



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÁLIFE BRUNO SOUSA DA SILVA

Síntese: Uma Proposta de Sequência Didática Para Ensino de Evolução
Através da Dança

FORTALEZA
2020

ÁLIFE BRUNO SOUSA DA SILVA

SÍNTESE: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE
EVOLUÇÃO ATRAVÉS DA DANÇA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Patrícia Helena Carvalho Holanda

Coorientadora: Maria Cleide da Silva Ribeiro Leite

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S584s Silva, Álife Bruno Sousa da.

Síntese : Síntese: uma proposta de sequência pedagógica para ensino de evolução através da dança / Álife Bruno Sousa da Silva. – 2020.

80 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2020.

Orientação: Profa. Dra. Patrícia Helena Carvalho Holanda.

Coorientação: Profa. Dra. Maria Cleide da Silva Ribeiro Leite.

1. Ensino de biologia. 2. Arte . 3. Dança. 4. Sequência didática. 5. Evolução. I. Título.

CDD 570

ÁLIFE BRUNO SOUSA DA SILVA

SÍNTESE: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE
EVOLUÇÃO ATRAVÉS DA DANÇA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 21 / 10 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Helena Carvalho Holanda (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Maria Cleide da Silva Ribeiro Leite (Coorientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Profa. Ma. Sinara Socorro Duarte Rocha
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

A meus pais, Pedro e Nice;

Às minhas amizades;

Aos meus mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Pedro e Nice, que me ensinaram a amar a Ciência, as Artes e a Educação e que durante mais de uma década se sacrificaram para financiar meus estudos. Agradeço meus amigos pessoais, que talvez não saibam, mas me deram um grande suporte emocional durante a graduação, são eles Brena e Bruno Herculano, João Victor Rodrigues, Victória Williams, Henrique Rios, Danrley Frota e Leinha Sousa. Agradeço minhas amigadas de Recife por tornar a distância de casa e da família mais fácil de suportar durante aquele ano, são eles Felipe França, Santiago Ramirez Clara Amorim, Joanna Angélica, Gabrielly Nogueira, Sabrina Alves e Laura Vitoria. Agradeço aos meus colegas do PET por mostrar o quão longe estava e o quanto precisava melhorar para me tornar um bom acadêmico, são vocês Bianca Vasconcelos, Jennifer Bruna, Renata Carvalho, Thiago Guerra, Marina Kairy, Naele Coelho, Tainnara Freitas e Breno Teófilo. A este último faço a confissão que muitas vezes olhei seu Lattes me perguntando se um dia chegaria a produzir tanto. Aos meus colegas de graduação agradeço sobretudo pela oportunidade de autoconhecimento que me proporcionaram, à Letícia Ferreira que suportou meu estresse e Victoria Menezes a minha arrogância. A Joel Vidal por mostrar que eu não era engraçado como pensava, à Susy Saraiva por me dar o incentivo necessário à Mobilidade Acadêmica que mudou a forma como via minha graduação. À Paulyana Moura e João Gabriel pelos abraços e deboches que muito me fizeram rir. A Lais Belmino Regis que me orientou nos últimos momentos, sobretudo burocráticos, na graduação. Aos outros que aqui não citei não foi por falta de memória, mas de papel. Agradeço às minhas mestras e mestre pela contribuição científica, artística e humanística durante esses anos: Às Profas. Maria Izabel Gallão, Tatiana Baptista Gibertoni e Patrícia Helena Carvalho Holanda, muito obrigado por abrir as portas de seus laboratórios e receber um graduando ainda desnorteado e permitir que encontrasse o meu caminho na academia. À Renata Chikowski do LABb-UFPE muito obrigado por ensinar a maior parte do pouco que sei sobre fungos. A Luis Ruben Gonzalez e Socorro Quintela por compartilhar comigo seus conhecimentos em Ballet Clássico e me permitir nutrir o amor pela dança que me foi ensinado por meus pais. E sobretudo a cada trabalhador brasileiro que através de seus impostos financiou minha formação. A todos vocês mais uma vez e eternamente: Muito Obrigado!

A arte é a mentira que nos permite conhecer a verdade
(Pablo Picasso)

RESUMO

Através das experiências vivenciadas no período da infância e da adolescência, pudemos notar um contraste entre os sentimentos que o ambiente familiar e escolar despertava em relação a ciência. Enquanto o primeiro era incentivador e fazia com que ela fosse vista de forma fascinante, o segundo a transformava em algo chato e entediante. O ingresso no ensino superior foi decisivo para a compreensão da origem desse sentimento. Este evento foi igualmente importante para a busca de uma forma de superá-lo. Compreendendo o método tradicional de ensino como a principal origem desta percepção, nos propomos a investigar a contribuição da Dança para a prática docente do Professor de biologia. Assim, temos como objetivo geral: Explicitar a contribuição da dança para a prática docente do professor de biologia no ensino da evolução. E como objetivos específicos: Identificar os pontos de complementaridade entre a arte, especificamente a dança, e a ciência; Explicitar como a dança possibilita uma melhoria na prática pedagógica do professor de biologia, permitindo um desenvolvimento integral dos alunos; Propor uma sequência didática que utiliza a dança como mediadora do ensino de evolução. Propor uma sequência que possa ser utilizada como ponto de partida para o estudo de outras áreas. Em razão das vivências proporcionadas pelo Programa de Educação Tutorial - Biologia/UFC foi possível realizar as primeiras investigações. Dentro deste programa, nos foi solicitado a criação de uma atividade de ensino de botânica para ser aplicada no Curso de Férias de 2017. Essa atividade foi então desenvolvida sob a influência de experiências artísticas e teóricas da educação de diversas linhas de pensamento. A aula criada tinha como objetivo ensinar botânica através do uso da dança. No fim desta aula notou-se um grande interesse por parte dos alunos, bem como uma melhora no aprendizado. As revisões bibliográficas realizadas naquele período e também agora nos mostrou poucos resultados voltados para o uso da dança como mediador do ensino de biologia. Estas experiências serviram como base para o desenvolvimento da proposta de sequência didática relatada aqui. Os elementos presentes na proposta metodológica se inspiram nos conhecimentos construídos por teóricos construtivistas como Piaget e Wallon e da psicologia histórico cultural como Vigotski. O método divide cada etapa em Atos voltados para proporcionar ao aluno momentos de inquietação, interação e reflexão. O primeiro ato visa dar ao professor uma noção sobre o que os estudantes já sabem sobre o assunto e fazer com que eles comecem a fazer questionamentos

sobre a evolução. No segundo ato os alunos criam improvisos em cima da coreografia ensinada pelo professor, adaptando-a para a área e os obstáculos nela inseridos. Estes elementos são analogias para, respectivamente, o seu habitat e as pressões ambientais. Já no terceiro e último ato é oportunizado aos estudantes um momento de debate em que poderão construir coletivamente alguns conceitos relativos à evolução biológica. O Professor entra aqui como um mediador que proporciona a soma de seus conhecimentos científicos àqueles já possuídos pelos alunos e àqueles construídos em aula, culminando na síntese de um novo conhecimento.

Palavra-chave: Ensino de Biologia. Arte. Dança. Sequência Didática. Evolução.

ABSTRACT

Through the experiences of childhood and adolescence, we could see a contrast between the feelings that the family and the school environment aroused in relation to science. While the first was encouraging and looked fascinating, the second made it boring. Entry into higher education was decisive for understanding the origin of this feeling. This event was equally important in the search for a way to overcome it. Understanding the traditional teaching method as the main source of this perception, we propose to investigate the contribution of Dance to the teaching practice of the Biology Teacher. Thus, we have as a general objective: To explain the contribution of dance to the educational practice of the biology educator in the teaching of evolution. And as specific objectives: Identify points of complementarity between art, specifically dance, and science; Explain how dance allows an improvement in the pedagogical practice of the biology teacher, allowing an integral development of the students; Propose a didactic sequence that uses dance as a mediator in the teaching of evolution. Propose a sequence that can be used as a starting point for the study of other areas. Due to the experiences provided by the Tutorial Education Program - Biology / UFC it was possible to carry out the first investigations. Within this program, we were asked to create a teaching activity on botany to be applied in the 2017 Vacation Course. This activity was then developed under the influence of artistic experiences and educational theorists with different lines of thought. The class created was designed to teach botany through the use of dance. At the end of this class, there was a great interest on the part of the students, as well as an improvement in learning. The bibliographic reviews carried out at that time and now also showed us few results focused on the use of dance as a mediator in the teaching of biology. These experiences served as a basis for the development of the didactic sequence proposal reported here. The elements present in the methodological proposal are inspired by the knowledge constructed by constructivist theorists such as Piaget and Wallon and by historical cultural psychology such as Vigotski. The method divides each stage into Acts aimed at providing students with moments of restlessness, interaction, and reflection. The first act aims to give the teacher a sense of what students already know about the subject and get them to start asking questions about evolution. In the second act, students create improvisations based on the choreography taught by the teacher, adapting it to the area and the obstacles inserted in it. These elements are analogies

for, respectively, their habitat and environmental pressures. In the third act, students are offered a moment of debate in which to collectively construct some concepts related to biological evolution. The teacher enters here as a mediator who provides a sum of his scientific knowledge to those already possessed by the students and those built in class, culminating in the synthesis of new knowledge.

Keywords: Biology teaching. Art. Dance. Didactic Sequence. Evolution.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Habitats numerados de 1 a 6.	32
Figura 2: Habitat Original.....	32
Figura 3: Habitat Genitor	33
Figura 4: Flor ideal da família Malvaceae esquematizada.	37
Figura 5: Proposta de formato para a Placa Temporal.....	43
Figura 6: Medidas Sugeridas Para o Habitat 2.....	66
Figura 7: Medidas Sugeridas Para o Habitat 3.....	67
Figura 8: Medidas Sugeridas Para o Habitat 4.....	68
Figura 9: Medidas Sugeridas Para o Habitat 5.....	69
Figura 10: Medidas Sugeridas Para o Habitat 6.....	70
Figura 11: Molde de Cubo	71
Figura 12: Molde de Cone.....	72
Figura 13: Molde de Cilindro	73
Figura 14: Molde de Prisma Triangular.	74
Figura 15: Molde de Pirâmide de Base Quadrada	75
Quadro 1: Termos buscados nas plataformas SciELO, Periódicos Capes e Google Acadêmico.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Adaptação-Improviso
E1	Espécie 1
E2	Espécie 2
E3	Espécie 3
E4	Espécie 4
E5	Espécie 5
E6	Espécie 6
EA1	Espécie Ancestral 1
EA2	Espécie Ancestral 2
EA3	Espécie Ancestral 3
EA4	Espécie Ancestral 4
EA5	Espécie Ancestral 5
EA6	Espécie Ancestral 6
EAX	Espécie Ancestral X
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Investigado
HBT	Habitat
HG	Habitat Genitor
HO	Habitat Original
OP	Obstáculo Pressão
SN	Seleção Natural

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Contextualização	14
1.1.1 Do contexto intimista:	14
1.1.2 Ao contexto acadêmico	15
1.2 Problematização	17
1.3 Objetivos	20
1.3.1. Geral	20
1.3.2 Específicos	20
1.4 Relevância	21
2. DANÇA, ARTE E EDUCAÇÃO: CAMINHOS QUE SE COMPLEMENTAM	22
2.1 Estado da Arte: a dança e o ensino de Biologia	22
2.2 Arte e Educação	23
2.3 Dança e Educação Científica	26
3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO:	27
3.1 Primeiro Ato	28
3.2 Segundo Ato	29
3.2.1 Primeiro Momento	30
3.2.2 Segundo Momento	33
3.3 Terceiro Ato	36
3.4 Significado dos elementos da atividade	39
3.4.1 Duplas-Espécie	39
3.4.2 Adaptações-Improviso	40
3.4.3 Obstáculos-Pressão	40
3.4.4 Obstáculos-Pressão e Seleção Natural, uma analogia.	41
3.4.5 Habitat e Habitat Genitor	42
4. RESULTADOS ESPERADOS:	44
5. DISCUSSÕES DOS RESULTADOS	46
5.1 Operatório Formal e Público Alvo	46
5.2 Equilibração e Coda	47
5.3 Debate e Habilidades Sociais	49
5.4 Cultura e Dança e Afetividade	52
6. A PROPOSTA DE SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA E SUAS LIMITAÇÕES	56

6.1 Na Escola	56
6.2 Na Polissemia	57
6.3 Na Espontaneidade	57
6.4 Na Família	57
6.5 Na Formalidade	58
6.6 N(A) Criticidade	58
6.7 Na Pandemia	59
7. APLICABILIDADE DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA EM OUTRAS ÁREAS - PERSPECTIVAS FUTURAS	59
7.1 Da Botânica	59
7.2 Da Ciência e seu Método	60
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A - MEDIDAS SUGERIDAS PARA OS HABITATS.	66
APÊNDICE B - MOLDES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PLANIFICADOS PARA CONSTRUIR OS OBSTÁCULOS PRESSÃO	71
APÊNDICE C – MODELO DE DIÁRIO DE CAMPO PARA USO DOS DISCENTES.....	76

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

1.1.1 Do contexto intimista:

O trabalho que se segue é a externalização de um incômodo e, desta forma, seria impossível fazer e compreender o que se segue sem explicitar a origem desse aborrecimento, de forma que em um primeiro momento é inevitável o caráter pessoal de parte dos relatos a frente. Dessa forma, a construção de cada parágrafo foi feita com base no contraste das vivências que tive em casa e na escola, portanto, eu poderia dizer que esta monografia é um manifesto redigido pelo meu EU infantil, que finalmente pôde revoltar-se. Sendo mais preciso, a forma como as instituições de ensino me incentivaram a detestar a ciência, que eu aprendi a amar enquanto estava em casa, é o principal fator que me impeliu a redigir o que se segue.

Partindo de um contexto intimista até o holístico impessoal, desde criança meu contato com as ciências sempre se deu de forma bastante positiva. Através da influência dos meus pais, que sempre valorizaram a educação, quase a totalidade das informações que consumia durante a infância tinham conteúdo científico. Dessa forma, esse contato me fez decidir, ainda aos oito anos, que seria um cientista e mais tarde, aos onze anos, esse desejo foi afunilado e meu apreço passa a ser direcionado especificamente para a biologia.

Em contrapartida, as vivências no ambiente escolar direcionam meus sentimentos para o caminho oposto. A forma seca, sem vida e enfadonha como as ciências eram trabalhadas na escola conseguiram construir em mim um profundo sentimento de revolta. Tal visão surgia não por falta de apreço pelo mundo e as descobertas científicas, como pode ser evidenciado acima, mas pela capacidade que aquele ambiente (que, em minha visão, deveria me fazer amar ainda mais a Ciência) tinha de torná-la algo insuportável.

Paralelo a isto, uma outra vivência se desenvolvia em sentido oposto. Também por influência familiar e em associação com os eventos e feiras culturais escolares progressivamente houve uma aproximação minha com a dança, de forma que ainda durante o período escolar decidi iniciar os estudos em ballet clássico. Essa dicotomia e mistura de sentimentos foram a primeira centelha que me levaram a pensar se a escola não poderia ser diferente: Se a escola consegue me fazer gostar de arte, por que ela também não consegue me fazer sentir apreço pela ciência, se ambas as áreas do conhecimento são igualmente fascinantes? Por que ela não consegue fazer

florescer esse bom sentimento, como fazem comigo, por exemplo, os programas e desenhos infantis?

1.1.2 Ao contexto acadêmico

Uma vez dentro do ambiente acadêmico esses questionamentos puderam ser revisitados em uma outra perspectiva um pouco mais aprofunda, de forma que foi possível constatar que a origem do problema se deve a uma soma de fatores. A forma como as ciências são esquartejadas em pedaços desconexos, descontínuos, sem vida e aquém de qualquer ligação com o mundo externo aos muros escolares, era a principal razão para isso. Nesse sentido, compreendi que a fragmentação de conteúdos para obedecer ao cronograma escolar e tornar “mais fácil” a sua compreensão, eram apenas o ponto de partida para surgimento de repúdio ao que é aqui nomeado como “ciência escolar” (VIEIRA; BIACONI; DIAS, 2005).

Ainda dentro desta perspectiva, a falta de autoavaliação dos professores os fazia replicar a cada aula uma abordagem que notoriamente era maçante e ineficiente. Esse ponto de vista foi mais tarde reavaliado nas experiências propiciadas pelos estágios supervisionados. Neste contexto, foi possível compreender que existia quase que uma obrigatoriedade de acatar esse modelo de ensino que sabia ser enfadonho. Portanto, para evitar causar algum prejuízo ao professor supervisor, que era o elo mais fraco dessa cadeia e apenas obedecia instâncias superiores, optava por manter a forma como as coisas já eram seguidas, mudando talvez um pouco da forma como era conduzida a aula, mas utilizando essencialmente o mesmo método.

