Bio-arte.



Fonte: *Print sreen* de tela do aplicativo Bio-arte.

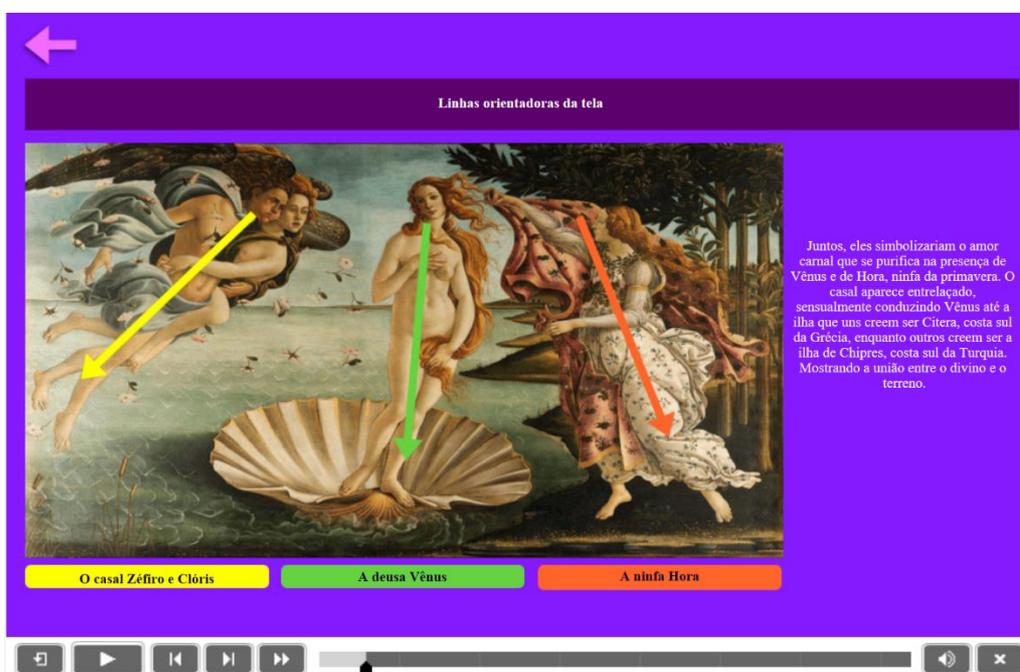
Na tela são encontrados recortes de conteúdo artísticos (FIG. 21 e 22) e recortes de conteúdos botânicos (FIG. 23, 24 e 25). Os assuntos estão apresentados principalmente por meio de imagens e áudio, e os assuntos botânicos estão todos dispostos por meio de fluxogramas. Além dos quadradinhos coloridos, o produto também contém botões de links para a Ficha Técnica da obra, os Referenciais Teóricos utilizados para a construção do material e as Atividades Propostas ao professor.

FIGURA 21 – Imagem da tela do aplicativo Bio-arte – Informação de Arte 01.



Fonte: *Print sreen* de tela do aplicativo Bio-arte.

FIGURA 22 – Imagem da tela do aplicativo Bio-arte – Informação de Arte 02.



Fonte: *Print sreen* de tela do aplicativo Bio-arte.

FIGURA 23 – Imagem da tela do aplicativo Bio-arte – Informação de Botânica 01.



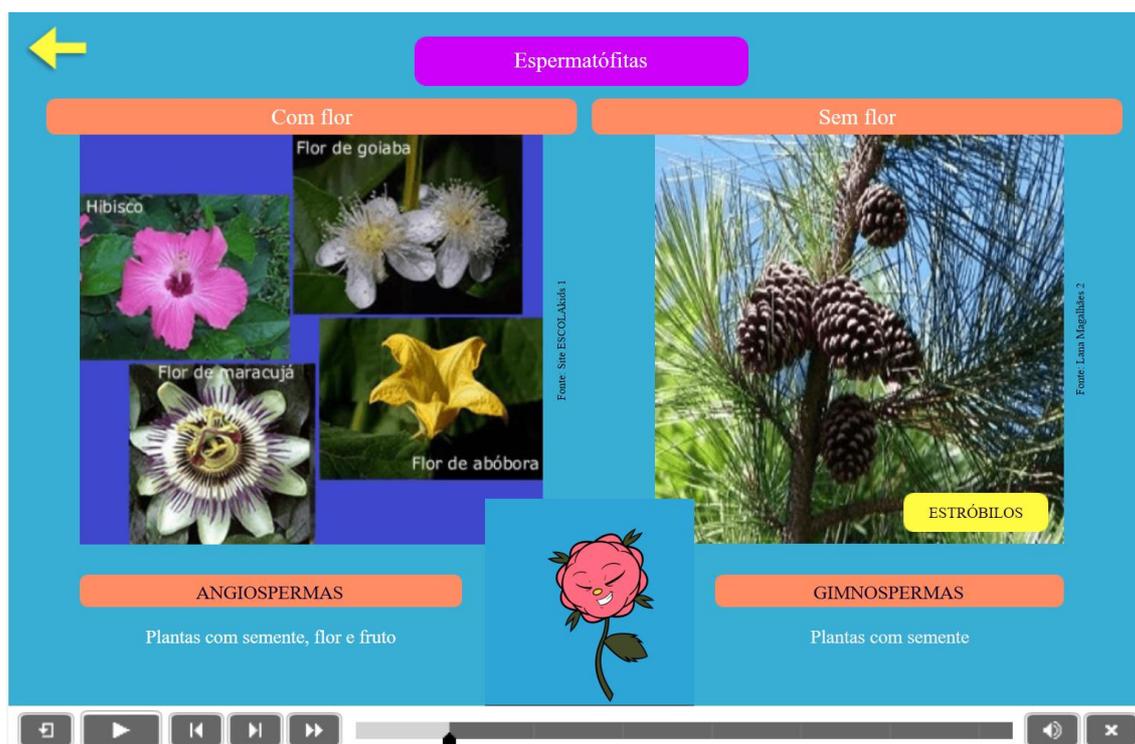
Fonte: *Print sreen* de tela do aplicativo Bio-arte.

FIGURA 24 – Imagem da tela do aplicativo Bio-arte – Informação de Botânica 02.



Fonte: *Print sreen* de tela do aplicativo Bio-arte.

FIGURA 25 – Imagem da tela do aplicativo Bio-arte – Informação de Botânica 03.



Fonte: *Print sreen* de tela do aplicativo Bio-arte.

O colorido também é um elemento importante em destaque no material, as cores estão combinadas entre si e também com a mensagem que desejam transmitir. Havendo por tanto, um elevado grau de interligação entre os textos, as imagens, as cores e as os sons. Cada um destes elementos, foi cuidadosamente pensado para criar no cérebro diferentes estímulos, fomentando a sensibilidade e a ludicidade que eles são capazes de promover. O produto traz também curiosidades e informações interessantes sobre a obra e o artista, bem como a ligação deste com a Botânica. Outro elemento importante contido no aplicativo é a personagem animada Florarte (FIG. 26). Em formato de flor estilizada, para se assemelhar as rosas que caem sobre o quadro, ela traz interatividade ao produto; além de atuar como mais um aspecto lúdico e artístico do material. A Florarte confere alegria e vibração ao Bio-arte, despertando a atenção e a curiosidade para o conteúdo que ela tem a dizer. Esta personagem auxilia o aluno na navegação pelo aplicativo, traz dicas, conceitos e definições que estão relacionados aos fluxogramas, mas não estão diretamente expressos neles.

FIGURA 26 – Imagem da personagem FLORARTE.



Fonte: *Print screen* de tela do aplicativo Bio-arte.