Concomitante a essas vivências, uma outra foi oportunizada pelo Programa de Educação Tutorial - Biologia/UFC. Dentro deste programa, surgiu uma demanda para a criação de uma atividade que tivesse a botânica como seu tema principal. Também nesse período, as disciplinas pedagógicas do curso de licenciatura em ciências biológicas, proporcionaram o contato com os pensamentos de pesquisadores de diversas áreas da educação. Ainda que tais pensadores, como Piaget, Vigotski, Wallon, Ausubel, Saviani¹ e Krasilchik, se ocupem de áreas completamente diferentes, e com visões por vezes contrastantes, foi a quimera formada pelo somatório da

¹ É necessário salientar que quando me refiro à influência de Saviani neste trabalho, falo de uma inspiração que tive por intermédio de Gasparin e Petenucci (2008). Ao ler este artigo, iniciei as primeiras aproximações com a estrutura da sequência que proponho. A partir dessa obra comecei a pensar na possibilidade de criar uma aula dividida em atos, os quais se destinariam a proporcionar inquietação, interação e reflexão sobre o tema estudado. Não obstante, ressalto que por não saber qual será o resultado dessa interação, não me comprometo neste momento em trabalhar numa visão crítica, como é melhor explicado mais à frente.

contribuição desses e de outros que propiciaram as primeiras aproximações da proposta aqui contida.

Da união desses fatores nasce a ideia de criar uma atividade que conseguisse unir ciência e arte, botânica e dança. Do decorrer do processo criativo, consulte a literatura, mas o resultado a que chego é de quase inexistência de trabalhos que utilizam a dança para o ensino de biologia. Muitos eram os artigos que tentavam fazer o entrelaçamento arte-ciência ser mais presente no contexto educacional. Todavia, as atividades artísticas mais utilizadas eram o teatro, a fotografia e o cinema.

Neste contexto, vale ressaltar que também foram encontrados artigos que utilizavam a dança para a educação, conquanto eram todas da área de educação física. Tendo em vista que a dança tem uma forma de comunicação extremamente subjetiva, e em raras vezes utiliza a voz ou imagens como um de seus elementos integrantes, este era um resultado já esperado. Visto que nossas principais formas de entrar em contato com o outro e com o mundo são a visão a fala e a escrita, utilizar essa extrema subjetividade da comunicação corporal da dança para o aprendizado de conceitos biológicos pode parecer algo quase impossível. Desta forma, percebi que estava diante de uma lacuna na educação que precisava e podia ser preenchida. Além disso, notei também a possibilidade de finalmente estudar ciência da forma como essa área primeiramente se apresentou em minhas vivências: com fascínio. Portanto, essa proposta visa criar uma forma de brincadeira, que tem a dança como eixo, aplicável no ensino de biologia.

Esta brincadeira, portanto, é composta de momentos, que aqui foram chamados de Atos, em referência a cada uma das partes dos espetáculos de ballet. Cada Ato tem um objetivo em específico que busca trazer informações ao professor e aos alunos para um melhor andamento da aula. O Primeiro Ato, direcionado à inquietação, busca levar ao educador informações acerca dos conhecimentos que os estudantes já têm sobre evolução biológica. Assim, ele pode estabelecer uma condução condizente com os conhecimentos dos alunos. O Segundo Ato, voltado para a interação, proporciona aos educandos uma vivência corporal para estabelecer parâmetros de comparação entre a dança de salão e a evolução biológica e iniciar o processo de construção do conhecimento. Já no Terceiro Ato ou Coda, é lançado um desafio aos discentes que intenta proporcionar um momento de reflexão e interação social para que possam ponderar a vivência que tiveram.

1.2 Problematização

A educação brasileira é marcada por um fazer docente calcado em correntes pedagógicas que vigoraram no último século, tais como a pedagogia tradicional e o tecnocratismo educacional. Conquanto, estas pedagogias apoiam-se em um pensamento fortemente influenciado pelo behaviorismo e firmam-se em práticas que têm a aprendizagem como um produto final, que prepara o estudante para ocupar um papel social. Nessa perspectiva a aprendizagem é uma mudança de comportamento do indivíduo, proporcionada pela intervenção de um professor, a fonte do conhecimento e o centro do processo de aprendizagem. Conquanto, sobretudo o tecnicismo, transforma a educação em um processo burocrático de preenchimento de formulários e provas, completamente destoantes da realidade e necessidades dos estudantes (ALTOÉ, 2005; SAVIANI, 2018).

Isto posto, temos uma conjuntura que coloca o estudante como um receptor, vazio de conhecimento, que necessita ser iluminado pelo portador do saber e posteriormente submeter-se a provar que sabe aquilo que lhe foi transmitido. É neste momento que é percebido o sucesso ou fracasso na mudança de comportamento do aprendiz, que poderá receber o direito a progredir no caminho da iluminação caso o seu superior o considere capaz.

Já aqui temos um problema central nessa pedagogia, visto que desde o século passado aprendemos em Vigotski e Wallon que a aprendizagem não é um produto, mas sim um processo. O educador tem sim um papel crucial no desenvolvimento intelectual de seu estudante, todavia o foco do processo de aprendizagem não está no educador, mas sim num conjunto de processos de experiências sociais, motoras e afetivas das quais o aluno possa participar e colaborar (VIGOTSKY, 2001; WALLON 2008).

Assim, é importante que se faça uma educação que, ao contrário da proposta tradicional, leve em consideração o contexto histórico em que o estudante está inserido. Se o homem é temporal, geográfica e historicamente datado, não se pode, portanto, crer que os mesmos conteúdos, ensinados da mesma forma, ano após ano, vão ser capazes de educar adequadamente os nossos alunos. Desta maneira, uma vez que não existe um humano universalizado e imutável, os espaços de trabalho também não podem ser universalizados e imutáveis, mas devem se adequar ao conhecimento que a criança poderá alcançar.

Também aprendemos que o processo de internalização não ocorre dentro de nós de forma imutável e homogênea. Nada que está no meio é absorvido tal como ali está, a partir do momento em que internalizamos algo, existe uma modificação do algo internalizado, de forma que aquilo que é extrapsíquico seja adaptado ao ambiente intrapsíquico. Esse processo de construção do conhecimento também não é igual para todos, cada ser faz essa modificação de uma forma específica e pessoal, de acordo com as suas vivências e conhecimentos anteriores (SILVA; ALMEIDA; FERREIRA, 2011; DE LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992).

É necessário que se utilize o máximo de métodos possíveis nos espaços de trabalho, para que se possa atender a todas essas formas de aprendizado. O professor, enquanto principal mediador do processo de construção do conhecimento é aquele que propicia ao seu aluno o contato com o conhecimento e ferramentas construídos pela humanidade. Sendo assim, cabe a ele possibilitar ao estudante o desenvolvimento do interesse pela aprendizagem através do uso e interação com outros mediadores presentes na cultura, sejam eles a música, leitura, filmes, mapas, livros, dança, a atividade desenvolvida pelo educador, ou quaisquer outros elementos culturais.

Para tanto, tendo em vista que o aluno não é vazio de saberes, é necessário sabermos quais são os conhecimentos já construídos e quais são aqueles que o estudante pode vir a construir. Com isto em mãos o educador é capaz de direcionar de forma individualizada os mediadores mais apropriados para desenvolver esse conhecimento eminente de uma forma mais promissora. Portanto, amontoar dezenas de estudantes dentro de uma sala de aula em busca de melhorar o custo-benefício, como se faz atualmente em muitas escolas, não é apenas incoerente como prejudicial ao aprendizado (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAH, 1980).

A escola tradicional, focada em atender uma demanda do mundo adulto por produtividade e voltada para atender a demanda por mão de obra do mercado de trabalho (CASTRO, 2004), adota uma postura centrada no professor que sufoca a capacidade de expressão e criatividade da criança ao colocá-la numa postura de passividade e insignificância na construção do próprio conhecimento. (MIZUKAMI, 1986) Portanto, buscando acelerar e aumentar a “absorção de conteúdo”, essa pedagogia exclui da sua prática elementos, ferramentas e mediadores que estão muito mais próximos do aluno (como sua cultura, corpo, hábitos, vivências e a própria

relação com o educador) do que aquelas que são utilizadas (a lousa, o pincel e a fala do professor).

O aprendizado humano ocorre através do experimento de vários estímulos e situações diferentes nos quais somos inseridos continuamente. O cérebro aprende quando se modifica e elimina aquelas sinapses em demasia de forma que restem apenas aquelas realmente importantes para o processamento da atividade em foco. Dessa forma, ele é capaz de, ao vivenciar situação semelhante àquela vivenciada anteriormente, agir de maneira diferente (PANTANO *et al.*, 2009). A esse respeito, o autor comenta que:

Não se sabe exatamente como o cérebro faz para selecionar um estímulo em detrimento de outros, porém sabe-se que essa seleção acontece de dois modos: pela intensidade dos estímulos que estimulam os receptores sensoriais e por mecanismos de memória baseado nas experiências anteriormente vividas pelo indivíduo (PANTANO *et al.*, 2009, p 20).

Conquanto, para que isso aconteça é necessário algo importantíssimo, a experiência. É só quando experimentamos os mais variados estímulos que estas sinapses em excesso são progressivamente eliminadas e ficamos apenas com aquelas que importam.(PANTANO *et al.*, 2009) Isso significa dizer que não basta apenas entregar uma porção de informações nas mãos dos alunos e esperar que o conhecimento deles se construa. É necessário que o estudante seja colocado nas mais variadas situações para que possa, a partir disso, desenvolver o interesse e construir aquele conhecimento com base em suas experiências, emoções e reflexões.

Neste ínterim, uma vez que nós só conseguimos criar algo através das nossas experiências, podemos dizer que as crianças não são mais criativas que os adultos, visto que estes últimos tiveram mais estímulos ao longo da vida. Todavia, ao passar por um ambiente escolar que o centra em replicar conteúdos tal qual o seu professor ensina, formatamos os estudantes a apenas reproduzir e não mais a criar (BRIGHENTE; MESQUIDA, 2016).

Portanto, utilizar apenas lápis e papel ou lousa e pincel não são garantias de que estamos educando. É necessário utilizar outras ferramentas e mediadores no nosso fazer docente, como é o exemplo do corpo. Nós aprendemos com o corpo desde cedo, e não apenas a nos alimentar ou caminhar, mas também a nos relacionar com o outro. Uma parte considerável da nossa comunicação, por exemplo, é feita através do corpo, de tal forma que, além do papel dos ombros e tórax na comunicação,

mantivemos estruturas como a esclera e as sobrancelhas para destacar nossas expressões (SADR; JARUDI; SINHA, 2003; BURROWS, 2008, KOBAYASHI; KOHSHIMA, 2008).

Todavia, o ser/corpo humano não é inserido em sala de aula dentro de um contexto, seja social ou natural, muito menos em sua integridade. Para caber em sala de aula nosso corpo deve ser esquartejado e observado aos poucos. Conquanto, não basta estejamos despedaçados, é preciso olhá-lo somente através do microscópio e dos termos gregos e latinos. Assim, matamos o uso do corpo no processo de ensino e também matamos possibilidades de trabalho e comunicação, podemos formas de comunicação e também as várias formas que o estudante tem de aprender (TRIVELATO, 2005).

A motivação tem um papel indiscutível na formação das nossas habilidades e no desenvolvimento das nossas capacidades. Se reconhece, dentro do campo das neurociências, que a cultura é um dos grandes direcionadores dessas habilidades e sobretudo da motivação. Portanto, se formos capazes de inserir dentro do contexto escolar o uso da cultura regional, como é o caso das danças a dois, como o forró pé-de-serra, xote e baião, certamente seremos capazes de direcionar o fazer docente para a criação de espaços de trabalho motivadores e receptivos às demandas intelectuais dos nossos estudantes.

Diante do exposto, elaboramos as seguintes indagações: Como a dança é posta no ensino da biologia? Quais as contribuições da dança para o desenvolvimento cognitivo dos alunos? Qual é o aporte da dança para a prática docente? Baseados nessas indagações, elaboramos os seguintes objetivos deste estudo.

1.3 Objetivos

1.3.1. Geral

Explicitar a contribuição da dança para a prática docente do professor de biologia no ensino da evolução por meio de uma sequência didática.

1.3.2 Específicos

1. Identificar os pontos de complementaridade entre a arte, especificamente a dança, e a ciência.
2. Explicitar como a dança possibilita uma melhoria na prática pedagógica do professor de biologia, permitindo um desenvolvimento integral dos alunos
3. Propor uma sequência didática que utiliza a dança como mediadora do ensino de evolução.

4. Propor uma sequência que possa ser utilizada como ponto de partida para o estudo de outras áreas.

1.4 Relevância

Através de experiências realizadas em nossa atuação no Programa de Educação Tutorial - Biologia/UFC (PETBio/UFC), programa de extensão ligado ao Ministério da Educação e a Secretaria de Ensino Superior, apresentaram-se questões relevantes para um profissional que pretende atuar na educação. No decorrer dessas experiências, pudemos notar que o uso de métodos alternativos, que se utilizam da cultura, ao invés do tradicional, são estratégicos para levar os estudantes a despertar o interesse por aprender conteúdos normalmente rejeitados no ambiente escolar.

A experiência mais marcante desse período se deu durante o Curso de Férias 2017, evento realizado pelo PETBio/UFC que visa levar estudantes da escola pública para dentro do ambiente acadêmico e realizar pesquisas em educação. Neste contexto, pudemos notar que quando inseridos em um ambiente de ludicidade, em que o aprendizado é feito por meio do uso da dança, os estudantes se mantêm motivados e participativos. Esta percepção surge em decorrência da aplicação de uma sequência didática criada a partir de uma demanda que nos foi colocada de criar uma atividade para a aula de botânica.

Tendo tido contato com a dança desde a infância, em razão da influência dos pais e da escola pela qual passamos, a arte sempre fez parte de nossa vida, e dessa forma decidimos por criar uma aula unindo dança e botânica. Ao longo da pesquisa feita para elaboração de tal atividade pudemos perceber que existem diversas propostas de unir arte e ensino de biologia, através do cinema, fotografia teatro e outras artes. Todavia, não conseguimos encontrar referências que unissem biologia e dança. Portanto, percebemos que existe um espaço dentro da arte-educação que precisa e pode ser preenchido pela dança.

A cultura regional, por carregar a nossa identidade, é capaz de causar naquele que a consome uma identificação com o assunto que está sendo abordado, ainda que seu conteúdo seja confuso ou de difícil compreensão, como é o caso da evolução. Esta teoria, une todas as ciências biológicas, e é crucial para a compreensão dos fenômenos ligados a manutenção da vida. Portanto, formar uma base sólida de entendimento sobre este assunto é decisivo para compreender as demais áreas das ciências da vida.

Desta forma, apresentamos uma proposta de sequência pedagógica, baseada nessas experiências, que se utiliza da dança regional como mediador para criação de analogias que podem ser utilizadas no ensino de evolução. A partir deste trabalho tentamos fazer uma contribuição para a prática docente, de forma que os educadores possam repensar a sua prática e aplicar novos métodos no âmbito escolar.

2. DANÇA, ARTE E EDUCAÇÃO: CAMINHOS QUE SE COMPLEMENTAM

2.1 Estado da Arte: a dança e o ensino de Biologia

Tendo como base a experiência anterior em relação à dificuldade de localização de referências em relação ao uso da dança no ensino de biologia, decidimos utilizar três plataformas distintas e dois softwares para auxiliar nas buscas. Foram utilizados, em ordem de consulta, o portal Periódicos CAPES, SciELO e Google Scholar. Em cada uma das plataformas foram inseridas combinações dos termos apresentados na Quadro 1. Para auxiliar na triagem, utilizamos o software de análise qualitativa NVivo Plus 12, e a plataforma de gerenciamento de bibliografia Mendeley.

Quadro 1: Termos buscados nas plataformas SciELO, Periódicos Capes e Google Acadêmico.

ENSINO	EDUCAÇÃO	APRENDIZADO
Arte-Científico	Arte-Científica	Arte-Científico
Através Arte	Através da Arte	Através da Arte
com Arte	Biológica	com Arte
de Arte e Ciência	com Arte	de Arte e Ciência
de Biologia	em Arte e Ciência	de Biologia
de Biologia com Dança	em Biologia com Dança	de Biologia com Dança
de Biologia pela Arte	em Biologia pela Arte	de Biologia pela Arte
de Ciências	em Ciências	de Ciências
de Ciências Através da Arte	em Ciências com Arte	de Ciências Através da Arte
de Evolução	em Evolução	de Evolução
de Evolução e Arte	em Evolução e Arte	de Evolução e Arte
de Evolução e Dança	em Evolução Pela Dança	de Evolução e Dança

pela Arte	em Evolução e Dança	Pela Arte
-----------	---------------------	-----------

Fonte: Produzido pelo autor.

Ao final da busca nas bases de dados, localizamos 522 trabalhos entre artigos, monografias, dissertações e teses publicados entre os anos de 1989 até 2020. Após uma primeira análise foram localizadas 151 duplicatas, restando 371 documentos para avaliação. Assim, utilizando o assistente de busca do software NVivo, localizamos 330 produções que faziam pelo menos uma menção ao termo “arte”, e dentro deste nó, uma nova busca indicou que 154 artigos mencionaram biologia. Por fim, quando adicionamos termo “Dança” à pesquisa, restaram 54 trabalhos no nó formado.

Conquanto, vale salientar que esta foi apenas uma triagem inicial, visto que uma única menção desses termos não indica que o trabalho factualmente trabalha com a dança no ensino de biologia. Em razão disto, foi feita uma última investigação com base na leitura de resumos e metodologias dos 54 trabalhos restantes. Para tanto, decidimos exportar os resultados e utilizar o software Mendeley, por ser mais prático, leve, ter uma interface amigável e trabalhar com um formato de arquivo compatível com o NVivo.

Dentre os 151 arquivos que mencionaram “arte” e “biologia”, os trabalhos da área de educação-física eram aqueles nos quais a dança aparecia com mais frequência. Dentre as modalidades artísticas encontradas para o uso de biologia, as mais frequentes eram também o teatro e a fotografia. Ao final da leitura dos 54 documentos resultantes da pesquisa de interseção entre termos “arte”, “biologia” e “dança”, constatamos que apenas dois desses artigos tratavam diretamente do uso da dança como mediador do aprendizado de biologia. Os demais artigos faziam breves citações em contextos que falavam de arte no geral.

2.2 Arte e Educação

Ao longo da nossa evolução, o desenvolvimento de uma capacidade de significar coisas que não tem significado, ou seja, a natureza como um todo, permitiu que nós, humanos, desenvolvêssemos a cultura. Esta, por sua vez, contribui para o aumento da complexificação de nossas relações e assim passamos a necessitar de novas formas de comunicação. Dentro desse contexto surgem as linguagens, dentro das quais encontrasse a linguagem artística. Portanto, a arte é parte de nós tanto no aspecto individual quanto coletivo. Enquanto parte de nossa cultura e sendo

possuidora de uma capacidade comunicativa ela também, reciprocamente, contribuiu para a nossa evolução, do ponto de vista biológico e social. (NEVES, 2006)

No entanto, definir com precisão o que é arte é uma tarefa difícil, sendo muito mais fácil compreendê-la do que defini-la. Existem aqueles que conseguem afirmar que a arte em si não existe, pois esta pode se tratar de diversas coisas e se expressar de diversas forma. Este é o exemplo de Gombrich (2000), que faz essa afirmação logo na abertura de seu livro “A História da Arte”, já que em sua visão, apenas existe o artista limitado às experiências e materiais de seu tempo. Todavia, esse posicionamento é apenas em relação à definição de arte, pois semelhante ao posicionamento de Fischer (2007), o primeiro autor reconhece um papel mais que subjetivo da arte.

É possível perceber das duas referências, que a arte ao longo da história humana, teve papel fundamental nas relações sociais. Ainda que nós possamos atribuir a ela uma característica de subjetividade (que de fato o há), ela ajuda a materializar questões, características, interações que não têm um corpo físico. Independentemente do tamanho e complexidade de uma sociedade, a arte está ali presente para comunicar questões de seu tempo. Desde as primeiras civilizações cavernícolas que usavam sangue e cera para fazer suas pinturas, passando pelos povos medievais que construía gárgulas para lembrar que o Diabo estava sempre a espreita, e até nos dias de hoje é possível afirmar: onde houve humano, houve arte (GOMBRICH, 2000; FISCHER, 2007).

Já a união dos dois termos que nomeiam esse título pode ser uma pouco mais simples, mas também é por si só problemática. O termo arte-educação, pode ser aplicado para o ensino de arte e também para o uso desta como mediadora do processo de ensino-aprendizagem. Não obstante à esta observação feita por Villaça (2014), a autora também traz algumas reflexões a respeito da já citada concretude da arte. Tomando o exemplo de Guernica de Picasso como exemplo², o pintor é capaz de, através da arte, materializar o imaterial: a guerra, o sofrimento, a dor e o desespero. Talvez (e só talvez) excetuando a guerra, os sentimentos são incapazes de serem explicados através de um mediador como a palavra. É necessário, portanto, uma outra linguagem para poder dissertar sobre o imaterial.

² Repetição intencional.

Neste ponto, já é possível notar a interdependência entre humanidade e arte. Enquanto a arte é uma criação essencialmente humana, pois apenas nós conseguimos atribuir significado a matéria que manipulamos, a primeira, por sua vez, permeia as nossas relações, contribuindo para que a elas nós possamos aceitar, contestar, refletir e modificar. Portanto, não seria impreciso dizer que ela faz parte do nosso processo civilizatório, e que é imprescindível para as nossas experiências de socialização. Sendo assim, a sua presença se faz indispensável no ambiente educacional, visto que é nele em que se faz a maior parte das nossas primeiras interações com o outro.

No entanto, de acordo com Barbosa (1989), a presença da arte na escola já se faz desde a década de 70, em razão do acordo MEC/USAID, todavia ela era uma matéria por si só, não tendo conexão com as outras disciplinas. Neste sentido, o objetivo dessa matéria era o desenvolvimento da criatividade, originalidade, autoliberação e espontaneidade. Para a pesquisadora, essas funções atribuídas à arte estavam ligadas ao senso comum que existia (e ainda existe) sobre a aplicação da estética, e também ao período histórico em que estávamos, um momento de repressão produzido pela ditadura militar.

Já em Duarte Jr. (1994), encontramos a reflexão de que a nossa civilização ocidental se construiu sobre três postulados. Especialmente dois deles nos ajudam a compreender o papel atribuído à arte na educação, são eles a primazia da razão e a primazia do trabalho. Assim, temos o comentário do autor:

[...] o primeiro desses postulados nos conduz à uma civilização racionalista, isto é, que hipertrofia a razão em detrimento das dimensões básicas da vida: os valores e as emoções. O segundo nos leva a relegar o lúdico [...] e o estético a posições inferiores (DUARTE JR, 1994).

Diante dessas afirmações, podemos observar não só o pouco espaço destinado à arte nas escolas, como também a origem disso. Uma vez inseridos em um contexto no qual o trabalho e a produção são o objetivo de nossa existência, a ciência e a razão, dentro dessa visão racionalista, ganham um papel central, visto que são capazes de aumentar a produção e a produtividade. A arte, por sua vez, não tem um papel humanista, voltado para a formação social e civilizatória do estudante. Na verdade, ela é encarada em uma perspectiva aplicacionista, uma vez que a criatividade é capaz de originar novos produtos e formas mais eficazes de produção.

Para além do carácter autodestrutivo dessa visão de mundo e sociedade, visto que ela nos leva a acreditar numa infinidade dos recursos naturais, a fragmentação do homem em duas partes é incoerente. Se, como já dito, a capacidade de significar o mundo e os objetos exteriores esteve intimamente ligado tanto à nossa evolução biológica, quanto à criação e diversificação da cultura, atribuir hierarquia entre arte e ciência, uma visão cartesiana, sobretudo no contexto educacional, é inteiramente um paradoxo (NEVES, 2006; DAMÁSIO, 2012).

Neste cenário, arte não se destina apenas a apreciação e lazer, nem tampouco a apenas pensar em novas formas de produzir. A produção artística é capaz de fazer sentir o outro o mesmo que se sente. Através dela também é possível pensar e repensar, educar e deseducar, construir e desconstruir conceitos de forma que não seria possível através de outra linguagem. Desta forma, ela é outra face da identidade humana, dentro dela também coexistem objetividade na subjetividade.

Assim, se podemos, por exemplo, unir a psicologia e as neurociências (que têm objetos de estudos diferentes e complementares) para compreender a mente em sua integridade, também é possível unir arte e ciência (que têm visões e formas diferentes de compreender e explicar o mundo) para trabalhar o desenvolvimento integral da dos estudante.

2.3 Dança e Educação Científica

Roque et al. (2007), mostram que até aquele período existia uma prevalência no uso da música pelos professores que utilizavam arte em suas aulas, enquanto que a arte cênica mais utilizada era o teatro. No que se refere à dança, fazia parte de um compilado de 14% de outras artes utilizadas pelos educadores. Este resultado alinha-se com o resultado a que chegamos com nossa pequena revisão. Na literatura a que tivemos acesso, foram encontrados proporcionalmente poucos relatos de experiências que visavam unir dança e ensino de ciências.

Neste sentido, a maioria dos trabalhos que envolviam essa arte vinham da área da Educação Física. Este resultado não é tão surpreendente visto que além de uma arte a dança também é uma atividade física. Ou seja, uma vez que a dança liga-se diretamente ao corpo, e a área da ciência citada, segundo Velozo, (2010) durante muito tempo esteve ligada ao homem físico-motor como objeto de estudo, é compreensível uma maior apropriação dessa arte por parte dos educadores-físicos. Além disso, a dança usa uma linguagem completamente diferente daquela com a qual estamos habituados. A nossa forma de comunicação com o mundo é principalmente

a fala e a visão. Uma vez que existem outras artes que fazem uso desses mediadores, é compreensível que a maior parte dos educadores optem por utilizá-las no lugar da dança.

Conquanto isto não significa que ela não possa ser usada, e menos ainda que não possa dar uma contribuição. Todavia, dentro do contexto do ensino de biologia, apenas dois artigos encontrados relatam experiências de união entre biologia e dança foram encontrados, sendo eles. Gomes, Bierhalz, Oliva (2017) traziam uma proposta ligada ao corpo, como já esperado. Nessa perspectiva, o trabalho visa o ensino de conteúdos referentes à histologia, como os músculos e ossos. Para tanto, é utilizada a mediação de um jogo de videogame que tem como tema a dança. Já em Gabrielli et al. (2007), existe um afastamento desse foco em um corpo muscular e ósseo. O tema abordado é imunologia, e neste sentido ocorre a transposição de características das células de defesa, apreendidas durante as aulas de biologia, para os movimentos de dança. Os movimentos podem variar conforme a sua amplitude, velocidade, leveza e contenção.

Além da quantidade escassa de atividades voltadas para a biologia que utilizem dança, as que existem ainda estão direcionadas para aprendizados sobre o próprio corpo em alguma medida. Não obstante, apesar de em um dos trabalhos já haver um foco em uma postura ativa do aluno, sob a forma de debates e criação de movimentos, o outro age de maneira oposta, mantendo o estudante em posição de passividade. Nesse sentido, um dos artigos ainda segue adotando uma postura em que o estudante recebe informações, mas pouco reflete ou cria o seu o conhecimento.

Isto significa que pouco ainda existe na literatura sobre o “pensar com o corpo”. Ainda nesse sentido, é possível ver que aquilo que já foi feito se foca muito no conteúdo biológico, deixando a arte para o segundo plano. Neste ínterim, a arte está relegada a ser apenas um apoio que é esquecido quando a ciência entra em campo. De outra maneira, existe pouca preocupação com o aprendizado, ainda que mínimo, sobre o contexto cultural no qual o estudante está inserido.

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO:

A metodologia foi elaborada a partir de uma adaptação e modificação de elementos presentes em meu trabalho anterior Silva (2019), que surgem das vivências que tive durante o período em que fui petiano. Além disso, foi feita uma investigação bibliográfica dentre livros e os artigos encontrados na revisão relatada na sessão

anterior. Tal investigação tinha como objetivo analisar os principais problemas relatados sobre ensino de evolução.

Já o presente trabalho trata-se o de uma pesquisa qualitativa de cunho exploratória, com técnica de coleta de dados a revisão bibliográfica e uma proposta de pesquisa ação.

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. Quando o tema escolhido é bastante genérico, tornam se necessários seu esclarecimento e delimitação [...] (GIL, 2008).

Além do referencial teórico citado, recorreremos a uma proposta de abordagem de análise do discurso dos alunos, para fazer a avaliação da contribuição feita pela inserção da dança no ensino de. A contribuição das discussões, entre colegas e com o professor, para o seu aprendizado também é um dos pontos de foco da avaliação. Por fim, pretende-se captar se as vivências em dança contribuíram para uma formação mais que acadêmica. Nessa perspectiva, propomos uma análise da visão dos estudantes para com a sua própria cultura e colegas

Quanto à estrutura geral e proposta da atividade, estas se mantêm como no original proposto em Silva (2019), as alterações se localizam nas áreas em que serão desenvolvidas as movimentações propostas, a ordem em que são executados os momentos da atividade, nomenclatura de áreas, os documentos usados para registrar as produções dos estudantes, os temas debatidos na Coda, bem como o ritmo e número de passos da modalidade de dança escolhida.

3.1 Primeiro Ato

O Primeiro Ato, para o qual foram destinados 15 minutos, além de um momento de sondagem é também um momento de familiarizar os educandos com a prática que será executada logo em seguida. A sondagem dos conhecimentos anteriores em evolução é feita para melhor direcionar as analogias e exercícios de raciocínio sobre evolução. Desta forma, pretendemos que a assimilação disso cause uma *desequilíbrio*³ desafiadora, mas sem gerar desestímulo, visto que uma parte volumosa dos estudantes teve pouco contato com o conceito de evolução.

³ A *desequilíbrio* é um fenômeno mental revelado por Piaget, segundo o qual, ao entrar em contato com um meio que causa estranhamento, ao superar este o indivíduo adapta-se a situação e constrói

Também tendo em vista que a maioria nunca esteve envolta em práticas de dança, ou que possivelmente podem se sentir intimidados com essa possibilidade tenta-se entender o sentimento e experiência do aluno em relação à essa arte. Para tanto, além das perguntas de sondagem abordando evolução, serão inseridos questionamentos como “Qual a experiência que você tem com dança?”, “A prática da dança lhe desperta que sentimento?”, “Qual a conexão que você vê entre evolução e dança?”.

As respostas, além de serem registradas em vídeo e áudio, caso seja permitida pelos responsáveis dos estudantes, devem ser registradas em documento⁴ elaborado pelo professor. Este relato escrito servirá para que os educandos possam expressar seu pensamento da forma que julgarem mais adequado, como a escrita dissertativa, estrofes ou desenhos. Assim, num momento posterior de avaliação será possível analisar nossa contribuição, bem como bem como o pensamento do estudante de uma forma mais completa.

Aproveitamos este momento para fazer algumas perguntas com o objetivo de inquietar os estudantes e fazer com que eles possam começar a refletir sobre o entendimento que já têm sobre evolução. Para fazê-las utilizamos como bases algumas afirmações e questionamentos que existem no senso comum e que estão desalinhadas com o que a teoria da evolução realmente fala. Estas são: Se nós viemos do macaco, por que ainda existem macacos? Nós ainda estamos evoluindo? Nós somos a espécie mais evoluída da Terra? Quando pararemos de evoluir? Nós podemos evoluir sozinhos, enquanto indivíduos? Lembremos, que o objetivo aqui é fazer com que eles, ao final da aula, possam perceber o erro que existe em ver a evolução de forma direcional e proposital.

3.2 Segundo Ato

Neste ponto, em que ocorre o Segundo Ato faz-se uma alteração na ordem das atividades propostas por mim em Silva (2019), aqui começa a parte prática que, no trabalho original, eu deixo para o Terceiro Ato. Esta mudança se faz pois nota-se que a maneira como foi feita a socialização de termos no trabalho citado pode tornar o início da aula confuso e maçante, vindo assim causar um efeito de afastamento do

um novo esquema mental, o qual dará margem a criação de novos esquemas pelo novo patamar de possibilidade de combinações de conhecimentos (ROCHA, 2017).

⁴ Anexamos um modelo no Apêndice C que pode ser utilizado tal como está ou servir de modelo para que o educador que deseje realizar esta atividade possa o adapte às suas necessidades.

educando. Para suprir a falta das terminologias necessárias à comunicação biológica, os termos serão diluídos ao longo da execução da aula de forma que o contato com a linguagem científica se faça de forma gradual.

Com isto, a prática proposta a seguir deve ser executada por um número ótimo de 12 (doze) estudantes, podendo haver uma variação de 4 estudantes para mais ou para menos. Isto resulta em um número de 8 a 16 educandos, respeitando a necessidade de se ter números pares. A quantidade de estudantes é reduzida drasticamente, pois no trabalho nosso trabalho original, Silva (2019), o número de 30 discentes mostrou-se ser demasiado difícil de se conduzir. A sala utilizada para a atividade ficou superlotada e não pude dar atenção a todos de uma vez. Em razão disto, muitos não compreenderam o objetivo da aula, bem como nem todos puderam expor a conclusão a que chegaram no desafio final.