5.2.1. ATIVIDADES PROPOSTAS.

↳ APRESENTAÇÃO DA OBRA - Apresentação da obra de arte escolhida para Contemplação e Leitura: aos estudantes será mostrada virtualmente a tela 'O nascimento de Vênus' para que os mesmos possam apreciá-la. Concomitante a apreciação da obra o professor fará a leitura de um pequeno texto, que será distribuído aos alunos e que fala sobre o contexto artístico de criação da obra e o movimento artístico ao qual ela pertence. Em seguida será passado um vídeo descrevendo brevemente a obra. O produto já apresenta o texto e o vídeo).

↳ DESENVOLVIMENTO DE TEXTO INFORMATIVO SOBRE A OBRA DE ARTE - Após a apresentação da obra será solicitado aos discentes que façam uma etiqueta para a descrição da leitura que cada aluno fez da tela, como as que são usadas para descrição, nas exposições de obras de arte. Para isto, o professor dará a cada aluno uma etiqueta padrão com 20 linhas, para que ali seja escrita a leitura da obra por cada aluno, logo após a apresentação da mesma, e devendo a ficha ser entregue ao professor preenchida nesta mesma aula.

↳ UTILIZAÇÃO DO PRODUTO, MEDIADA PELA ORIENTAÇÃO E INTERVENÇÃO DO PROFESSOR - O professor utilizará o caderno didático pedagógico Bio-arte por meio de computadores em um Laboratório de Informática. Orientando a navegação dos alunos e intervindo quando achar conveniente para destacar conteúdo específico, sanar dúvidas etc. Sendo importante destacar que o professor deve reservar a primeira aula, aquela onde os alunos terão contato pela primeira vez com o aplicativo, para que os educandos possam ficar mais à vontade, e se familiarizarem com o produto de forma autônoma e livre.

↳ PLANIFICAÇÃO DO CUBO DE CLASSIFICAÇÃO DAS FLORES - O aluno, em sala de aula, deve colorir, nomear e colar todas as faces de um cubo planificação em cartolina, depois ele deve colar e montar o cubo, levando-o para casa e utilizando-o como consulta para estudar sobre a classificação das flores. Cada face apresenta um tipo de classificação floral (quanto a presença de cálice e corola; de androceu e gineceu, entre outras). Esta atividade foi uma adaptação da proposta de material didático para Anatomia Vegetal apresentada por Ceccantini (2006).

↳ MAPA CONCEITUAL - O professor dividirá os alunos em equipes, cada equipe será responsável pela confecção de um mapa conceitual manual sobre o conteúdo estudado, e terá que apresentá-lo a turma ao final da atividade. Para esta atividade poderão ser utilizados recursos como postites, cartolina, canetas hidrocor coloridas, lápis, cola etc.

↳ MAPA MENTAL - A partir do mapa conceitual construído em sala de aula, os alunos terão que entregar para o professor um mapa mental de suas aprendizagens, de forma digitalizada. Esta atividade é individual e deve ser entregue virtualmente. Para esta atividade os alunos podem utilizar programas gratuitos como o 'CANVA', o 'LUCIDCHART' e outros.

↳ VISITA FOTOGRAFADA - Os estudantes farão uma “aula-passeio” a um local arborizado e florido, com representatividade da flora local. Os discentes serão divididos em grupos e a eles serão entregues fichas para preenchimento com fotografias, de acordo com o que for pedido, valorizando a morfologia e classificação vegetal presente na obra de arte escolhida. As fotos serão tiradas com o uso de aparelho celular. Após preenchimento, as fichas devem ser devolvidas ao professor. As fichas serão enviadas e preenchidas digitalmente através de aplicativos e programas para celulares Smartphones. Como a atividade será realizada em grupo, não é necessário que todos os membros da equipe possuam o aparelho.

↳ MEMORIAL BOTÂNICO - O professor solicitará aos alunos que façam um memorial, relatando suas experiências com os vegetais, dando destaque as primeiras experiências com estes seres vivos e as mais significativas em sua trajetória até a universidade. Este deve ser entregue ao professor de maneira escrita, mas também é necessário que se faça um momento de socialização oral destas informações entre os alunos. Esta atividade foi sugerida como estratégia metodológica de ensino de Botânica por L. M. Silva (2003).

↳ RELEITURA DA TELA ‘O NASCIMENTO DE VÊNUS’ - Cada aluno trará para a sala de aula uma flor com a qual ele mantenha um laço histórico, afetivo ou de proximidade geográfica, e esta será usada como modelo para a confecção de uma pintura em tela. Os alunos serão divididos em grupos e terão que confeccionar uma releitura da obra artística trabalhada, a partir da técnica ‘Têmpera sobre tela’, a mesma usada por Sandro Botticelli para pintar o quadro ‘O Nascimento de Vênus’.

Cada atividade sugerida no aplicativo foi desenvolvida e selecionada visando a promoção da aproximação dos conteúdos de botânica às vivências do aluno. Neste sentido temos:

↳ A **Etiqueta** de descrição da obra de arte segundo a perspectiva de cada aluno, busca estabelecer conexões entre a obra de arte e o indivíduo, enfatizando toda subjetividade e individualidade que cada um de nós possui. Além de despertar uma aproximação entre o aluno e arte, de forma reflexiva.

↳ A confecção do **Cubo de Planificação** e do **Mapa Conceitual**, de forma manual, desenvolvem aspectos da motricidade e fortalecem os sentidos, fornecendo ao aluno diferentes mecanismos para estabelecer o aprendizado, além do aspecto lúdico, de descontração e de convívio social.

↳ O **Mapa Mental**, fortalece no aluno a elaboração de imagens abstratas, que refletem a maneira como seu cérebro está processando a informação fornecida. Ajudando o estudante a entender melhor os caminhos criados pelo seu cérebro para o aprendizado (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COACHING, 2018). Além de trazer as TICs para dentro do ambiente escolar, e estas, por natureza, já despertam o interesse dos alunos.

↳ A **Visita Fotografada** traz a curiosidade de explorar, pesquisar o ambiente a procura do seu objeto de estudo, além de também utilizar TICs. A fotografia é arte, traz ludicidade e beleza além disso, esta atividade pode transmitir ao aluno profundas conexões entre o quadro de Sandro Botticelli e a realidade do mundo do aluno, uma vez que ela sugere a conexão entre as estruturas visualizadas nos recortes do quadro e a pesquisa de campo fotografada.

↳ O **Memorial Botânico**, que visa trabalhar a identidade e a identificação de cada aluno, proporcionando ao graduando uma reflexão sobre sua história, e a relação dela com os vegetais. Além de subsidiar o planejamento de ensino do professor, para que este seja construído baseado não apenas nos objetivos específicos da disciplina,

mas também na reflexão e análise do contexto de vida e visão de mundo do aluno (L. M. SILVA, 2003).

↳ A **Releitura** da obra a partir de uma flor que tenha relação com o aluno, fortalece e desperta seus laços com estes seres vivos, trabalhando também a arte, a criatividade e o prazer. Além disso, esta atividade pode ser usada para conectar os conhecimentos científicos estudados a atividade artística proposta, pois o professor pode estabelecer pressupostos que estabeleçam esta relação. Vejamos um exemplo: o professor delimita que estruturas daquela flor ele quer que o aluno destaque em sua pintura.

5.3. VALIDAÇÃO DO PRODUTO

Conforme explicado anteriormente, o processo de validação se deu em duas etapas: a Validação Inicial (durante a confecção do aplicativo), e a Validação Final (ao término da elaboração do material). Assim sendo, para melhor compreensão, vejamos a análise e a interpretação dos resultados destes processos de maneira separada.