Os estudantes devem ser divididos em duplas e o educador os ensinará uma coreografia simples com três movimentos básicos de uma dança de salão. O público alvo escolhido foi os estudantes da Rede Pública de Ensino do Ceará, estado que tem uma grande presença de ritmos como o baião, maxixe, xaxado e o forró pé-de-serra. Em razão disso, o ritmo foi alterado de samba para forró pé-de-serra, pois se adequa às características culturais do público com qual se está trabalhando e causa um maior sentimento de identificação que o samba.

A seguir, apresentamos a restante da proposta com as modificações mais marcantes. Neste ponto da sequência, encontram-se a maior parte das alterações, visto que foram feitas para adaptá-las ao ambiente escolar. Ressaltamos que um material de apoio foi deixado nos Apêndices para auxiliar na montagem das áreas em que a atividade será desenvolvida.

3.2.1 Primeiro Momento

Dois grupos⁵ de 12 (doze) discentes serão formados, o primeiro será o Grupo Controle (GC) aquele no qual a única intervenção será de aulas tradicionais com a mesma carga horária extra do Grupo Investigado (GI). A atividade a ser executada será dividida em duas partes. Na primeira, o GI será dividido em seis duplas, que serão formadas de acordo com a preferência dos educandos, de forma que executem a atividade com aquele colega com o qual se sentirem mais à vontade.

⁵ Ressaltamos a necessidade de levar em conta a disponibilidade da escola e dos alunos para participar da sequência. Portanto, este é um número ótimo e não um número fixo.

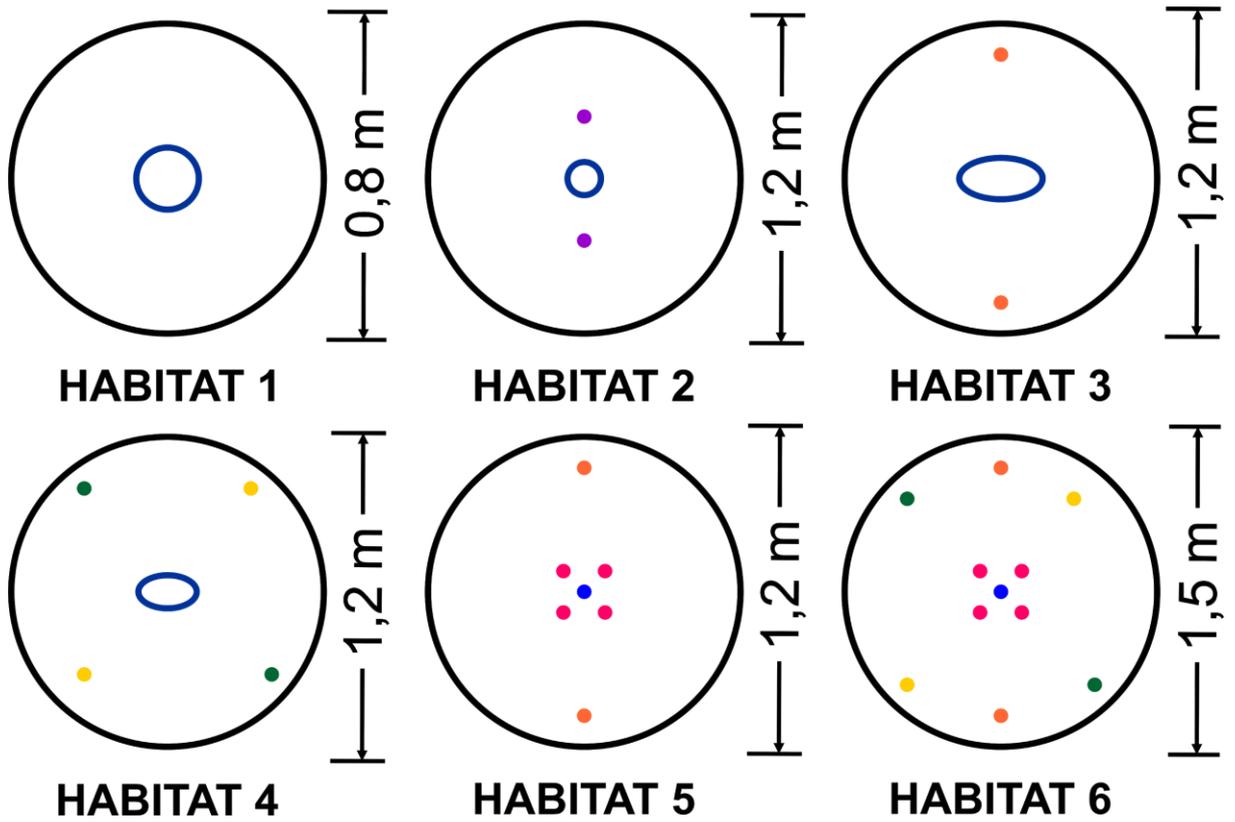
Cada dupla receberá dois crachás com as identificações Espécie 1 (E1), Espécie 2 (E2) e assim por diante até a Espécie 6 (E6). No verso estará escrito Espécie Ancestral 1 (EA1), Espécie Ancestral 2 (EA2), seguindo igualmente até a Espécie Ancestral 6 (EA6). Estes crachás serão usados para identificá-los ao longo da pesquisa, bem como são um elemento sobre o qual eles devem refletir em razão da regra apresentada mais à frente.

Após a formação das seis duplas, será solicitado que os estudantes formem uma nova dupla-espécie, chamada Espécie Ancestral X (EAX). Esta, por sua vez, deve ser formada por dois estudantes, que devem estar em duplas-espécie diferentes. Ou seja, se um aluno da Espécie 1 tiver a iniciativa de fazer parte da EAX, o outro integrante desta dupla deverá vir das Espécies de 2 a 6. A partir daí, a coreografia será ensinada à EAX, sendo composta por três movimentações da dança típica de sua região. Neste momento, o aprendizado da coreografia será executado necessariamente fora de qualquer Habitat (HBT), que podem ser visualizados na figura 1.

Esta etapa terá uma duração entre 5 e 10 minutos, podendo ser estendido ou reduzido, em razão do nível de facilidade que os estudantes tiverem para apreender a movimentação. Durante este tempo, os outros colegas observarão os movimentos e devem tentar compreender sua essência, mas não necessariamente aprendê-los, pois isto será feito em momento posterior. Passado este período, a dupla será informada que deverá “MIGRAR”, utilizando este exato termo, para o Habitat Original (HO) que poderá ser visto na figura 2, no qual terá apenas um obstáculo central.

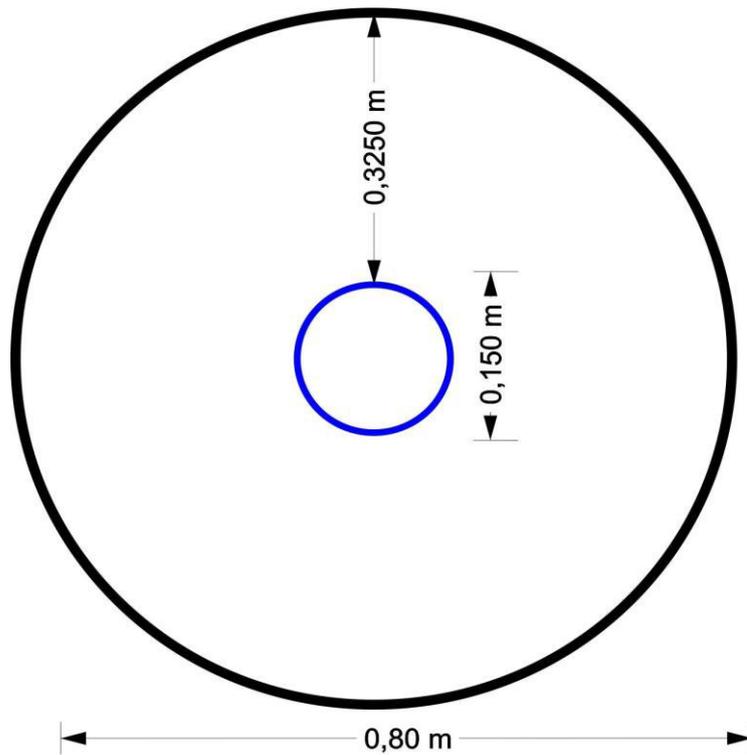
Nesta área, a dupla terá mais 5 minutos, durante os quais ela deve primeiro aplicar os passos conforme foram ensinados. Passado esse momento, os passos devem ser adaptados às dificuldades impostas pelo ambiente, caso os estudantes considerem que existe essa necessidade. Se eles chegarem à conclusão que é necessário modificar a coreografia, esta alteração deve ser feita fora do HO e dentro de um Habitat Genitor como o da figura 3, a razão disso é explicada mais à frente. Essas modificações, que serão chamadas de Adaptação-Improviso (AI), devem ser ensinadas aos outros colegas dentro de mais 10 minutos. Finalizado este período, a dupla se dissolve e cada educando volta para a sua inicial.

Figura 1: Habitats numerados de 1 a 6.

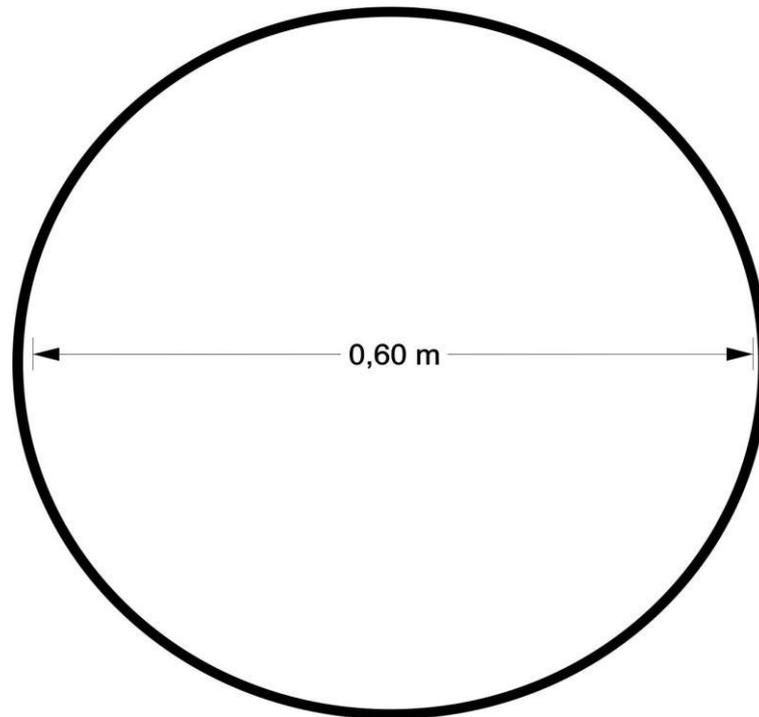


Fonte: Produzida pelo autor.

Figura 2: Habitat Original.



Fonte: Produzida pelo autor.

Figura 3: Habitat Genitor

Fonte: Produzida pelo autor.

3.2.2 Segundo Momento

3.2.2.1 Primeira Rodada

No segundo momento a atividade é dividida em duas rodadas, na primeira delas, cada dupla deverá ocupar uma das áreas da figura 1. Contudo, a única regra para a escolha do ambiente é que os estudantes que formaram a EAX devem ficar nas áreas 1 e 6. Isto é necessário para que no último ato da aula, a Coda, os estudantes possam ter parâmetros diferentes para comparar, de forma que se possa fazer uma discussão mais rica. Espera-se, portanto, que cada um dos outros estudantes tenha uma experiência única e contribua com um ponto de vista diferente em relação aos demais colegas.

Neste sentido, o Habitat 1 tem propositalmente a mesma forma da HO, enquanto que as outras ficam paulatinamente diferentes em relação ao HO, ganhando mais obstáculos-pressão (OP) e modificando a forma do cilindro central, de maneira que a última área pouco se assemelhe com a primeira. Feito isto, as duplas devem

executar os passos com as adaptações-improvisos da forma como foram desenvolvidas e ensinadas por seus colegas da EAX.

Sugiro que esta etapa seja executada até três vezes, reservando 5 minutos para cada aplicação da coreografia. Não faço aqui uma determinação exata de tempo e aplicação das coreografias por duas razões: 1) Os passos serão simples o suficiente para que os educandos aprendam em um tempo reduzido. 2) Tendo em vista que o tempo escolar é reduzido e muito rígido o professor pode adaptar a aula conforme sua necessidade. 3) A condução da aula deve ser voltada para a qualidade do conhecimento construído. Portanto, para tomar essa decisão devemos levar em consideração a análise dos conhecimentos prévios dos alunos, feita no início da aula, tempo disponível e outros fatores que possam vir a surgir.

É necessário salientar que existe uma grande possibilidade de algumas áreas ficarem danificadas, e isto é exatamente o desejado. Assim, cabe aqui notar uma regra vital para que no Ato final da aula os educandos possam fazer a conexão entre as atividades executadas e a evolução biológica: Quando uma dupla derrubar um pino que forma os OP's o educador deve solicitar que ela pare, saia do seu Habitat e espere até que os colegas concluam os movimentos.

Assim que finalizada será solicitado que os estudantes registrem suas impressões sobre os eventos que ocorreram durante esta rodada. No documento entregue anteriormente haverá um espaço destinado a estes registros⁶. Ao professor cabe recordá-los que anotem a conexão que fazem entre o que foi executado e a noção que têm de evolução. Desta forma, é imprescindível que os discentes sejam recordados de que devem registrar o que ocorreu em seus Habitats.

Neste íterim, seguem algumas perguntas que podem ser usadas para mobilizar a reflexão dos alunos: Como ficou a área após cada uma das movimentações? As adaptações-improvisos feitas pela EAX estavam apropriadas ao Habitat no qual estavam inseridos? É necessário ou não ter outras AI para permanecer no HBT até o final da música? Por que tiveram que sair do HBT quando danificaram ele? Além desses outros questionamentos possam ajudar os educandos a refletir sobre a conexão entre o que estão executando e a evolução são bem vindos.

⁶ É válido salientar que o professor também deve ter um diário de campo pessoal para realizar as suas anotações. Em razão da grande pessoalidade que existe quanto a forma de trabalhar com esta ferramenta, decidimos não criar um modelo para o professor como fizemos com os alunos, visto que o primeiro tem mais experiência na questão observacional.

3.2.2.2 Segunda Rodada

Finalizados os turnos de execução das movimentações e feitas as anotações e reflexões, os estudantes serão convidados a fazer parte do processo criativo. Desta vez, todos os doze poderão fazer AI's, eles podem observar a estrutura da área e consultar suas anotações. Contudo, isto deve ocorrer DENTRO dos Habitats Genitores (HG) e com o crachá que começa com EA. As duplas devem fazer as AI's para cada uma das três movimentações que compõem a coreografia pensando no RECURSO que eles têm disponível. Semelhante aos outros momentos, esta parte da aula terá um tempo variável entre 5 e 15 minutos.

Então, finalizado o momento de criação, os educandos serão convidados a entrar no seu HBT e executar as movimentações com as AI que criaram. Novamente, a esta parte serão dedicados pode ser de 5 a 15 minutos, levando em conta os fatores já descritos anteriormente. Aqui também as regras continuam essencialmente as mesmas. Sempre que as duplas derrubarem um dos OP's será solicitado que elas parem a movimentação, saiam do HBT e esperem até que os colegas concluam suas execuções. Como na primeira, rodada as duplas entram novamente no seu HBT quando o educador der o tempo para que elas executem a próxima tentativa.

Uma vez mais os educandos serão incentivados a registrar as suas impressões. As perguntas feitas anteriormente podem ser refeitas pelo professor, bem como novos questionamentos podem ser adicionados. O documento já citado anteriormente também terá um espaço destinado a estes registros. Um questionamento que pode ser adicionado é: "Por que as AI's eram criadas sempre fora do HBT e dentro dos HG?". É necessário que os estudantes entendam que era o HBT que os selecionava, ou seja, não eram eles quem se adaptaram ao HBT. Da mesma forma, essas adaptações a serem "avaliadas" pelo ambiente eram criadas dentro da HG para lembrá-los que as características são herdadas de seus genitores por via genética.

Neste momento o educador pode fazer uma analogia salientando que a cada momento que as duplas entravam no HBT eles representavam um novo indivíduo que acabava de nascer. No mesmo sentido, sempre que era solicitado que eles saíssem do ambiente representado pelo HBT significava que o ambiente estava selecionando-os negativamente. Quanto aos colegas que permaneceram até o final da música representavam que estavam sendo positivamente selecionados.