↳ **VALIDAÇÃO INICIAL** – Logo após a tomada das notas observacionais, as mesmas foram organizadas e agrupadas, para poderem ser analisadas sob o ponto de vista da viabilidade de execução e o grau de relação com os objetivos do projeto. Após este processo, o produto sofreu constantes adaptações até chegar a sua versão final. Os comentários e sugestões de origem editorial foram todos acatados na íntegra. Estas informações estão sistematizadas no QUADRO 1, constante no apêndice deste trabalho. Este quadro foi produzido a partir de uma adaptação de Quarema, Eliasquevici e Oliveira (2018).

Quadro 01 – Síntese da coleta de dados da Validação Inicial do produto.

Item Avaliado	C	O	Comentário	Sugestão	Situação
1.Estrutura do Fluxograma	TA	EI GF	Muitas informações em um mesmo slide, podendo provocar equívocos de leitura	Desmembrar os fluxogramas em partes	Realizado. Cada fluxograma foi desmembrado em partes principais e subpartes (um slide dentro do outro linkado)
2.Interatividade do produto	TB	GF	O aluno e o professor poderiam contribuir com o produto adicionando material para estudo	Criar no produto um espaço para repositório	Não realizado. O aplicativo não foi criado estruturalmente para operacionalizar esta função
	TB	GF	O aluno poderia navegar pelo produto com ampla liberdade de avançar e retornar inclusive para a tela principal	Não houve sugestão para solucionar este comentário	Realizado. Foram criados botões e setas para avançar e retornar aos slides próximos e também para a tela inicial.
	TG	D	O aluno e o professor poderiam interagir mais com o produto, modificando seu conteúdo, de forma adaptativa ou substitutiva	Incluir uma ferramenta de edição no produto.	Não realizado. O aplicativo não foi estruturado para ser editável.
3.Orientação para navegação	TA	D	Por ser um material didático, é preciso que tenha uma forma de orientação de uso	Não houve sugestão para solucionar este comentário	Realizado. Elaboração de uma paleta de cores indicando um roteiro para navegação
4.Propostas de atividades	TA	D	Não há proposta de atividade onde o aluno expresse a sua leitura da obra de arte, como sugere a Abordagem Triangular, metodologia escolhida	Não houve sugestão.	Realizado. Elaboração de uma atividade onde os alunos precisam preencher uma etiqueta, com a sua leitura do quadro

Quadro 01 – Síntese da coleta de dados da Validação Inicial do produto.

Item Avaliado	C	O	Comentário	Sugestão	Situação
4.Propostas de atividades	TB	EI GF	A pintura no computador e a cruzadinha foram tidas por alguns, como atividades infantis e de difícil aceitação pelo público alvo.	Suprimi-las	Realizado. As atividades foram retiradas do produto.
		EI	O uso de uma flor, para a atividade em sala, que tenha relação direta com a vivência do aluno, pode não ser a melhor opção para trabalhar o conteúdo desejado	O professor indicar o tipo de flor que os alunos devem trazer para realização da atividade em sala.	Não realizado. O aporte teórico utilizado prevê o incentivo ao conhecimento prévio, e as relações já existentes entre os alunos e os vegetais
5.Obra de arte escolhida	TG	EI	O quadro utilizado, não mostra, de forma direta, as estruturas vegetais estudadas	Substituir o quadro selecionado. Sugestão de artistas: Tarsila do Amaral, Vincent van Gogh e Frida Kahlo.	Não realizado. As sugestões não condizem com a perspectiva de experiência estética pretendida - ampliação de detalhes e a investigação para descobrir o universo botânico escondido na obra.
6.Interdisciplinaridade	TG	EI	Não é necessário associar conteúdos artísticos para ensinar botânica	Apenas utilizar o quadro para atrair o aluno, sem incluir conteúdos de arte no produto	Não realizado. Não condiz com um dos fundamentos teóricos da criação do produto: a experiência artística como motivação para o ensino de botânica.
7.Imagens	E	EI	As imagens que correspondem as partes da flor, não estão em ordem	Alteração na disposição das imagens, ordenando-as no sentido de fora para dentro da flor	Realizado. As imagens foram dispostas segundo a ordem sugerida.

Quadro 01 – Síntese da coleta de dados da Validação Inicial do produto.

Item Avaliado	C	O	Comentário	Sugestão	Situação
7.Imagens	E	EI	Algumas imagens estavam pequenas.	Substituição das imagens por outras mais visíveis.	Não realizado. Com o desmembramento dos fluxogramas, as imagens aumentaram de tamanho, tornando-se mais visíveis
8.Conteúdo	TA	EI	O uso da termo Flores Incompletas para as estruturas reprodutivas das Gimnospermas é equivocado.	Supressão do termo.	Foi realizado. Sendo utilizado apenas o termo Estróbilo.
	E	EI	Destacar a importância da família Gnetaceae dentro da evolução das Gimnospermas.	Inclusão deste conteúdo no app. Ressaltando as características desta família e suas semelhanças com as Angiospermas	Realizado. O produto conta com uma animação falando da temática sugerida.
	E	EI	O uso da terminologia Fanerógamas	Substituição pelo termo Espermatófitas	Realizado.
9.Finalidade do produto	TG	D	O produto pode ser visto muito mais como uma metodologia de ensino, do que tão somente um objeto educacional	Mostrar ao professor que o produto pode ser reelaborado, partindo-se de outro conteúdo	Realizado em parte. As atividades propostas indicam um conjunto de métodos para auxiliar na utilização do produto, e que podem ser adequadas a outros conteúdos.

Quadro 01 – Síntese da coleta e análise de dados da Validação Inicial do produto.

Item Avaliado	C	O	Comentário	Sugestão	Situação
10.Tempo	TG	EI	Um semestre não é suficiente para ensinar os conteúdos botânicos e ainda associá-los a arte.	Apenas utilizar o quadro para atrair o aluno, sem incluir conteúdos de arte no produto	Não realizado. Não condiz com um dos fundamentos teóricos da criação do produto: a experiência artística como motivação para o ensino de botânica.

Legenda: **C** = Categoria; **TA** = Técnico Alto; **TB** = Técnico Baixo; **TG** = Técnico Geral; **E** = Editorial.

O = Origem do comentário; **EI** = Entrevista Individual; **GF** = Grupo Focal; **D** = Diversa.

Fonte: Produção autoral, mar. 2019; adaptada de Quaresma, Eliasquevici e Oliveira (2018).

Os grupos utilizados foram: ITEM AVALIADO; CATEGORIA; ORIGEM; COMENTÁRIO; SUGESTÃO; SITUAÇÃO.

ITEM AVALIADO – refere-se ao item do produto que foi avaliado pelo especialista.

CATEGORIA – refere-se ao grau de comprometimento que este item apresenta em relação ao funcionamento do produto.

ORIGEM – indica a origem da avaliação.

COMENTÁRIO – representa o problema encontrado.

SUGESTÃO – indica a forma indicada pelo avaliador de como o problema podia ser solucionado.

SITUAÇÃO – demonstra se o problema indicado pelo avaliador foi solucionado, explicando como isto ocorreu; ou se a problema não foi resolvido, explicando as razões para isto.

Elementos usados para a coluna C - “Categoria”:

- TA (Técnico Alto), indica um problema que, se não for alterado, compromete o funcionamento do produto;

- TB (Técnico Baixo), indica um problema que seria conveniente alterar, mas caso não seja possível, não compromete o funcionamento do produto;
- TG (Técnico Geral), indica um comentário geral sobre um item que, pode ou não ser alterado, pois não compromete o funcionamento do produto.
- E (Editorial), indica erros ortográficos, ou que o texto ou imagem pode ser melhorado;

Elementos usados para a coluna O - “Origem da avaliação”:

- EI (Entrevista Individual)
- GF (Entrevista por Grupo Focal)
- D (Entrevista Diversa – Grupo de Pesquisa)

O.B.S.: Alguns comentários foram oriundos de uma exposição do produto realizada a um Grupo de Pesquisa em ‘Ciência, Tecnologia e Arte’, pertencente a UFPa. Dada a relevância das avaliações vindas deste grupo, achei importante que constassem na tabela de validação do produto, ainda que eles não tenham feito parte do painel de especialistas.

Dimensões analisadas para Validação Inicial do produto.

APRESENTAÇÃO - O material se apresenta num formato atrativo (beleza, qualidade de imagens, e textos, etc)? A linguagem utilizada é de fácil entendimento para o público-alvo?

ADEQUAÇÃO AO TEMA - O conteúdo abordado é pertinente ao tema (Botânica/Arte) e ao nível de ensino escolhido?

ATIVIDADES PROPOSTAS - As atividades propostas mantem relação com os objetivos do projeto e contribuem para melhor compreensão dos conteúdos? As atividades propostas são factíveis para o público-alvo?

CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO – O produto traz em sua estrutura elementos de criatividade e inovação?

ARTE e LUDICIDADE – O produto traz em sua estrutura elementos de arte e ludicidade?

APRIMORAMENTO – Como o produto pode ser melhorado?

*VALIDAÇÃO FINAL - Após adaptações decorrentes do processo de validação inicial, o produto foi finalizado e novamente validado por um painel de especialistas. Mas desta vez, a coleta de dados foi feita com a utilização de questionários, constantes no apêndice deste trabalho.

Dimensões analisadas para Validação Final do produto.

ADEQUAÇÃO AO TEMA - O conteúdo abordado é pertinente ao tema (Botânica/Arte) e ao nível de ensino escolhido?

ADEQUAÇÃO AO TEMPO - O tempo (dentro de um semestre letivo) é adequado para utilização do material?

ACESSIBILIDADE DO TEXTO – A linguagem utilizada é de fácil entendimento para o público-alvo?

ATIVIDADES PROPOSTAS - As atividades propostas contribuem para melhor compreensão dos conteúdos e são factíveis para o público-alvo?

APRESENTAÇÃO - O material se apresenta num formato atrativo (beleza, qualidade de imagens, sons, textos, etc)? O produto contém elementos de arte e ludicidade? O produto é de fácil acesso (funciona em programas simples e conhecidos)? O material apresenta boa navegabilidade? O material tem uma interface gráfica intuitiva?

Os dados coletados durante a validação final foram sistematizados no QUADRO 2.

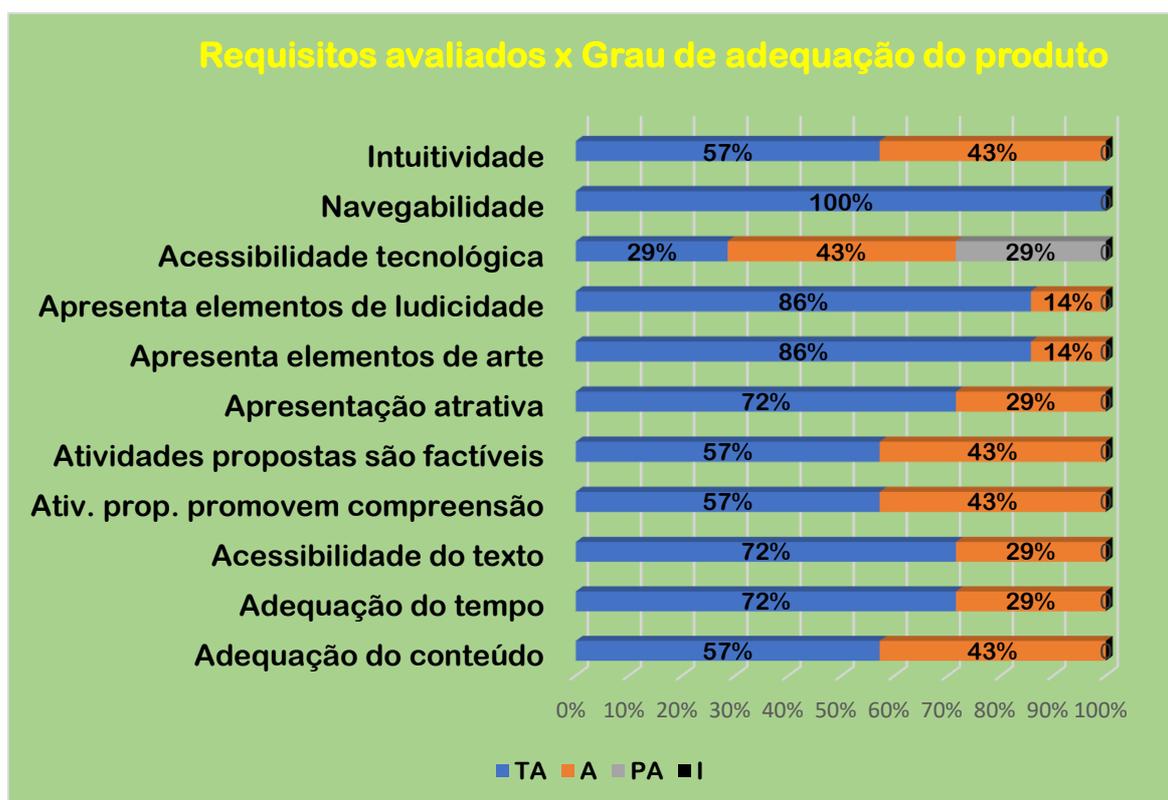
Quadro 02 – Síntese da coleta de dados da Validação Final do produto.

		Escore				
Dimensão	Requisito	TA	A	PA	I	Comentários e Sugestões
1. Adequação ao tema	O conteúdo abordado é pertinente ao tema (Botânica/Arte) e ao nível de ensino escolhido	4	3			
2. Adequação ao tempo	O tempo (dentro de um semestre letivo) é adequado para utilização do material	5	2			
3. Acessibilidade do texto	A linguagem utilizada é de fácil entendimento para o público-alvo	5	2			
4. Atividades propostas	As atividades propostas contribuem para melhor compreensão dos conteúdos	4	3			
	As atividades propostas são factíveis para o público-alvo	4	3			
5. Apresentação	O material se apresenta num formato atrativo (beleza, qualidade de imagens, sons, textos, etc)	5	2			
	O material contém elementos de arte	6	1			
	O material contém elementos de ludicidade	6	1			
	O material é de fácil acesso (funciona em programas e aplicativos simples e conhecidos)	2	3	2		
	O material apresenta boa navegabilidade	7				
	O material apresenta uma interface gráfica intuitiva	4	3			

Fonte: Produção autoral, mar. 2019; com utilização da escala usada em Oliveira, Fernandes e Sawada (2008).

Considerando os requisitos elencados, para cada dimensão do produto avaliada, durante o processo de validação final, percebemos pelo GRÁF. 1., contido no anexo deste trabalho, que em relação ao quanto as atividades propostas são factíveis e auxiliam na promoção da compreensão dos conteúdos, o grau de intuitividade do produto e sua adequação ao conteúdo, 57% dos entrevistados acharam o produto totalmente adequado, enquanto que 43% acharam ele adequado. Muitos especialistas sugeriram a implementação de um tutorial ou a criação de uma sequência didática para o uso do material. Em relação a navegabilidade, 100% dos avaliadores entenderam que o produto é totalmente adequado, não havendo problemas de travar, ou direcionamentos errados durante a navegação ou lentidão na navegação. Em se tratando da acessibilidade tecnológica 29% dos especialistas concordaram que o produto é totalmente adequado, entretanto o mesmo percentual de avaliados entendeu que ele é apenas parcialmente adequado, restando 43% que o classificaram como adequado. Isto se deve ao fato de o produto atualmente só rodar em PCs e Notebooks, a enorme maioria dos especialistas gostaria que fosse possível que ele rodasse em outras plataformas como smartphones (ANDROID, IOS e APKs) e também em programas para PCs gratuitos como o LINUX. Em relação a Ludicidade e a Arte, a enorme maioria dos entrevistados considera o produto totalmente adequado a estes elementos (86%), os outros 14% compreendem ele é adequado a estes itens. A maior parte dos avaliadores também acredita que o produto tem uma apresentação atraente, possui texto acessível e previsão de tempo de uso correta, estando totalmente adequado nestes quesitos (72%), enquanto que 29% deles opinaram que o produto está adequado a estes requisitos.