É imprescindível, portanto, que o aluno consiga perceber que não é o indivíduo propositalmente ou indutivamente que desenvolve características que o permitem sobreviver naquela área. O indivíduo nasce com características que lhe permitem ou não sobreviver no ambiente em que está inserido. Elas, por sua vez, são herdadas dos seus genitores, e a seleção que o ambiente faz dessas características conduzem a evolução da população daquela espécie.

3.3 Terceiro Ato

Este ato começa com os discentes sendo convidados a compartilhar os seus sentimentos a respeito da atividade. Este momento, por mais curto que seja, com um tempo médio de 5 minutos, tem por objetivo dar ao professor um parecer sobre o encaminhamento da atividade. Desta forma, ele saberá se precisa reforçar algo que não está claro, se aquela turma pode avançar um pouco mais em questões e definições e conceitos, quais analogias podem ser feitas e também o seu desempenho como mediador desse processo.

Para tanto seriam provocados com algumas perguntas como: “Foi difícil pegar os passos? Como foi a experiência de ter que adaptar os passos? Foi possível realizar os movimentos adaptados na segunda área? Foi mais fácil ou mais difícil realizar a coreografia na segunda rodada?”. É muito relevante para a discussão que os educandos também compartilhem um pouco do que foi escrito em seus diários, pois o educador saberá onde está acertando e em que áreas deve focar no momento final do ato e nas aulas seguintes.

Ainda nesse tom de conversa o professor será capaz de captar se o grupo compreendeu o significado dos eventos que ocorreram na atividade realizada. A partir daí é possível saber quais detalhes passaram despercebidos e quais foram bem assimilados. É neste momento que o educador pode começar a esclarecer o que não foi bem compreendido. Portanto, cabe a ele salientar aos alunos que a atividade é uma simulação-analogia com algo que ocorre no meio natural, correlacionando cada elemento da aula com cada tópico relacionado à evolução.

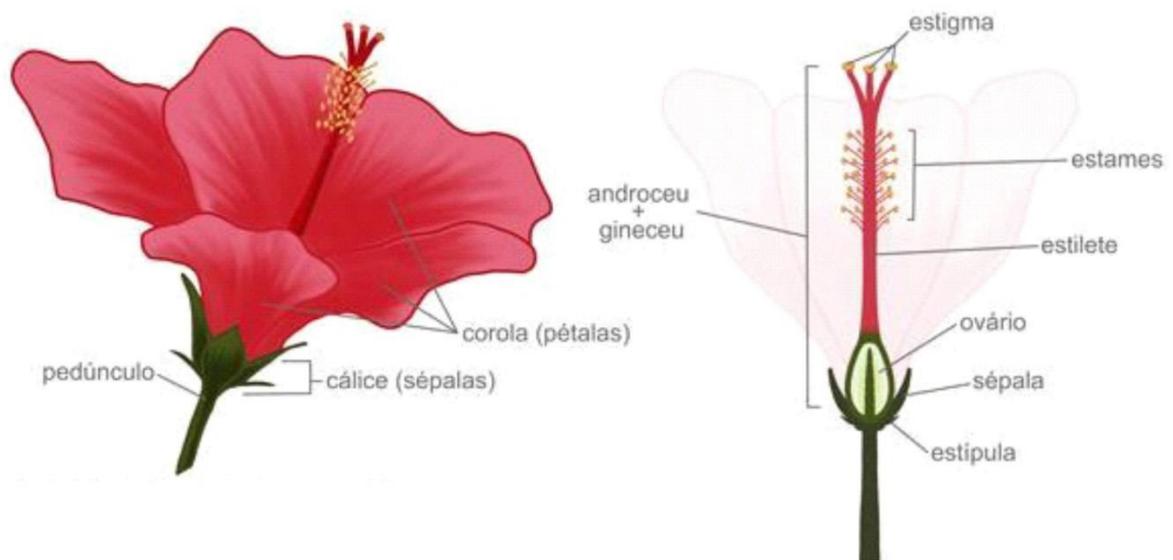
Com estas ideias bem esclarecidas, partimos para uma proposta de brincadeira entre os alunos, na qual terão que simular que são cientistas e descobrir o motivo de cada peça da flor e inflorescência ter aquele formato. Este momento do terceiro Ato é uma união entre a Coda e o Segundo Ato do trabalho relatado em Silva (2019). Neste ínterim, são mantidas as famílias de plantas a serem utilizadas (Nyctaginaceae, Arecaceae, Asteraceae e Heliconiaceae)⁷ e toda a estrutura da Coda também se mantém. Uma pequena modificação é feita em relação ao que seria executado no segundo Ato, pois a socialização dos termos botânicos será feita quando estes exemplares já estiverem nas mãos dos estudantes.

Neste sentido, um imagem como a que vem seguir deve ser vista pelos educandos, na forma como a estrutura da escola permitir, seja com o uso de

⁷ É necessário observar que estas famílias podem ser trocadas em decorrência do período do ano em que floram e também do momento em que será aplicada a aula.

projetores, ou impresso em folhas A4. A presença das flores e inflorescências nesse momento vai auxiliar, para que junto a este material de apoio os termos, que são muito confusos, possam ser melhor visualizados. Porém, vale ressaltar que o educador precisa fazer notar que aqueles termos são apenas um vocabulário que pode ser usado para melhor expressar o pensamento dos discentes, e que não precisa ser apreendido naquele momento, já que o material de apoio ficará disponível para ser consultado. durante toda a brincadeira.

Figura 4: Flor ideal da família Malvaceae esquematizada.



Fonte: Modificado de <http://experimentoteca.com/biologia/partes-de-uma-flor>

Enfim, percebendo o quão massivo seria para os educandos memorizar uma quantidade tão grande de informações, como o nome das peças florais, decidimos alterar o ponto e a forma como as flores entram em nossa aula. Com isto, essa imagem entra aqui para que os estudantes tenham um apoio. Não obstante, seu uso possibilita que, em trabalhos futuros, a aula de botânica possa ser aplicada como sequência da aula de evolução e os elementos botânicos que serão apresentados no futuro não sejam uma novidade tão assustadora. Com isso, a botânica se faria não só mais inteligível, como os estudantes já teriam pelo menos algum contato anterior com o conteúdo.

Neste momento, é certo que os estudantes notarão a nítida diferença entre as flores que têm em mãos e o modelo que lhes foi apresentado. Vale então explicitar que o modelo apresentado é ideal, ou seja, ele apresenta as peças florais que aparecem na maioria das flores, todavia, em cada uma delas essas peças se apresentam de uma maneira diferente. É também por esta razão que o educador deve

explicar ligeiramente, sem necessidade de muito aprofundamento, o que é cada peça floral e a sua função, para que o educando possa teorizar utilizando estas informações.

Com isso feito, podemos reservar de 5 a 10 minutos para que os educandos possam conversar a respeito dos seus exemplares. É oportuno que o educador deixe os estudantes cientes de que aquela não é uma competição de quem chega mais perto da resposta correta. Pelo contrário, aquele jogo é cooperativo, uma vez que ciência se faz com cooperação, deseja-se, portanto, que eles exercitem este lado racional-cientista em comunidade. Neste ínterim, apesar de o exemplar pertencer a dupla, eles podem consultar e conversar com outros colegas para que possam chegar a uma resposta mais acertada.

Passado este momento, cada dupla apresentará a sua hipótese para os demais colegas, sem que o educador faça interrupções. Cada dupla deve expor a razão pela qual acreditam que cada flor ou inflorescência tem aquele formato específico. Após todas as exposições o professor pode deixar claro o real motivo de cada planta ter aquele formato. Conquanto, é válido salientar que o objetivo da brincadeira deste último ato não é que os estudantes acertem, mas sim que eles possam mostrar, através do discurso, se passaram por um processo de construção de um entendimento evolutivo.

Neste momento, não é oportuno fazer intervenções diante de possíveis equívocos que venham a ser cometidos pelos estudantes, como afirmar que uma variedade floral é “mais evoluída” ou que aquela espécie “evoluiu com este fim”. Tais interrupções não são aconselhadas pois este momento nos dará a informação de se estamos nos fazendo entender e, se não, o que precisamos fazer para que o estudante construa um conhecimento alinhado com o que a evolução de fato é. As retificações podem ser melhor aproveitadas se feitas ao fim de todas as apresentações pois teremos não só uma noção holística do progresso que tivemos, quando comparados com o início da aula, como também teremos capacidade de conduzir uma discussão mais rica.

Com essa apresentação e avaliação feitas poderemos partir para um momento catártico, uma conversa com os estudantes que pode perpassar por diversos assuntos que permeiam seu cotidiano. A depender do contexto em que estão inseridos, e que será avaliado pelo professor, a discussão a ser feita pode abordar introdução de espécies exóticas e suas consequências para populações locais, uso indiscriminado

de antibióticos e seu impacto no surgimento de superbactérias. No contexto em que a aplicação dessa atividade seja possível, de pós-pandemia de Covid-19, esse assunto pode ser também abordado.

Neste sentido, é possível fazer pequenas introduções, a depender dos conhecimentos anteriores da turma, sobre assuntos correlatos como o período de imunidade após infecção, o fim desta mesma imunidade relacionado à mutação e evolução dos vírus da família Coronaviridae, hábitos profiláticos de higiene e importância do distanciamento social. Esses também podem ser assuntos gancho para atividades posteriores. No entanto, vale ressaltar que é necessário saber o histórico daquela turma com essa doença, visto que é possível que haja estudantes que perderam familiares, e desta forma seria insensível abordar esse assunto sem a devida cautela.

3.4 Significado dos elementos da atividade

Os elementos apresentados neste tópico são explicações que podem ser dadas aos estudantes, para evidenciar e fazer a ligação entre a atividade executada e os motores da evolução. Tais explanações envolvem tanto o simbolismo envolto no nome e objetos utilizados na atividade, quanto informações importantes relacionadas à forma como ocorre evolução, seus motores e exemplos que podem ser aplicadas em escolas localizadas no Nordeste brasileiro. Cabe aqui ressaltar, que, com as devidas adaptações, também é possível aplicar a aula em outras localidades que não são citadas ao longo deste trabalho.

3.4.1 Duplas-Espécie

Cada uma das duplas representa uma população de indivíduos de uma espécie quaisquer, sejam vegetais, animais, fúngicas ou outros microrganismos. Cada Habitat, por sua vez, no qual cada dupla tinha que executar a coreografia, é exatamente o ambiente, o local no qual aqueles indivíduos vivem. O Habitat é o ambiente físico que oferece condições favoráveis para que aquela população nele se desenvolva.

Os crachás de identificação vêm para fazer uma separação notória de quando as duplas representam uma espécie e quando representam seu ancestral. Junto a outros elementos que foram inseridos na aula, os dois crachás tentam situar os estudantes na questão do tempo e salientam o fato de a evolução ocorrer ao longo das diversas gerações. Não obstante, ao longo da atividade os estudantes não serão chamados apenas de “dupla” ou “dupla-espécie”, mas também de “População da

Espécie N” e “População da dupla-espécie N” pois é, novamente, importante ficar claro ao longo da aula que evolução acontece a nível populacional.

3.4.2 Adaptações-Improviso

As adaptações-improviso, que os alunos criam, representam as adaptações que garantem a sobrevivência dos indivíduos naquele ambiente. Podem ser utilizadas como exemplos, dentro do contexto sócio-cultural em que esta atividade se propõe a ser aplicada, a produção de espinhos em detrimento de folhas, como acontece com as cactáceas na Caatinga, que resultam numa redução da perda de água. Esse exemplo pode ser contrastado com a estratégia do Juazeiro, planta também sertaneja que, devido suas raízes que atingem grandes profundidades onde resquícios de água podem ser encontrados, consegue manter uma cobertura vegetal verde ainda durante o período de seca.

Ao trabalhar com uma população estudantil que vive em áreas mais próximas à região litorânea, onde podem ser encontrados mangues. Este ambiente apresenta alta concentração salina, e nesse contexto podem ser usados como exemplos indivíduos do gênero *Rhizophora* (Mangue vermelho), *Avicennia* ou *Laguncularia*. Segundo Schaeffer-Novelli (1995) e Vannucci (1999), esses indivíduos têm mecanismos que conferem resistência à alta salinidade, tal como glândulas que expulsam o excesso de sal, assim como podem ser capazes de isolar o sal excedente compartimentalizando em alguns de seus tecidos.

Todas essas exemplificações podem mostrar a diversidade de estratégias que são utilizadas pelos indivíduos para sobreviver a uma mesma adversidade ambiental. Apesar de aqui as estratégias escolhidas como exemplos serem voltadas para indivíduos vegetais, exemplos de outros grupos podem ser utilizados, adaptações de animais, fungos e outros microrganismos também são válidos. Todavia, é necessário que o educador avalie qual o seu público alvo e em qual contexto socioambiental ele se encontra e adaptar os exemplos que serão utilizados. Via de regra, quanto mais próximos da realidade do estudante, melhor e mais concreto será o conhecimento construído.

3.4.3 Obstáculos-Pressão

Os obstáculos-pressão, que são sólidos geométricos de diversas formas e cores, estão aqui representando aquelas dificuldades que o ambiente impõe aos indivíduos. Ou seja, podem significar a falta de água ou uma grande concentração de indivíduos vivendo no mesmo espaço. Isto resultaria, por consequência, em uma baixa

disponibilidade de outros recursos, como pouca incidência de luz, liberação de substâncias no solo que dificultam a sobrevivência de outras espécies e pouca disponibilidade de oxigênio. Desta forma, podem ser representados pelos obstáculos-pressão, todas aquelas características do ambiente que imponham restrições aos indivíduos que ali vivem.

3.4.4 Obstáculos-Pressão e Seleção Natural, uma analogia.

Quando inseridos dentro de um Habitat, os educandos deveriam executar suas movimentações sem danificar área, seja derrubando os sólidos, cilindro central ou passando de seus limites. Sempre que descumprem essa regra eles devem abandonar o seu HBT e esperar até que os colegas concluam suas respectivas atividades. Esta regra foi incluída para mostrar que a estratégia da Dupla-Espécie não está bem adaptada e que isso leva à uma seleção negativa. Assim, sempre que é solicitado que os estudantes interrompam a sua movimentação a espécie que representam está sendo negativamente selecionada e enquanto permanecem dançando, significa que sua espécie está sendo positivamente selecionada.

Para fazer uma exemplificação de como isso ocorre no ambiente natural, podemos utilizar tanto suposições quanto exemplos reais de espécies que vivem na região Nordeste. Ressaltamos que a ênfase nesta região se dá em razão do público a ser atendido, e é apreciável que se busque aqueles exemplos que melhor possam estar próximos da realidade vivida pelo estudante. Ainda nos apropriando dos exemplos anteriores, pode ser exemplificado que em um momento histórico distante, o bioma da caatinga se apresentava de uma forma completamente diferente de como pode ser visto atualmente. Nessa região havia um ambiente marítimo, no qual as estratégias de sobrevivência apropriadas eram completamente diferentes das atuais.

Assim, pela característica da impermanência das paisagens naturais, ao longo dos milhares de anos que se passaram, a caatinga foi ficando progressivamente mais seca. Em um dado momento, existiam diversas espécies ancestrais, com as mais inúmeras adaptações, uma delas era a espécie ancestral que deu origem ao joazeiro contemporâneo. Certamente, neste período existiam outras espécies que se mantinham verdes no período de seca, contudo a sua capacidade de acessar água era bem reduzida se comparada com o nosso juazeiro, bem como não conseguiam retê-la como fazem as cactáceas.

Neste contexto, as outras espécies começaram a deixar cada vez menos descendentes, foram sendo negativamente selecionadas (paravam de dançar, saíam

da brincadeira, num linguajar apropriado ao nosso contexto), enquanto que o juá obtinha sucesso adaptativo e reprodutivo. Ao longo de milhares de gerações, portanto, a sua característica de ter raízes muito profundas foi se fixando nas populações dessa espécie, que, por consequência, ficaram cada vez mais adaptadas até chegar ao nosso momento atual, ou seja, estão sendo positivamente selecionadas (ou continuam dançando).

O mesmo tipo de exemplificação poderá ser feito com o ecossistema de manguezal ou outra paisagem natural escolhida em razão do contexto no qual os discentes estão inseridos. Algumas ponderações podem ser feitas para que o discurso do educador se faça mais construtivo. Nesse sentido é interessante que seja especificado se está se falando de um ecossistema ou um bioma. Não obstante, é sempre importante situar a questão evolutiva no tempo, uma vez que a evolução é dinâmica e ocorre com a passagem temporal e também em função da dinamicidade dos ambientes.