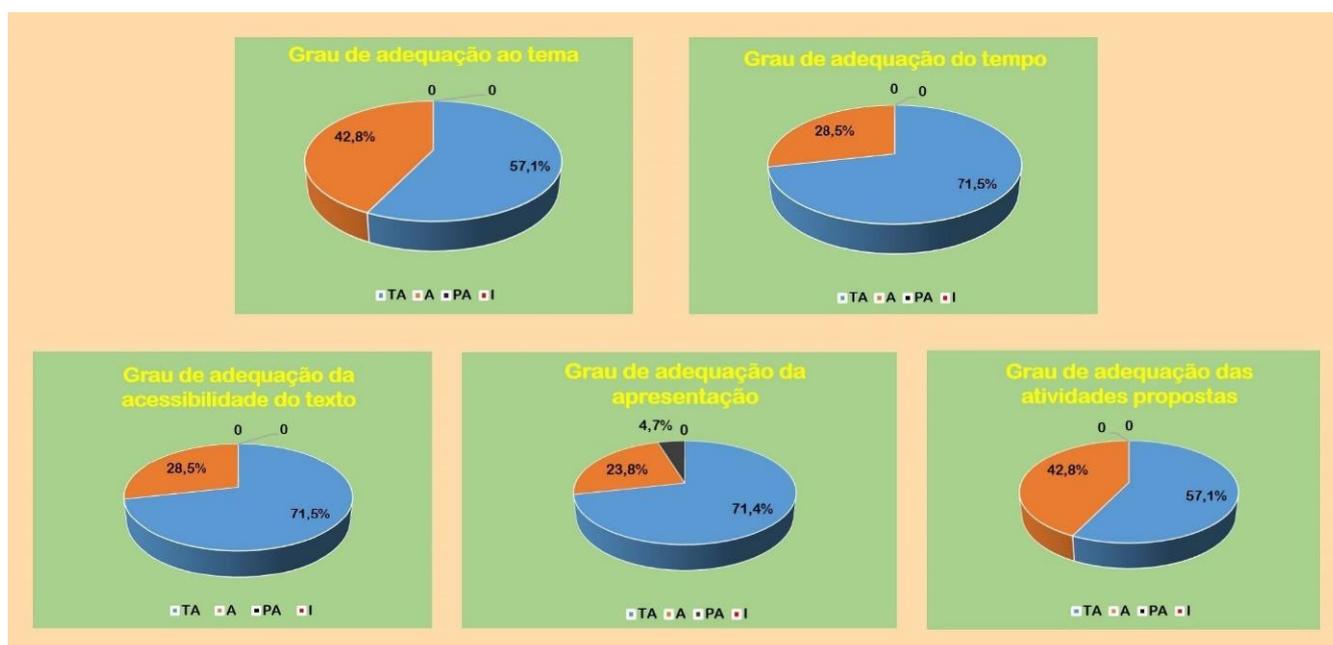
GRÁFICO 1 – Adequação do produto aos REQUISITOS avaliados.



Fonte: Produção autoral, em abr. de 2019.

Considerando o grau de adequação das dimensões do produto avaliadas no processo de validação final, o qual está exposto no GRÁF. 2., localizado no anexo deste trabalho, pode-se dizer que, em relação a adequação ao tema e as atividades propostas, 57,1% dos especialistas acreditam que o aplicativo é totalmente adequado, e 42,8% deles creem que ele é adequado a proposta do trabalho. Em se tratando da adequação ao tempo e a acessibilidade do texto, 71,5% dos avaliadores o consideraram totalmente adequado, enquanto que 28,5% acharam ele adequado. Por fim, avaliando a apresentação, o material foi tido como totalmente adequado por 71,4% dos entrevistados, e adequado por 23,8% deles, restando 4,7% dos jurados que o colocaram como parcialmente adequado. Esta informação ocorreu em virtude da grande maioria dos entrevistados questionarem o fato dele só funcionar no sistema Windows, o que pode ser um fator limitante na sua utilização.

GRÁFICO 2 – Adequação do produto as DIMENSÕES avaliadas.



Fonte: Produção autoral, em abr. de 2019.

Baseado nos resultados do processo de validação final do produto, podemos considerar que o mesmo foi aceito como VALIDADO pelo Painel de Especialistas, nos requisitos em que foi avaliado e tendo como direcionamento os objetivos para o qual ele foi criado.

É válido ressaltar que os especialistas destacaram pontos de melhoria no produto, erros de edição e conteúdo, e elogios. Que podem ser observados abaixo:

MELHORIAS - A Florarte poderia explicar o significado de alguns termos botânicos (etimologia da palavra); Poderia ser inserido um vídeo tutorial para utilização do aplicativo; Pode haver a adaptação do aplicativo, para que ele possa funcionar em outras plataformas, em especial nos smartphones.

ERROS DE EDIÇÃO E CONTEÚDO - Um erro ortográfico que precisa ser corrigido; Algumas imagens, mesmo ampliadas ainda são mal visualizadas e precisam ser trocadas; Há três imagens que necessitam de substituição por estarem localizadas de forma equivocada nos fluxogramas de botânica.

ELOGIOS - O produto é muito atrativo; O produto bem interessante; O conteúdo é abordado de forma bastante didática; As atividades propostas são interessantes e aproximam o aluno da botânica e da arte; As atividades propostas permitem múltiplas possibilidades de atuação para o professor; O produto é mais do que um material didático, ele pode ser compreendido como uma metodologia de ensino; O produto faz a gente enxergar a botânica onde a gente pensa que ela nem existe.

O.B.S.: A modificação no aplicativo, para ajustes mediante os comentários apontados na Validação Final serão feitos assim que possível, pois dependerem do trabalho técnico do animador.

O.B.S.: Em virtude do tempo e do volume de atividades necessárias a elaboração do produto e da dissertação, associado ao calendário de aulas da UFPa, que implica no início e no final dos períodos letivos desta instituição, não foi possível a testagem do produto em sala de aula. Contudo, as professoras desta instituição e a da UFRA também, se mostraram dispostas a realizar a testagem do material com seus alunos, assim que possível. Uma delas demonstrando grande interesse no uso dos fluxogramas impressos, como material de apoio, e em algumas das atividades propostas. Destacando inclusive o quanto determinadas atividades propostas no produto são factíveis e a estimularam a incorporá-las em sua prática docente.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“É preciso sensibilidade pra educar, porque só aprende quem é vivo,
É preciso brilho nos olhos de quem ensina e de quem aprende,
É preciso acreditar nos nossos projetos, pra que eles se concretizem,
É preciso terminar um sonho, pra poder começar outro”.*

(Leidiane Santos)

Analisando todo o processo de pesquisa e de aprendizado, vivenciado durante a construção do Bio-arte, aliando-o a minha experiência de vida e profissional, e ao referencial teórico abordado, considero que infelizmente, muito se nota dentro dos espaços de ensino, em especial nas universidades, a noção, aliás ousaria a chamar de “convicção”, de que a arte não deve ser misturada com a ciência. Uma vez que ela, teria um papel secundário e menos útil na vida humana, ou que ela estaria restrita aos museus e salas de exposição. Não podendo então, ser utilizada como mecanismo de aproximação com a ciência. Em se tratando da Biologia e especificamente da Botânica, há uma especial resistência ao uso da experiência estética como ponto de partida para os ensinamentos sobre as plantas. Assim como, trazer para a sala de aula, o prazer, o afeto e as lembranças de experiências prévias com os vegetais, também são tidos essencialmente, sob um ponto de vista compartimentalizado nas especificidades do conteúdo científico, como fatores que não teriam relação com a Botânica e por tanto, não teriam utilidade para o ensino da mesma. Havendo entre os botânicos uma forte raiz conceitual positivista e tecnicista, o que é refletido em suas práticas profissionais, como pesquisador e especialmente falando, como professor. A compartimentalização do ensino: saber cada vez mais de cada vez menos, é um fator que contribui decisivamente para este pensamento. Deixar de ver o homem enquanto indivíduo múltiplo em seus vários aspectos, cognitivos, emocionais procedimentais e

etc., alicerça uma visão equivocada e minimista sobre a importância da integração entre as diferentes áreas de estudo e os diferentes aspectos humanos, para que se possa atingir um melhor desenvolvimento da relação entre ensinar e aprender. Porém, é válido ressaltar que há ainda um outro fator que contribui para esta visão educacional dos professores de Botânica, em relação ao uso da arte e da ludicidade no ensino desta disciplina: eles não costumam estudar sobre educação, ensino e processos de aprendizagem. Apesar de atuarem como docentes, muitos professores do Ensino Superior, e os Botânicos também, não tem formação pedagógica. Nem na Graduação, nem na Pós-graduação e nem em Cursos de Formação Continuada. Fato este que os coloca, por vezes, alheios as questões científicas que envolvem o processo de ensino aprendizagem, e faz com que alguns profissionais achem ainda que: o bom professor é aquele que apenas detém o conhecimento; ou que basta a prática docente para que se compreenda o processo ensino-aprendizagem, não necessitando arcabouço teórico-metodológico sobre o tema. Em minha trajetória de construção do Bio-arte, pude presenciar falas de que “a pedagogia deve ser deixada apenas para os pedagogos” e que “os professores da Educação Básica precisam é saber mais botânica para poder ensinar botânica direito”. Tais experiências reforçam o que meu referencial teórico aponta: para que possamos de fato mudar a forma de ensinar botânica, faz-se necessário que os professores desta disciplina extrapolem os limites do conhecimento específico dela e se abram para novos saberes.

O ensino universitário é aliado a uma ideia cristalizada de que o conhecimento acadêmico deve ser ensinado de uma maneira essencialmente séria e estática, de acordo com um modelo tradicional que já está bem estabelecido; e que abordagens diferentes, que evidenciem o lúdico e o artístico, não serão bem aceitas pelos estudantes universitários, quando na realidade os que mais relutam a tais abordagens são os professores universitários e não necessariamente seus alunos. Contudo, diante deste cenário inóspito à criatividade, e particularmente a inovação, é possível salientar algumas iniciativas individuais por parte de alguns profissionais da área, que rompem barreiras na tentativa de modificar esta conjuntura. Infelizmente ainda representam iniciativas pontuais e pouco divulgadas dentro do universo acadêmico.

Entretanto, já demonstram um novo horizonte para as práticas docentes no Ensino Superior.

Considerando todos os pressupostos acima, e relacionando-os aos objetivos da pesquisa e a questão foco levantada pelo trabalho: É possível tornar o ensino-aprendizagem de Botânica mais estimulante e contextualizado com as vivências do aluno? Termino por concluir que SIM; o referencial teórico utilizado e as experiências relacionadas indicam que métodos de ensino preocupados não só com o cognitivo, mas também com o aspecto emocional e motivacional da aprendizagem, trazem resultados exitosos em termos de aprendizado significativo sobre os vegetais. E o objetivo geral do trabalho aqui descrito foi alcançado, pois o produto desenvolvido é um material didático para o ensino-aprendizagem de Botânica no Ensino Superior, que proporciona uma abordagem estimulante, mobilizada a partir de uma experiência artística e lúdica com uma obra de arte, e contextualizada, a partir das atividades nele propostas, com as vivências dos alunos e com seus saberes prévios. A navegação autônoma pelo aplicativo, de forma não necessariamente linear, desperta no educando a curiosidade de pesquisar e de descobrir. Mesmo apresentando uma instrução, a leitura digital do Bio-arte pode ser feita de diferentes maneiras. As atividades propostas, também trazem autonomia para os professores, que podem adequá-las à sua realidade e aos seus interesses. Assim, o material traz em seu bojo a liberdade de escolha, o que por si só já carrega um elemento característico das aulas lúdicas e criativas - o imprevisto. Além disso, ele possibilita a postura crítica e reflexiva, necessária a tomada de decisões - todo processo de escolha requer atenção e reflexão, que aliados ao conhecimento, são fundamentos da criticidade. O material como um todo, é permeado por elementos artísticos, como a pintura, a fotografia, o colorido das imagens, a ludicidade da animação entre outros. As atividades sugeridas no material também ganham abrangência em suas finalidades quando propõem atividades em grupo, que são capazes de desenvolver habilidades como liderança, autonomia, respeito ao próximo, as diferenças, e a capacidade de resolução de conflitos. Estas características individuais e de comportamento sociais são importantes a todos os seres humanos, em especial em ambientes de colaboração,

como são as instituições de ensino e as empresas; elas promovem o estímulo a convivência em sociedade e propiciam um ambiente adequado para que ocorra o aprendizado colaborativo. Concluo assim, que o aplicativo Bio-arte tem real potencial para atender as necessidades do público-alvo, docentes e discentes, no que tange a melhoria do ensino de Botânica. Estabelecendo para ele pilares educacionais fundamentados na criatividade e na inovação; estimulando o uso das TICs na sala de aula e utilizando a ludicidade e a arte na busca do desenvolvimento integral do indivíduo, sua emancipação educacional e valorização da sua identidade e de seus interesses. Podendo o aplicativo atuar, muito mais do que como um objeto de aprendizagem, mas também, como um processo metodológico de ensino de botânica, podendo quiçá, ultrapassar as barreiras da Biologia e avançar para outras disciplinas e outros contextos educacionais. Estabelecendo para mim, a perspectiva futura de experimentá-lo *in loco*, no interior das salas de aula do Ensino Superior, para que seja possível, por meio da experimentação, materializar cientificamente esta noção, que foi elaborada a partir do projeto de pesquisa aqui descrito.

VII. REFERÊNCIAS

ABRIL, P. **Astrologia Botânica**. 2017. 1 Pintura 80x80cm. Disponível em: <<https://www.artmajeur.com/fr/velasquiat/artworks/10458517/astrologia-botanica>>. Acesso em: 7 abr. 2019.

ALBUQUERQUE, C. **Características do Renascimento**, resumo das características do Renascimento, um movimento que mudou a cultura, o meio artístico, a ciência e a sociedade em um período importante de transição. 2016. Disponível em: <<https://www.estudopratico.com.br/caracteristicas-do-renascimento/>> Acesso em: 21 jan. 2018.

ARRAIS, M. G.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de Botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, p.5409-5418, out. 2014. On line. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0115-2.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

BATISTTI et al. Dialogando com Ana Mae Barbosa sobre Arte. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 11, n. 1, p. 343 – 349, 2016. Disponível em: <proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/download/4680/3287>. Acesso em: 20 de jan. 2018.

BARBOSA, A. M. T. B. **A Imagem no Ensino da Arte**. 8 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2010.