Não só a interação entre indivíduos de uma mesma espécie ou de espécies diferentes move a evolução. Fatores climáticos, sísmicos e metafísicos também influenciam na modificação das espécies. Eventos geológicos, como terremotos, erupções vulcânicas, ou mesmo climáticos tal como a chuva e os ventos, são responsáveis pelo surgimento e desaparecimento de diversas formações rochosas e paisagens naturais. Estas mudanças nos ecossistemas e biomas são fatores que também levam as populações a se diversificar, adaptar ou perecer.

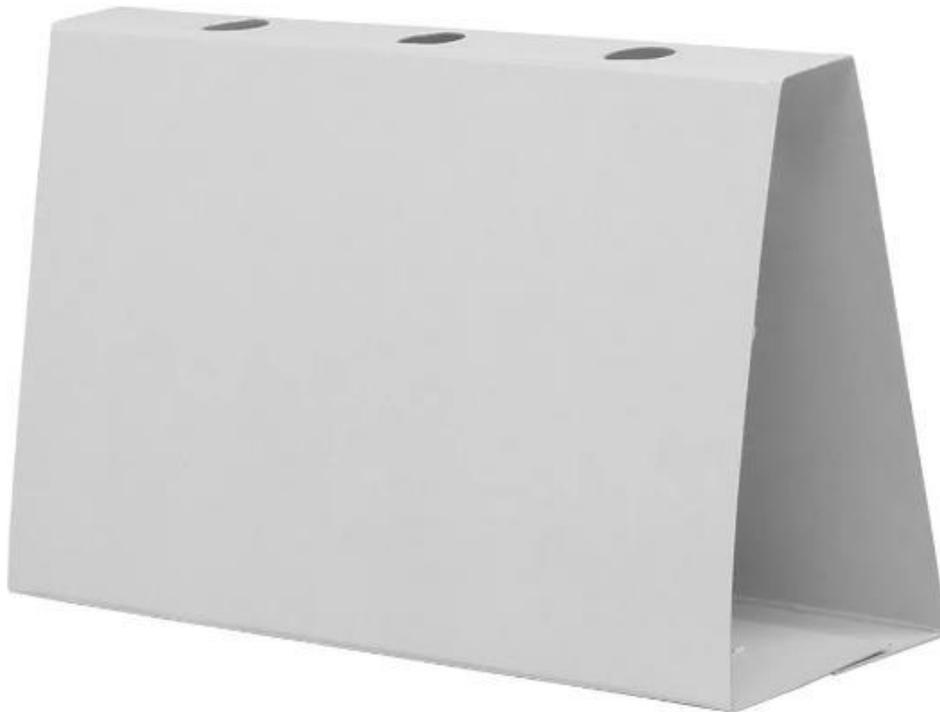
Conquanto, estas mudanças não são instantâneas, podendo levar de milhares a milhões de anos. Da mesma forma as espécies não “transformam-se” em outras, mas progressivamente, ao longo das gerações, acumulam mutações e adaptações que fazem com que elas, ao fim de um longo período de tempo tenham diferenciando-se de tal forma que já não mais se assemelham com sua espécie ancestral.

3.4.5 Habitat e Habitat Genitor

Os HBT e HG entram na atividade para que nossos estudantes possam ter, através da subjetivação, uma noção e parâmetros de comparação, durante o diálogo final, sobre a herança de características ao longo do tempo e das gerações. Um problema avaliado em meu trabalho original, Silva (2019), era que as AI feitas dentro do mesmo espaço que representa a HBT, poderia levar os educandos a compreender que o ambiente induz os indivíduos a adaptarem-se. Isto foi o que me motivou a inserir esses dois elementos na atividade.

De forma semelhante, a inserção da identificação temporal nas áreas vem para deixar claro que a evolução acontece ao longo de um grande tempo geológico. Para tanto, haverá uma pequena placa em formato triangular nas HG's, conforme a figura 5⁸⁹, com a frase "Há milhares e milhões de anos atrás", como um indicativo de tudo o que acontece ali dentro está no passado. Semelhante a isso, próximo aos HBT's existirá uma mesma placa com a inscrição "Dias atuais!". Nesse sentido, esperamos que fique claro quando as populações representadas pelas duplas estão situadas em um passado distante e quando se localizam, temporalmente, em um período mais próximo ao nosso.

Figura 5: Proposta de formato para a Placa Temporal.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/674977062897740820/>

Os formatos e tamanhos diferentes dos HBT buscam mostrar as diferentes pressões que diferentes ambientes podem fornecer, bem como pode ser usado como elemento representante da migração. A respeito deste último fator, uma vez que temos

⁸ Esta figura é apenas um modelo, podendo ser utilizado, a depender da disponibilidade de recursos, um calendário velho recoberto por papel ou mesmo um origami de cartolina.

⁹ Existe um modelo de prisma no Apêndice que pode auxiliar na produção deste elemento caso não seja possível o acesso ao material anteriormente descrito.

a EAX como ancestral de todas as outras, a diferenciação progressiva das áreas busca mostrar como o ambiente muda quanto mais as espécies descendentes se afastam do ambiente em que originalmente vivia a espécie basal. A disposição, quantidade e formato dos OP's do HBT 6 é o mais diferente de todos, exatamente porque, por ser o mais distante do ambiente do qual a EAX vivia, tem mais diferenças em relação ao HO.

4. RESULTADOS ESPERADOS:

No primeiro Ato, buscamos extrair aquelas informações dos educandos que possam nos servir para ter uma noção da sua visão e conhecimentos anteriores em evolução. Portanto, esperamos que eles apresentem uma visão sincrética em relação ao que será estudado em seguida, vendo esse fenômeno como um processo de aprimoramento progressivo, unidirecional e intencional por parte dos organismos. Neste sentido, deve ser possível encontrar expressões tais como “mais evoluído”, “menos evoluído”, “o organismo evolui PARA este fim”, bem como outras que denotam uma distorção no entendimento do que é evolução.

No que se refere a redução do número de estudantes, esperamos que através desse procedimento as atividades propostas fiquem mais fáceis de ser conduzidas. Além disso, também acreditamos que será possível dar uma atenção mais direcionada a cada educando, de forma que a atenção que cada uma receba esteja alinhada a sua necessidade. Não obstante, pretendemos que todos possam ter a oportunidade de expressar seu ponto de vista na atividade final, de maneira que todos possam ter uma experiência positiva na atividade educativa. Por fim, com a aplicação desta mudança esperamos que a coleta de dados possa ser feita com maior precisão e atenção a cada discente observado.

Com a inclusão de um momento em que será dado aos estudantes a possibilidade de criação de improvisos, esperamos que a compreensão da origem de suas adaptações fique clara. Isto é feito pois é possível notar que em Silva (2019) a questão da hereditariedade das características fica completamente subjetiva, podendo levar os estudantes a desenvolver uma noção, equivocada, de que as adaptações são desenvolvidas intencionalmente por indivíduos de uma espécie objetivado a sobrevivência. Com a inclusão das Espécies Ancestrais, que são vistas e denotadas como uma geração parental, esse entendimento pode ficar menos disperso. Ressaltamos que, quando observada uma permanência de equívoco na construção do entendimento da origem das adaptações, o educador poderá ressaltar

a questão das mutações, deriva genética, migrações e outras que possam ajudar na compreensão acertada desta temática.

Ao adotarmos o uso de termos biológicos, ligados ao assunto de evolução, no decorrer da atividade, e não apenas em um momento expositivo, desejamos que essa atitude, por mais subjetiva que possa se apresentar, facilite a discussão posterior. Ainda que se faça um uso espaçado e não explicado diretamente, num ponto específico da aula, acreditamos que no momento de conclusão das atividades esses termos possam ficar bem compreendidos, tendo em vista que os educandos vivenciaram esses termos na prática e no corpo.

As mudanças feitas na disposição dos OP's e a própria estrutura de cada área, foram desenvolvidas para que o entendimento sobre Seleção Natural (SN) se faça mais palpável. Na conformação proposta em Silva (2019) a aleatoriedade na forma dos HBT não parecia fornecer uma ideia clara de como ocorre a SN, já que passavam a ideia de que as adaptações surgem intencionalmente por parte dos organismos, ou que são induzidas pelos ambientes. Ainda neste sentido o desenho proposto para os HBT's desse trabalho não tinha um objetivo avaliativo bem definido, com isso a possibilidade de extrair informações era limitada.

Alterando a conformação dos HBT's e criando a HG no momento anterior, tentamos corrigir estes dois problemas. Os ambientes progressivamente vão se diferenciando, tendo o primeiro deles o mesmo formato da HG e o último uma disposição dos OP's completamente diferente. Portanto, esperamos que as Adaptações-Improviso sejam mais parecidas entre si quanto mais se assemelhe a disposição dos Obstáculos-Pressão (OP) dos HBT e HG. Isso significa que as duplas que ficarem com HBT5 e HBT 6, por exemplo, têm mais possibilidade de apresentar similaridades na improvisação do que HBT 1 e HBT 6 teriam entre si. Se isso de fato ocorrer, é possível entrar em questões um pouco mais avançadas, como convergência evolutiva.

Esta modificação poderá auxiliar os estudantes no entendimento de que o ambiente exerce pressão através de suas características. Assim, ele seleciona aqueles indivíduos com características, herdadas de seus genitores, que melhor se adaptem naquele ambiente. É com este objetivo que foram criados os crachás e as placas de identificação temporal. Através deles ambicionamos que os estudantes possam concluir que as características são herdadas geneticamente e selecionadas naturalmente.

5. DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

5.1 Operatório Formal e Público Alvo

Dentro de sua epistemologia genética, Piaget nos traz o conhecimento sobre as fases do desenvolvimento cognitivo. Entre eles, encontra-se o Operatório Formal que, de acordo com o suíço, inicia-se entre os onze ou doze e continua pelo resto da vida. Nesse momento, os seres humanos já têm uma estrutura neurológica e ambiental capaz de comportar o pensamento lógico, hipotético, dedutivo. Todavia, diferente do que ocorre no Operatório Concreto, que também já tem uma capacidade de pensar em relações como causa e efeito, o pensamento formal não está preso às barreiras da materialidade (DE LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992; PÁDUA, 2009).

O pensamento existente no operatório concreto, como seu nome faz denotar, admite formas de pensamento que se assemelham ao formal, todavia, eles dependem da existência do objeto de estudo no mundo físico. Dessa forma, ainda é pouco claro para a criança entre os seis e onze anos a elaboração de hipóteses que tenham como alvo um objeto não concreto. É o que acontece com as hipóteses e teorias científicas, conceitos lógicos matemáticos e filosóficos. Em outros termos, a liberdade e flexibilidade conferida pelo tipo de pensamento presente no operatório formal, faz com que o adolescente já consiga refletir sobre estruturas incorpóreas, como as que são construídas dentro de sua mente (DE LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992; PÁDUA, 2009).

Esta flexibilidade, portanto, do pensamento, é o que permite ao adolescente refletir sobre conceito como ele mesmo, a relação com o outro e a sociedade. É também essa independência dos objetos e fantasias infantis que os permitem ponderar situações e problemas, bem como fazer abstrações, como as que permitem a compreensão de conceitos científicos. No operatório formal o indivíduo já não é mais tão dependente da materialidade para pensar logicamente. Ele já é capaz de raciocinar de uma forma mais flexível e manipular as informações de maneira mais flexível.

Desta forma, as informações acessadas pelo adolescente, ainda como dados brutos, podem ser manipuladas de uma maneira a dispô-las numa ordem mentalmente organizada e em cima delas criar declarações lógicas. Esta capacidade os permite, mais uma vez, raciocinar e refletir sobre determinadas situações ou estruturas e chegar a soluções e conclusões, ainda que estas não sejam factíveis na materialidade do nosso mundo. Portanto, se é nesta fase que eles conseguem montar uma

construção mental com tal nível de complexidade, utilizando para isso diversas formas de linguagem, este também é o momento mais adequado para trazer à sala de aula uma forma de linguagem pouco explorado nas salas de biologia, a dança.

Sendo a linguagem corporal, presente na dança, escolhida como um de nossos mediadores, devemos ter o máximo de cuidado para que a interpretação da atividade se faça de modo alinhado com aquilo que nos fala a teoria da evolução. O alto grau de objetividade presente nas ciências naturais, dentro das quais se inclui a biologia, faz com que o uso da Arte, na qual o subjetivo predomina, como ferramenta didática, seja um trabalho custoso (e instigante). Desta forma, adequar as atividades propostas para a idade em que o estudante melhor consegue fazer abstrações é mais que um mero detalhe, é parte decisiva para o sucesso na construção do conhecimento.

Neste íterim, conseguimos concluir que o período que compõe, no nosso desenvolvimento, o operatório formal, é aquele em que encontraremos uma estrutura cognitiva preparada para unir logicamente a subjetividade da dança com a objetividade da evolução. É aqui que encontraremos a habilidade de assimilar a dança regional e as estratégias de sobrevivência, o improviso e as adaptações, que dentro dos seus respectivos universos têm uma correspondência, que somente poderá ser compreendida através de analogias e abstrações. Com isso, esta fase nos permite trabalhar com conceitos incorpóreos, com os construtos mentais que pretendemos aproximar.

5.2 Equilibração e Coda

Piaget toma emprestado da biologia o termo “assimilação” e o aplica à psicologia mantendo uma parte de seu sentido biológico. Em biologia, assimilação é um processo que ocorre quando o ser vivo incorpora a matéria orgânica que existe em seu alimento, após este ter passado por transformações químicas. No empréstimo feito pelo biólogo, assimilação é um fenômeno decorrente do contato do sujeito com um objeto de estudo. No entanto, apesar de este objeto passar por modificações, essas modificações ocorrem no objeto mental e não no objeto material (TESSAROLI, 2010).

Neste sentido, o fenômeno descrito ocorre não como uma identificação e construção mental exata do que é estudado. O sujeito, ao entrar em contato com seu objeto de análise, extrai dele algumas estruturas e, paulatinamente, incorpora a ele novas estruturas deduzidas. Logo, não se pode haver uma absorção daquilo que é

estudando, mas uma interpretação progressiva até que tal objeto seja acomodado e o indivíduo alcance um novo patamar de equilíbrio, diferente do anterior, em razão da construção do novo conhecimento.

No que concerne a acomodação, portanto, ela se origina da novidade produzida pelo objeto que foi assimilado, e ao qual novas estruturas foram agregadas no processo de análise e interpretação exercidas pelo sujeito. Então, isso permite que aquele incômodo, que originou a vontade de busca pela compreensão do novo seja sanado. Todavia, como mencionado anteriormente, algo novo foi incorporado na nossa estrutura mental para que isso ocorresse. Com isso, podemos dizer que da acomodação surge o processo de aprendizagem, uma vez que a partir dela chegamos a um novo patamar de equilíbrio que nos permitirá, portanto, fazer novas formas de assimilação e perpetuar esse ciclo (DE LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992; PÁDUA, 2009).

A Coda, desta forma, tem um papel importantíssimo no projeto de aula proposto, seja do ponto de vista do educador, seja do estudante. Partindo da visão do educador, como já descrito anteriormente, é o momento em que temos a possibilidade de avaliar se há um processo de assimilação ou acomodação daquele novo conhecimento em construção. Nesse momento, podemos avaliar se nossa desenvoltura propiciou ao aluno a possibilidade de assimilar estruturas do objeto estudado (evolução) com novas estruturas e aquilo que já tinha de conhecimento anterior. Ou seja, um dos focos dessa parte da aula está no nosso papel de professores como mediadores, é fazer uma autoavaliação e uma autocrítica com base na forma como afetamos ou deixamos de afetar nosso estudante.

Seguindo para a visão do aluno, tentamos nesse momento criar um futuro ponto de acomodação. Uma das propostas dessa atividade, é que ela seja usada não apenas para o ensino de evolução em si, mas como ponto de partida para outras aulas da área de biologia. Isto significa que tentamos deixar aqui ganchos, ou estruturas já assimiladas e acomodadas. Fazemos isso para que atividades futuras, nomeadamente, botânica e metodologia científica, possam ser feitas de um ponto de partida com o qual os discentes já tenham conhecimento anterior já assimilado.

Neste íterim, tomando a botânica como exemplo, ainda que não entremos de forma aprofundada nessa temática (e nem é esse nosso objetivo para esta aula) pretendemos fazer um primeiro contato com parte do conteúdo estudado nesta matéria. Isto é feito porque este tende a ser um conteúdo detestado por parte dos

estudantes, por não terem contato anterior nem identificação com o que é tratado nele. Assim, percebemos a necessidade de fazer isso porque direcionamos esta proposta para ensino médio e séries finais do ensino fundamental do ensino público que, em geral, tem pouca base de conhecimentos (SAMPAIO; GUIMARÃES, 2009). Portanto, ainda que este não seja o modo mais adequado de assimilar e acomodar estruturas, é uma tentativa de construir bases para contornar um dos maiores problemas dentro do ensino de biologia.

Ao elaborarmos um debate entre estudantes, tentamos desequilibrá-los de forma a promover um desconforto que os faça buscar por aquela resposta que solicitamos. Todavia, é também por que não temos por objetivo desestimular esta busca, que a resposta não precisa ter uma exatidão biológica, mais uma vez, esta é uma oportunidade de avaliação. Buscamos aqui que o estudante faça uma assimilação de estruturas, que serão estudadas posteriormente, e, através de um processo constante de incorporação de novas estrutura àquela primeira, possa caminhar no sentido de acomodar uma pequena parte do que virá a ser estudado.

Conquanto, faz-se necessário lembrar que o foco desta aula é a evolução e, desta forma, buscamos avaliar se o processo anteriormente descrito está acontecendo, antes de tudo, com esta teoria científica. Desta forma, é essa a razão de mantermos o foco, e a avaliação, do desafio proposto direcionado para a “provável razão da conformação anatômica das estruturas vegetais apresentadas”. Portanto, ao observar os debates e as conclusões a que chegaram aos alunos procuramos evidências de uma adaptação causada pela novidade construída no novo patamar de equilíbrio.

É por isso que este Ato, quando se volta para a avaliação dos estudantes, foca na análise qualitativa de seu discurso. É através da linguagem falada que buscamos pistas de SE e COMO está ocorrendo o processo epistemológico dentro de suas mentes. Neste ponto, buscamos perceber se aqueles termos, conceitos e estruturas, assimilados, no momento inicial da aula, através dos questionamentos apresentados, começam a ser acomodados. É aqui que temos uma resposta SE e POR QUE nossa prática chegou ao seu objetivo, bem como o que poderíamos ter feito para melhorá-la.

5.3 Debate e Habilidades Sociais

Conquanto, além de assimilar, acomodar e agir sobre o ambiente, é também necessário interagir. O conhecimento não é construído apenas porque há um

desenvolvimento biológico, mas também pela interação com objetos, sejam mentais ou não, e com o outro social. Ou seja, o sujeito também aprende por meio de suas relações interpessoais, mesmo nossas características e conhecimentos mais singulares, são frutos da interação com o outro. Portanto, a individualidade da pessoa está embebida na coletividade, devido seu contato com a cultura, valores e características (VIGOTSKI, 2001).

Mas para haver essa interação é necessário que haja mediação. A troca desses sentidos não é feita diretamente, para fazê-la nós precisamos de algum mediador. Para fazer a função deste nós podemos utilizar uma de nossas ferramentas mentais para organizar nosso mundo interno e externalizá-lo. Dentre as nossas ferramentas cognitivas podemos contar com as linguagens, pois um sistema organizado de símbolos, como é o caso delas, nos ajudam a organizar o nosso mundo interior. É através delas que conseguimos criar símbolos pela atribuição de significado a sons ou gestos (VIGOTSKI, 2001).

Esse conjunto de sistemas simbólicos, portanto, são os instrumentos que nos permitem organizar os nossos pensamentos e executar de uma melhor forma a comunicação com o outro e com nós mesmos. Isto só é possível porque esses sistemas simbólicos, que se apresentam de várias formas, nos permitem representar objetos, sejam eles materiais ou não, e trocar seu significado com os outros. A partir daí, então, adquirimos a capacidade de representar coisas imateriais ou que não estejam presentes no espaço e momento da interação, como é o caso de uma teoria científica.

Todavia, para que nós possamos utilizar essas ferramentas e símbolos, elas precisam ser internalizadas. Esse processo ocorre quando a criança pode refletir a respeito daquilo que lhe foi ensinado, do aprendizado que teve enquanto interagia. É nesse momento que o seu aprendizado se completa porque ela pode a partir daí refletir, abstrair, questionar e, portanto, reconstruir, através de um exercício interno o significado de estruturas, conceitos, práticas e outros objetos. Este vem a ser o momento em que ela consegue fazer outras descobertas, quando consegue associar uma palavra com sentimentos, memórias e experiências, cada signo ganha outros sentidos (MORTIMER; EL-HANI, 2013).

As habilidades sociais, destarte, devem ser desenvolvidas dentro desse âmbito de socialização. Visto que ambiente escolar é essencialmente uma instituição que nos permite a execução de um processo civilizatório, cabe ao educador, portanto, ser o

principal mediador desse processo. Nesse ambiente, ele é um companheiro de civilização mais experiente, uma vez que já passou por esse processo. É por sua experiência e preparo, que o educador consegue identificar os conhecimentos já construídos. Esses conhecimentos se encontram em sua zona de desenvolvimento real, e podem ser usados para saber como guiar os estudantes no desenvolvimento de novas habilidades na interação com o outro. Daí também, a importância de ser feito um processo de sondagem de conhecimentos anteriores, pois saber quais habilidades o estudante já tem ajuda o professor a identificar aqueles conhecimentos aos quais o estudante pode chegar.

Ainda assim, é necessário sempre recordar que não são apenas os aprendizados que devem ser levados em conta na condução da aula. Apesar de este trabalho, neste momento, não se focar na conexão com o cotidiano, é necessário sempre recordar que a origem e condição social, afetam também a construção de conhecimentos. Desta forma, exemplos, analogias e explicações feitas no decorrer da atividade também devem levar em conta esses fatores e, quando possível, inseridos no contexto da aula.

Portanto, uma vez feita essa identificação, o professor pode mediar esse momento de socialização. Uma das maiores relevâncias destes momentos está na troca de ideias e experiências entre os estudantes, pois se o nosso desenvolvimento melhora nossa capacidade interação social, a interação social, reciprocamente, também colabora no nosso desenvolvimento. Nessa perspectiva, cada indivíduo que pertence a um grupo social, como é o caso da escola, compartilha uma cultura, características, ideias e pensamentos, todavia cada um também tem um ponto de vista e interpretação diferentes para cada um desses fatores. Portanto, se o processo de internalização de um conhecimento, que é externo ao indivíduo e imbuído da sua cultura, ocorre com a modificação desse elemento externo, por sua reinterpretação, o compartilhamento de cada visão ajuda o coletivo a chegar ao significado de um determinado conceito de forma mais completa, pois este conceito agora está impregnado de diversos pontos de vista.

Neste íterim, a intervenção da escola também se faz necessária para guiar o aprendiz nesse processo. Esta necessidade surge da nossa capacidade de criar conceitos e pseudoconceitos. Estes últimos são formados a partir da nossa experiência primária, de uma observação simplista. Para exemplificar, um observador menos atento, ou inexperiente, poderia olhar para o horizonte e acreditar que o planeta

Terra é plano. Estão ilusão acontece por que a nossa proximidade da superfície terrestre faz com que o nosso campo de visão limitado veja apenas um pequeno setor do globo¹⁰ terrestre, nos dando a ilusão de que ela é plana (NÉBIAS, 1999).

A imersão no contexto escolar colabora para que a criança abandone esses conceitos construídos em cima de uma observação apriorística e possa construir conceitos verdadeiros. Tais conceitos são, essencialmente, conceitos científicos, que não se guiam por certezas, mas por dúvidas. É porque a ciência se guia pela incerteza que ela é feita através de pesquisa e observação bem controlada, que não se deixa levar pela aparência e consegue, através da investigação minuciosa, chegar mais próximo da verdade. A interação social proporcionada pela escola, portanto, também permite que o estudante seja guiado nesse caminho e consiga encarar a realidade de forma mais crítica.

Em síntese, uma vez uma vez que as funções mentais superiores são formadas em sociedade e transmitidas entre indivíduos através da linguagem, ainda que nós tenhamos um aparato biológico capaz de comportar nosso desenvolvimento também é preciso a intervenção do social. Ou seja a cultura, as informações e os conhecimentos científicos são internalizados em nosso mundo mental pela interação com companheiros de sociedade, o que é mediado pelas linguagens. É, portanto, através dessa dinâmica que conseguimos desenvolver os processos mentais superiores para compreender o mundo ao nosso redor. Conquanto, não é passível de esquecimento que não são apenas esses processos que são relevantes para o aprendizado.

5.4 Cultura e Dança e Afetividade

A união entre razão e emoção, nesse contexto, não é recente, na verdade ela existe desde que nós existimos. A capacidade de significação é provavelmente a característica mais marcante da nossa espécie, é aquela que nos diferencia dos outros animais, sobretudo, dos demais hominídeos. Provavelmente a necessidade de viver em sociedade e comunicar-se com ela, propiciou o desenvolvimento da capacidade de significação, que, por sua vez foi positivamente selecionada ao longo de nossa evolução (NEVES, 2006).

Esta característica que está incrustada na nossa história evolutiva, foi o que nos levou a desenvolver outros caracteres marcantes da nossa espécie, como a cultura e a arte. Estejamos nós falando das pinturas dos homens das cavernas ou de

¹⁰ O termo globo é empregado para facilitar a compreensão. Logicamente, o formato da superfície terrestre é geoide e irregular.

Anitta Malfatti, toda a arte é reflexo da nossa evolução. Esta união entre duas áreas (supostamente) tão opostas chega a seu ápice em personalidades como Da Vinci, homem do renascimento, que foi mestre em ambas as áreas e que, em suas mãos, atuavam no desenvolvimento uma da outra, o que pode ser comprovado em seus cadernos anatômicos. (CACHAPUZ, 2014; NEVES, 2006; KLEIN; BLAKE, 2004)

Todavia, o pensamento cartesiano, como aponta Damásio (2012), através de seu ceticismo conseguiu criar uma separação paradoxal entre mente e corpo, razão e emoção:

Pode bem ter sido a ideia cartesiana de uma mente separada do corpo que esteve na origem, na metade do século XX, da metáfora da mente como programa de software. De fato, se a mente pudesse ser separada do corpo, talvez fosse possível compreendê-la sem recorrer à neurobiologia, sem nenhuma necessidade de saber neuroanatomia, neurofisiologia e neuroquímica (DAMÁSIO, 2012).

Desta forma, tentar separar duas coisas que sempre estiveram juntas não é apenas paradoxal, mas impossível, uma vez que existe uma interdependência e retroalimentação entre as duas. Dentro do campo da psicologia, já se defende isso desde os tempos de Wallon, que em sua experiência médica na primeira guerra mundial, percebeu a existência de determinadas alterações de comportamentos em soldados que não tinham qualquer problema neurológico (DANTAS, 1990).

A partir desse momento, o cientista em questão percebeu a existência do papel fundamental que as emoções têm no desenvolvimento das pessoas. Com as observações que fez nos anos seguintes, ele descobriu que é através dessas emoções que nós exteriorizamos nossas vontades, medos, pensamento e também através da qual aprendemos. Para o bebê, por exemplo, é através da afetividade, capacidade de afetar o outro, presente no choro que é garantida a sua sobrevivência, visto que é através dessa linguagem que ele se comunica com a mãe, de quem dependerá por muitos anos.

Neste contexto, se o papel da escola é contribuir para a vida do indivíduo, e o indivíduo é composto das nuances do emotivo e do cognitivo, implica dizer que a escola deve dedicar-se à pessoa inteira. Dito isto, concluímos que tratar nossos estudantes como produtos nos quais serão depositadas informações a cada série, é garantir que não estamos contribuindo factualmente para o seu desenvolvimento integral. Desta forma, se existe uma dependência entre razão e emoção, é necessário

que isso se reflita nos trabalhos que fazemos no âmbito das instituições que se voltam para o desenvolvimento de crianças e adolescentes.

Assim, trazemos a regionalidade como forma de unir a afetividade ao processo de ensino e aprendizagem. Neste ínterim, é ela que nos garante a possibilidade de proporcionar uma construção de conhecimento prazerosa. Com isso, nós podemos mostrar ao aprendiz está ele inserido em um ambiente diferente do qual é oriundo, mas no qual terá segurança e onde será parte importante de um todo social. Por fim, uma vez que a afetividade está presente em nossas experiências, na relação com o outro, mais precisamente desde o nosso nascimento, ela é nossa aliada para garantir a motivação do educando.

Nesta perspectiva, lançamos mão da cultura local, a cultura regional, tendo como seu representante o forró pé de serra e o baião, tanto a música quanto a dança. Ao nascermos, nós, nordestinos, somos automaticamente inseridos dentro de um contexto cultural, no qual esses elementos nos são apresentados como nossos representantes artísticos. Ao longo do nosso desenvolvimento, criamos com eles uma identidade, de tal forma que, ainda que seja um ritmo do qual não se goste (que mal gosto!), o nordestino sabe que aquilo faz parte dele.

Portanto, estes elementos culturais têm afetividade, têm capacidade de nos afetar, sobretudo a nós nordestinos. Tirante o nordestino não ter crescido em sua terra natal, é impossível escutar o trio de instrumentos característicos do baião e não lembrar das festas juninas, de Luiz Gonzaga ou das comidas a base de milho. Paralelo a isso, a dança tem função semelhante a música, afetar os estudantes e causar-lhes identificação imediata com aquele ambiente.

Conquanto, este não é o único contributo da dança para o desenvolvimento do indivíduo. Assim como a linguagem oral, a dança se trata de uma linguagem, mas bastante peculiar, por se utilizar de um mediador, o corpo, ao qual recorreremos em menor frequência, quando comparado à fala e a visão. Este é exatamente o motivo de sua contribuição ser tão relevante. Dançar é também uma forma de conversar, com o outro ou consigo, é uma forma de interagir e, portanto, aprender.

É porque sua prática estimula formas motoras de expressão, que podemos utilizá-la para pensar de mais forma, para pensar com o corpo. Cada novo conhecimento construído permite a construção de centenas de outros conhecimentos, pela multiplicação das possibilidades de combinações de conhecimentos anteriores. Mas desenvolver esse autoconhecimento motor ou talvez uma inteligência corporal

são exemplos de contributos apenas na área do aprendizado. Desta forma, se este fosse o nosso foco, ainda poderíamos nos estender por todas as contribuições à saúde que a dança tem, como a redução dos efeitos da ansiedade e da depressão.

Nesta perspectiva, unimos o desenvolvimento da pessoa em três dimensões: afetivo, cognitivo e motor. Este foco no desenvolvimento do estudante em diversos aspectos é necessário porque o modo enciclopedista e acumulador de trabalho da escola (BRIGHENTE; MESQUIDA, 2016) não mais se encaixa no século em que estamos. Haja vista que estamos na chamada “era da informação”, a mera memorização de conteúdos que não tenham uma conexão com a vida em sociedade ou no desenvolvimento humano da criança e do adolescente são desperdício de tempo e dedicação.

Esta afirmação final pode parecer taxativa, todavia, uma breve reflexão nos leva a concluir que se trata de uma afirmação real. Com o avanço da tecnologia da informação, temos hoje na *internet* um compilado de quase toda a informação já produzida pela nossa espécie. Salvo numerosos casos de pessoas que ainda não têm acesso a toda essa tecnologia, através de poucos *clicks* o educando é capaz de acessar a mesma informação disponibilizada na escola, e ainda terá possibilidades de interatividade e outros recursos que despertam seu interesse.

Portanto, essa seria também uma afirmação de que a escola se tornou obsoleta? Certamente não! Significa que temos agora uma possibilidade de ressignificar esta instituição e mudar suas práticas pois sabemos que ela tem a capacidade de trabalhar algo essencial ao nosso bem-estar enquanto indivíduo e coletivo, a socialização. Não só a aprendizagem intelectual é importante, mas também a inteligência emocional, a empatia, a capacidade de diálogo, a amizade, a filtragem e julgamento crítico de informações, ou seja, habilidades socioafetivas.

Nesse contexto, nós, educadores, temos um papel importante no sucesso desse trabalho. Nós somos responsáveis por criar um ambiente em que o aluno se identifique e esteja seguro emocionalmente para desenvolver as outras áreas do seu eu. Visto que o nosso estado emocional influencia diretamente no nosso estado cognitivo, é impossível o estudante desenvolver-se cognitivamente se ele primeiramente precisa gastar suas energias para superar os seus medos e problemas extra e intraescolares. Nós, portanto, precisamos criar esse ambiente de confiança, para que eles percebam que essa microcomunidade escolar é diferente da qual ele

vem e onde encontram-se seus problemas, é ali onde ele poderá perceber que tem proteção e espaço para se desenvolver.