BARBOSA, A. M.; COUTINHO (ORGS.), R. G. **Arte/educação como mediação cultural e social**. 2 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BASTOS, L. S.; ALVES, M. P. As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e à compreensão do processo de aprendizagem. **Revista PRÁXIS on line**, v. 5, n. 10, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/Leidiane%20Santos/Downloads/580-2992-1-PB.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BELO, F. & SCODELER, K. A importância do brincar em Winnicott e Schiller. **PEPSIC - periódicos eletrônicos em psicologia**, Tempo psicanalítico. Versão impressa ISSN 0101-4838, Tempo psicanal., Rio de Janeiro, v. 45, n.1, jun. 2013. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-48382013000100007>. Acesso em: 10 abr. 2019.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Rev. Bras. Bot.**: São Paulo, v. 29, n. 2, Abr./Jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84042006000200015&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 out. 2017.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa; métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2a ed.. Porto Alegre: Artmed. 2007. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/696271/mod_resource/content/1/Creswell.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2018.

DEUSES ANTIGOS. **Afrodite e Vênus**. 2012. Disponível em: <<http://osdeusesantigos.blogspot.com/2012/05/afrodite-e-venus.html>> Acesso em: 11 de dez. 2017.

DIAS, M. **Análise da obra “O nascimento de Vênus” de Sandro Botticelli** sob a perspectiva estética de Hegel. 2013. Disponível em: <<http://esteticaeteoriadaarte2.blogspot.com/2013/07/analise-da-obra-o-nascimento-da-venus.html>> Acesso em: 02 mai. 2018.

DRAGO, M. C.; FIGUEIREDO, T. F.; SILVA, A. V. S.; GONÇALVES, M. L. A.; AGUIAR-DIAS, A. C. A. O experimento do feijão no algodão - uma nova proposta para um clássico do ensino de botânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 68. e JORNADA FLUMINENSE DE BOTÂNICA, XXXVI., 2017, Rio de Janeiro. **Anais....** Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 2018. p. 509. Disponível em: <<http://www.68cnbot.com.br/anais.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

ELIASQUEVICI, M. K.; MALCHER, M. A.; VELOSO, J. M. **Metodologia de Validação de Processos e Produtos Educacionais**. Dez. 2017. 47 slides. Material apresentado para a disciplina Metodologia de Validação de Processos e Produtos Educacionais, do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, da Universidade Federal do Pará.

ESCAVADOR. **Ana Cristina Andrade de Aguiar Dias**. 2018. Disponível em: <<https://www.escavador.com/sobre/442585/ana-cristina-andrade-de-aguiar-dias>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

FAGUNDES, G. A.; SANTOS, J. C. A Arte como Instrumento no Processo de Ensino. **NATIVA - Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso**, v. 1, n. 2, 2013. Disponível em <<http://revistanativa.com/index.php/revistanativa/issue/view/5>>. Acesso em: 5 de fev. de 2018.

FELIPPE, M. I. Criatividade e inovação com foco em resultados. **Revista Vencer**, setembro/2002. Disponível em: <<http://www.mariainesfelipe.com.br/artigos/artigos.asp?registro=15>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

FISCHER, E. **A necessidade da arte**. Ed.9. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

FONSECA, L. R.; RAMOS, P. O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Anais....** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1 - 11. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1127-1.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

FONSECA, M. J. C. F.; CORDEIRO, A. A. S.; CRUZ, N. C.; CRUZ, S. V. Educação Pela Arte: Dizeres e Práticas no Centro Sócio-Educativo Masculino - CSEM. In: 64ª Reunião Anual da SBPC, 2012. **Anais....** Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/7757.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42.ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GROSSI, M. G. R.; LEROY, F. S.; ALMEIDA, R. B. S. de; Neurociência: Contribuições e experiências nos diversos tipos de aprendizado. **ABAKÓS**: PUC Minas, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 34-50, nov. 2015-ISSN:2316-9451. Disponível em: <periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/download/P.2316-9451.../8777>. Acesso em: 4 abr. 2019.

KLEIN, D. E.; AGUIAR-DIAS, A. C. A. Reinterpretando o ensino de botânica para a formação de professores de biologia: construindo uma prática inclusiva, cidadã e contextualizada. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 68. e JORNADA FLUMINENSE DE BOTÂNICA, XXXVI., 2017, Rio de Janeiro. **Anais....** Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 2018. p. 519. Disponível em: <<http://www.68cnbot.com.br/anais.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

LUCKESI, C. **Estados de consciência e atividades lúdicas**. In: PORTO, Bernadete. Educação e ludicidade. Ensaios 3. Salvador: UFBA, 2004, pp. 11-20.

LUCKESI, C. **Luckesi – ludicidade, lúdico, atividades lúdicas**. 2016. Disponível em: <<https://luckesi002.blogspot.com/2016/07/ludicidade-e-atividades-ludicas-uma.html>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

MACHADO, M. F.; MACHADO, R. S.; LOMBARDI, E. Aprendizagens significativas em biologia utilizando arte-educação: uma análise sobre Histologia e Parasitologia. Revista da **Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 9, p. 4005-4015, out. 2016. On line. Disponível em: <www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2154.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2017.

MALUCELLI, V. M. P. B., A prática profissional no curso de Biologia. **Estud. Biol.** Curitiba, v. 34, n. 82, p. 83-91, jan/abr 2012. Disponível em <www2.pucpr.br/reol/index.php/BS?dd1=6128&dd99=pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

MARTINS, S. N. et al. Metodologias ativas de ensino e de aprendizagem no ensino superior: uma proposta de formação continuada de professores. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, XII. 2015, Curitiba, **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2015. p. 18988 – 18995. Disponível em <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19168_9085.pdf>. Acesso em 20: mar. 2018.

MASSA, M. S. Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. **APRENDER – Caderno de Filosofia e Psicologia da educação**, Vitória da Conquista, Ano IX, n. 15, p. 111 – 130, 2015. *On line*. Disponível em: <http://periodicos.uesb.br/index.php/aprender/article/viewFile/5485/pdf_39>. Acesso em: 05 ago. 2017.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B. Ensino de Biologia através da ilustração científica em uma escola do pantanal de Mato Grosso. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 324-331, set./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexão>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B.; SANTOS, E. C. Ensino de Biologia através da ilustração científica. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 25, n. Especial, p.194-204, 2016. Disponível em: <periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20714>. Acesso em: 22 dez. 2017.

OLIVEIRA, M. S.; FERNANDES, A. F. C.; SAWADA, N. O. Manual educativo para o autocuidado da mulher mastectomizada: um estudo de validação. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 1. p. 115-123. Jan-Mar 2008. Disponível em <www.scielo.br/pdf/tce/v17n1/13.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2018.

OLIVEIRA, Z. M. F. de; ALENCAR, E. M. L. S. de. A criatividade faz a diferença na escola: o professor e o ambiente criativos. **Contrapontos**. v. 8, n.2, p. 295-306, Itajaí, 2008. Disponível em: <<http://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/954/810>>. Acesso em: 23 dez. 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático-pedagógica**, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.2. (Cadernos PDE). *On line*. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pde_roteiros/texto_producao_didatico_pedagogica.pdf>. Acesso em: 09 de jan. 2018.

PIERONI, L. G.; ZANCUL, M. C. Ensino de Botânica: um estudo a partir de Dissertações e Teses defendidas no Brasil (1982 A 2016). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 4., 2017, Santo Ângelo. **Anais...** Santo Ângelo: URI, 2017. p. 1-10. Disponível em: <http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2017/resumos/comunicacao/trabalho_2662.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.

PINHEIRO, J. Q.; FARIAS, T. M.; ABE-LIMA, J. Y., Painel de Especialistas e Estratégia Multimétodos: Reflexões, Exemplos, Perspectivas. **Psico**. Porto Alegre, v. 44, n. 2, pp. 184-192, abr./jun. 2013. Disponível em <revistaseletronicas.pucrs.br > Capa > v. 44, n. 2 (2013) > Pinheiro>. Acesso em: 17 fev. 2018.

PINTO, A. S. da S. et al. Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “*peer instruction*”. **Janus**, Lorena, ano 6, v. 9, n. 15, p. 75-87, jan/jul. 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/view/582/412>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

PINTO, C.; TAVARES, H. O lúdico na aprendizagem: apreender e aprender. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 226-235, 2010. Disponível em: <<http://www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv2n3/15-pedagogia.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

PORTALEDUCAÇÃO. **O brincar em Winnicott**. 2019. Disponível em: <<http://www.portaleducação.com.br/conteudo/artigos/psicologia/o-brincar-em-winnicott/33505>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

QUAREMA, J. A. de S.; ELIASQUEVICI, M. K.; OLIEIRA, S. R. B. Um Framework Gamificado para Ensino e Aprendizagem de uma Disciplina de Algoritmos ou Equivalente. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, Santiago de Chile: Sánchez, J., v. 14, p. 418 – 423, 2018. Disponível em: <<http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/418.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2019.

REBEQUE, P. V.; OSTERMANN, F.; VISEU, S. Os Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: um tema pouco explorado na literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Paraná, v. 10, n. 2, p. 1-21, 2017. *On line*. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4386/4473>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

READ, H. **A Educação Pela Arte**. São Paulo: Martins Fontes.2001.

RICCI, C. R. O. “**Arte educação em dois tempos**” **Barbosa e lavelberg sob a ótica de um artista**. 2008. Monografia (Especialista em Linguagens da Arte) - Centro Universitário Maria Antônia, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.reginaricci.com/pdf/texto%20monografia%20arquivo.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

ROSA, C. R. et al. Relação arte e ciência a partir de um projeto de extensão que contempla a biologia como foco interdisciplinar. In: II Encontro Regional da Federação de Arte Educadores/Sul, 2010, Curitiba. **Anais....** Curitiba: Faculdade de Artes do Paraná, 2010. p. 1-10. Disponível em: <www.fap.pr.gov.br/arquivos/File/extensao/2-ENREFAEB.../06CamilaReginaRosa.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2017.

SCAMPARINI, I. Botticelli é lembrado na Itália como o gênio que inventou o nu feminino. **Bom dia Brasil on line**. 2010. Disponível em: <<http://noblato.oglobo.globo.com/noticias/noticia/2010/03/pintura-nascimento-de-venus-1483-1485-275237.html>>. Acesso em: 23 de jan. 2018.

SILVA, A. A. “Cicatrizes” da natureza e as relações entre arte e ciência. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, p. 813-825, out. 2014. *On line*. Disponível em: <www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0056-2.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2017.

SILVA, J. R. S. **Concepção dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores**. 2013. 208 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ciências na

área de Botânica, Instituto de Biociências da USP, São Paulo, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Leidiane%20Santos/Downloads/JoaoRodrigo_Silva%20(1).pdf >. Acesso em: 05 fev. 2018.

SILVA, L. M.; Contribuição às possibilidades de um ensino de botânica crítico e contextualizado. **Tese de Doutorado em Ciências**. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR. 2003. 95 p. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26566/T%20-%20SILVA%2C%20LENIR%20MARISTELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 10/01/2019.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Revista Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 1, n. 31, p.1-14, jan./jun. de 2006. *On line*. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/1490/842>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

SILVA, T. S. **A Botânica na Educação Básica**: Concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de Botânica. 2015. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: <<http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2015/a-botanica-na-educacao-basica-concepcoes-dos-alunos-de-quatro-escolas-publicas-estaduais-em-joao-pessoa-sobre-o-ensino-de-botanica.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COACHING. **Mapa Mental: O que é e Como fazer? [Guia Passo a Passo]**. 2018. Disponível em: <<https://www.sbcoaching.com.br/blog/atinja-objetivos/mapa-mental/>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

SOUZA, M, J, F, S et al. Análise dos produtos de programas de mestrado profissional: um recorte envolvendo o Ensino de Matemática na Região Sul do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X., 2015. Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: *On line*, 2015. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1508-1.PDF>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

SUAPESQUISA.COM. **Características do Renascimento**, as principais características do Renascimento, valores renascentistas, ideias e visão de mundo. 2018. Disponível em: <<https://www.suapesquisa.com/renascimento/caracteristicas.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP. Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos da Faculdade de Ciências Agrônômicas. **Tipos de revisão de Literatura**. Botucatu, 2015. 9 p. Disponível em <<http://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

URSI, S.; BARBOSA, P. Fotossíntese: abordagem em curso de formação docente continuada oferecido na modalidade educação a distância. **Revista da SBEnBio** - Associação Brasileira de Ensino de Biologia, n. 7, p. 6197-6208, out. 2014. Disponível em: <<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Ursi%20e%20Barbosa%202014%20foto%20ssintese.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

VERISSIMO, A. C. B.; SANTOS, A. M. dos. Por que pensar o lúdico na universidade?. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE DUCAÇÃO, XV., 2016, Novo Hamburgo. **Anais....** Novo Hamburgo: Universidade FREEVALE, 2016. p. 1-9, v. 4. Disponível em: <<https://www.feevale.br/Comum/midias/f49b752c-e0f2-42b4-88e4-93b9d29926e0/Por%20que%20pensar%20o%20lúdico%20na%20universidade.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

WANDERSEE, J, H.; SCHUSSLER, E. E.; **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em: <<https://www.botany.org/bsa/psb/2001/psb47-1.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

WIKIPEDIA. **Renascimento**. 2017. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Renascimento>> Acesso em: 03 mai. 2018.

WINNICOTT, D. W. **O Brincar & a Realidade**. Traduzido da primeira edição inglesa publicada em 1971 por Tavistock Publications Ltd.. 11ª ed.. Londres: Copirraite. 1975. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/113430929/winnicott-d-w-o-brincar-e-a-realidade-pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

VIII. APÊNDICES

Questionário de identificação do avaliador.

<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ NÚCLEO DE INOVAÇÃO EM TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO</p>	
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO	
NOME	
<hr/> <hr/>	
SEXO: () M () F	IDADE: _____
FORMAÇÃO ACADÊMICA	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL COM TEMPO DE ATUAÇÃO	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

Fonte: Produção autoral, mar. 2019

Questionário de Validação Final do produto Bio-arte.

		Escore				
Dimensão	Requisito	TA	A	PA	I	Comentários e Sugestões
1. Adequação ao tema	O conteúdo abordado é pertinente ao tema (Botânica/Arte) e ao nível de ensino escolhido					
2. Adequação ao tempo	O tempo (dentro de um semestre letivo) é adequado para utilização do material					
3. Acessibilidade do texto	A linguagem utilizada é de fácil entendimento para o público-alvo					
4. Atividades propostas	As atividades propostas contribuem para melhor compreensão dos conteúdos					
	As atividades propostas são factíveis para o público-alvo					
5. Apresentação	O material se apresenta num formato atrativo (beleza, qualidade de imagens, sons, textos, etc)					
	O material contém elementos de arte					
	O material contém elementos de ludicidade					
	O material é de fácil acesso (funciona em programas e aplicativos simples e conhecidos)					
	O material apresenta boa navegabilidade					
	O material apresenta uma interface gráfica intuitiva					

Legenda: **Escore:** **TA** = Totalmente Adequado, **A** = Adequado, **PA** = Parcialmente Adequado, **I** = Inadequado.

Fonte: Produção autoral, mar. 2019; com utilização da escala usada em Oliveira, Fernandes e Sawada (2008).