6. A PROPOSTA DE SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA E SUAS LIMITAÇÕES

6.1 Na Escola

Durante as vivências proporcionadas pelos estágios supervisionados foi possível perceber uma precariedade na estrutura de muitas escolas. Tal desestruturação ia desde a falta de materiais básicos para o desenvolvimento de aulas até falta de uma estrutura física adequada. Em geral, foi possível perceber uma superlotação de salas de aula, sobretudo em virtude de seu pouco espaço físico. Somando-se a isso poucos eram os ambientes de apoio observados, tais como laboratórios, auditórios, salas adequadas à prática de dança ou quadras esportivas apropriadas. Dessa forma, é possível que em algum momento nos deparemos com a ausência de um local com o espaço necessário para a movimentação que a dança exige, bem como o uso de música pode ser inviabilizado por esta prejudicar a dinâmica de aula dos outros professores.

A proposta que apresentamos busca ser aplicada dentro do contexto escolar, que com grande prevalência ainda aplica o método tradicional sistematicamente. A atividade que deu origem a esta contava com um tempo de limite de duas horas, mas apesar da modificação e retirada de alguns de seus elementos, o tempo estimado para a conclusão apropriada de todos os Atos se mantém. Neste sentido, a organização das aulas em blocos de cinquenta minutos, provavelmente, fará com que seja obrigatório, em algumas escolas, picotar a sequência em pequenos pedaços a serem aplicados em dias diferentes, o que pode trazer uma sensação de desconexão entre os pedaços da proposta.

Isto posto, salvo possíveis exceções, todo o público escolar está habituado, desde a primeira infância, a um método em que são sujeitos completamente passivos e receptores de conteúdo, o que pode causar uma incompreensão da motivação e finalidade de tal atividade. Além disso, também corremos o risco de fazer parecer que nosso trabalho é apenas uma brincadeira despretensiosa e sem um objetivo final de aprendizado. Com isso, existe a possibilidade de o Segundo Ato, em que a dança se vê mais fortemente vivenciada, vire um momento de tumulto. Por fim temos que contar a previsível existência de indivíduos do corpo docente e discente que interpretarão o que será feito como uma “enrolação de aula”.

6.2 Na Polissemia

Este, no entanto não é o único problema de trabalhar em uma perspectiva de “pensar com o corpo”. Uma das características mais marcantes da arte é a sua capacidade de ser inteiramente polissêmica. Desta forma, ainda que um autor tenha uma ideia e pensamento, sua obra pode ser interpretada de uma forma completamente oposta ao que pretendia. Seguindo no caminho oposto, a ciência natural, apesar de apreciar a contestação, tem um sentido bastante objetivo em suas definições. Portanto, ressalta-se a necessidade de o educador manter vigilância constante para que suas intervenções, analogias e explanações conduzam os estudantes ao significado preciso da evolução biológica, sob risco de ir em direção oposta ao objetivo do trabalho.

6.3 Na Espontaneidade

Uma outra característica dessa proposta que pode vir a ser problemático é a frequência com que contamos com a espontaneidade dos estudantes. Desde a parte inicial do segundo ato, com a formação de duplas, até o momento final, em que eles compartilham as suas conclusões com os demais colegas, é parte integrante da atividade vontade deles de se expressar. Tendo isso em vista, é certo que em alguns momentos isso causará travamentos no andar da aula, já que em decorrência do condicionamento executado pelo método tradicional existe um medo de se expor, seja por medo de errar, da postura do professor frente ao erro ou mesmo de ser alvo de chacota dos colegas de escola.

6.4 Na Família

É válido fazer notar que esta proposta não pretende e nem poderia solucionar todos os problemas enfrentados pela educação escolar. Ainda assim, é necessário salientar as limitações dessa proposta. A começar pelo ambiente externo à escola, os estudantes que são o público alvo dessa proposta estão situados, em sua maioria, dentro das classes baixas, visto que visamos trabalhar a priori com a escola pública. Desta forma, é sabido que uma parte considerável desse público se encontra numa situação familiar por vezes degradada e apresenta dificuldades no seu acompanhamento escolar por parte dos pais. Também seria possível citar os casos daqueles estudantes, em situações piores, que sofrem com abusos e violência doméstica.

Portanto, ainda que se faça esse trabalho com boa vontade e buscando melhorar o aprendizado, ele por si só é incapaz de resolver problemas como os

apresentados acima. Desta forma, é necessário que se pensem outras formas de educar, trazendo a família à escola ou, de maneira oposta, levando a escola até a família. É importante salientar que a educação escolar é apenas parte do processo de socialização e civilização da criança e do adolescente, e sem a participação da família nesse contexto esse trabalho sempre permanecerá incompleto.

6.5 Na Formalidade¹¹

Como mencionado na discussão, esse trabalho se volta para um público adolescente, com idade em torno dos quinze anos. De acordo com Piaget, um dos teóricos consultados, nessa idade nós já nos encontramos no período operatório formal, no qual já somos capazes de trabalhar com objetos mentais a ponto de compreender hipóteses e teorias. Todavia, dificuldades de desenvolvimento podem ser proporcionados por experiências vivenciadas no contexto social, familiar ou escolar de forma que a entrada no período operatório formal se faça mais tarde, ou ainda que não ocorra.

Sendo nosso público alvo pertencente a escola pública, na qual encontramos em maior porcentagem alunos oriundos da periferia e com grande incidência de distúrbios familiares, podemos nos deparar com estudantes nessa situação de dificuldade de desenvolvimento. Tentamos, portanto, resolver os problemas emocionais intraclasse, no entanto ainda existem os problemas extraclasse e extraescolar que influenciam no aprendizado e devem ser levados em conta no momento de avaliação dos resultados obtidos da aplicação da aula.

6.6 N(A) Criticidade

Dentro do contexto de aula proposto, é possível perceber ainda uma falta de conexão entre o conteúdo de evolução e o cotidiano. Apesar de tal relação ser necessária e possível de ser abordada, como a relação entre o uso de antibióticos sem prescrição e o surgimento de superbactérias, por uma questão de praticidade, optamos por deixar a coda apenas com o conteúdo de botânica. Esta decisão foi tomada porque, diante dos problemas destacados no tópico anterior e também do objetivo final desse trabalho, que é avaliar a contribuição da dança para o ensino de ciências, teríamos menos ruídos nos resultados obtidos.

Isto significa que a alta quantidade de elementos dessa aula, sejam eles os materiais ou os diversos Atos, poderá causar um estranhamento inicial, pela falta de

¹¹ A palavra Formalidade é uma referência ao Operatório Formal

familiaridade com essa abordagem arte-científica. Receamos, portanto, que a adição de mais elementos a aula pudesse ser, nesse primeiro momento, mais prejudicial que benéfica. Além disso, pretendemos avaliar se factualmente a dança está contribuindo para o aprendizado. Ao adicionar esse elemento social e voltar-se para uma perspectiva crítica não saberemos com precisão se foi a dança realmente ou a conexão com o cotidiano que modificou a qualidade do aprendizado. Ressalta-se, no entanto, que se a melhora no aprendizado for constatada, em razão da aplicação da dança, tal relação precisa ser feita no futuro. Com isso, poderemos avaliar de quais outras formas nós podemos trabalhar essa abordagem de educação pela arte.

6.7 Na Pandemia

O período em que surgiu a primeira versão desta proposta era certamente muito diferente do qual estamos agora. Tanto a três anos atrás, quanto no início deste ano, a proposta foi pensada para um mundo em que se pudesse manter algum grau de aproximação sem colocar a nossa saúde e do coletivo em risco. Infelizmente, além de impossibilitar a execução de quaisquer atividades que exijam uma grande proximidade, o contexto sanitário atual nos obriga a fechar as escolas, local onde seria aplicada a proposta. Portanto, esta aula torna-se impossível de ser aplicada no contexto escolar enquanto durar a recente pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2.

7. APLICABILIDADE DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA EM OUTRAS ÁREAS - PERSPECTIVAS FUTURAS

7.1 Da Botânica

As plantas, na proposta apresentada, têm um papel duplo, sendo aplicadas como objetos em cima dos quais pode se fazer um exercício de reflexão, e também para que os estudantes tenham um contato inicial com alguns conteúdos da botânica. Conquanto, nesse contexto em que tentamos fazer um primeiro e um próximo contato sem um grande trauma, a temática vegetal é abordada em desconexão com o mundo real, bem como de modo superficial. Embora neste momento essa abordagem “neutra” do conteúdo seja intencional, por motivos já abordados, é perceptível a necessidade de desenvolver outra ou outras aulas que a tenham como seu tema.

Portanto, é necessário tanto o planejamento de uma nova aula voltada para esse assunto, quanto reformular a parte final da proposta deste trabalho em futuras aplicações. Em relação a isso, alguns temas podem ser usados como temas geradores, são exemplo a agricultura, a alimentação, e os conhecimentos

etnobotânicos, como é o caso das plantas medicinais. Não obstante, outros exemplos de arte também podem ser utilizados, como a arquitetura e os quadrinhos. É sempre necessário salientar, que a escolha do tema e da arte mediador estarão ligados ao contexto social no qual o aluno está inserido.

7.2 Da Ciência e seu Método

A simples acumulação, ou mesmo a compreensão de conhecimentos científicos criados ao longo da nossa história, não são garantias de que existe em nós uma visão e compreensão científica do mundo. É necessário portanto e compreender as origens desse conhecimento, de onde vem historicamente e como é seu processo de construção. É também preciso fazer uma separação entre o significante e o significado nas palavras para entender que as terminologias utilizadas na linguagem científica são empregadas em um outro sentido que aquele utilizado dentro da linguagem vernácula.

Por mais que se possa pensar que esse é um detalhe irrelevante, salienta-se que ainda há quem faça afirmações como “a Evolução é só uma teoria”. Portanto, uma vez que compreender o que é uma lei ou mesmo a dita teoria, é necessário para compreender a própria Ciência, também precisamos trabalhar em cima dessa temática para na escola para desenvolver o olhar científico. Sendo o trabalho que propomos aqui voltado para o aprendizado de evolução, domínio da biologia, é interessante pensar em atividades que se possam fazer anteriormente a que aqui está tratada. Isso pode possibilitar uma melhora tanto no desempenho da coda, como de outras aulas voltadas para investigação e reflexão, bem como para o estudo de outras ciências naturais e humanas.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho surgiu a partir de um conflito pessoal que fazia com que eu, ainda criança, por mais que ciente da importância da escola para minha formação, em razão da influência da minha família, nutrisse um grande ressentimento pela forma como este ambiente tornava a ciência um pesadelo. Foi a entrada no ambiente acadêmico que me possibilitou a compreensão das origens desses problemas e também o equipamento intelectual necessário para tentar contorná-la. Da união desses conhecimentos com o meu grande envolvimento com a dança é surgiu a inspiração de unir arte e ciência para contribuir com o desenvolvimento dos meus futuros estudantes de forma que pudessem furtar-se de passar pelo mesmo ressentimento.

Desta forma, este trabalho teve o objetivo de explicitar a contribuição da dança para a prática do professor de biologia e como esta pode ser aplicada para o ensino de evolução. Não obstante, buscamos que essa aplicação da dança fosse não apenas um detalhe, e que a fonte do conhecimento não continuasse sendo apenas o professor. Este objetivo foi atingido na medida em que apresentamos uma forma para se utilizar o pensamento abstrato, o “pensar com o corpo”, como meio reflexivo essencial para a construção de conhecimentos biológicos.

Neste sentido, desejamos contribuir para a um desenvolvimento e aprendizado, integral dos estudantes, levando em consideração seus aspectos cognitivos e culturais e afetivos. Para tanto, trouxemos práticas que uniam a cultura regional do nosso público alvo e momentos de interação social mediada pela linguagem falada e artística. Também trouxemos uma contribuição de forma que o estudante possa ter uma posição ativa na construção de seu conhecimento, mas o professor, mesmo não sendo a fonte de todo o conhecimento, ainda tem um papel de contribuição intelectual e de condução e desse processo.

Além disso, buscamos propor uma sequência didática que fosse aplicável no contexto escolar que pudesse ser aplicável como pote de partida para o estudo de outras áreas da biologia. Em se tratando da primeira parte desse objetivo, surgiu ao longo do caminho o evento da pandemia de COVID-19 que impossibilitou a aplicação da atividade no ambiente escolar. Apesar disso, criamos uma atividade que, a despeito de suas limitações e necessários aprimoramentos, pode ser utilizada como ponto de partida para o estudo de botânica, em especial das angiospermas.

Para tentar resolver o problema que buscava responder como a dança pode contribuir para o ensino de biologia, foi feita uma rápida revisão bibliográfica. Para auxiliar nessa revisão utilizamos alguns softwares de análise de dados qualitativos e gerenciamento bibliográfico. Em razão disso, constatamos que existe escassez de práticas que façam uso específico de dança para ensinar biologia. Naquelas produções encontradas pudemos perceber que o foco ainda estava no professor e que a dança aparecia como um detalhe. Além disso, a maioria dessas atividades se focavam em conhecimentos referentes ao corpo e padrões de movimento.

Na proposta metodológica que formulo, a dança é o centro do processo de reflexão. A execução da aula é dividida em Atos, como uma alusão ao ballet clássico, sendo cada um deles destinado a um objetivo específico que são inquietação, interação e reflexão. Na primeira, nos voltamos para inserir dúvidas no contexto de

aula e coleta de dados em relação ao que o estudante já sabe, após nós termos um ato que possibilita a materialização de alguns conceitos da evolução biológica, em especial a seleção natural. Isto ocorre pela inserção da dança como analogia para os motores da evolução, que posteriormente será a fonte de recursos para a reflexão. Por fim, temos este momento feito em coletividade, em que o discente poderá consolidar uma modificação na sua postura mental.

Durante o desenvolvimento da proposta foi possível perceber algumas limitações em relação ao público, local, período histórico e conteúdo. Para a execução da proposta levei em consideração que os estudantes já estão em uma fase de desenvolvimento cognitivo que comporte a criação de hipóteses e teorias sobre estruturas mentais. Todavia o desenvolvimento não é igual em cada pessoa, bem como o estudante pode estar inserido em um ambiente tão tóxico mentalmente para seu desenvolvimento, que esta aula pode não contribuir como deveria para o aprendizado biológico. Além disso, esse mesmo público já está condicionado a uma postura de passividade, o que pode levá-los a retraírem-se.

Também é possível perceber que o ambiente escolar a que destinamos nossa prática é a escola pública e preferencialmente aquelas que não sejam modelo. O problema dessa escolha é que boa parte delas não conta com uma estrutura física adequada para a prática de uma atividade que requer tanto espaço. Não obstante, ainda lembramos que na forma de organizar o tempo com o qual as escolas trabalham, essa prática terá que se seccionar em pelo menos duas partes, o que pode causar um problema de compreensão em relação ao objetivo da aula.

Noto também que alguns outros fatores carecem de atenção como é o caso da polissemia. A arte está intimamente ligada ao subjetivo e passível de múltiplas interpretações. Isso faz com que o educador necessite, na aplicação dessa proposta ter bastante atenção às analogias e explanações que possa vir a fazer. Isto é necessário para que o estudante não saia desse ambiente com a falsa compreensão de uma intencionalidade e direcionamento voluntário na diversificação dos seres vivos.

REFERÊNCIAS

ALTOÉ, Anair. Processo Tecnista. In: ALTOÉ, Anair; GASPARIN, João Luiz; NEGRÃO, Maria Tampellin F.; TERUYA, Teresa Kazuko. Didática: Processos de Trabalho em Sala de Aula. Maringá: Eduem, p 57-68, 2005.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2^a edição, 1980.

BRIGHENTE, Miriam Furlan; MESQUIDA, Peri. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 155-177, Apr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73072016000100155&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 17 Out. 2020. <https://doi.org/10.1590/0103-7307201607909>.

BURROWS, Anne M. The facial expression musculature in primates and its evolutionary significance. **Bioessays**, v. 30, n. 3, p. 212-225, 2008.

CACHAPUZ, Antônio F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, v. 10, n. 31, 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372> Acesso em 22 Ago 2020. <https://doi.org/10.25755/int.6372>

CASTRO, Ramón Peña. Escola e mercado: a escola face à institucionalização do desemprego e da precariedade na sociedade colocada ao serviço da economia. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 79-92, jan. 2004. ISSN 2175-795X. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10084/9309>>. Acesso em: 02 Set. 2020. doi:<https://doi.org/10.5007/%x>.

DAMÁSIO, António. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DANTAS, H. A infância da razão. São Paulo: Manole, 1990

DE PÁDUA, Gelson Luiz Daldegan. A epistemologia genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV| 1º Semestre de**, n. 2, p. 22-35, 2009.

DUARTE JUNIOR, João-Francisco. **Por que arte-educação?** 7. ed. Campinas: Papyrus, 1994. 90 p. (Coleção Ágere).

GALVÃO, Izabel. **Henri Wallon**: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. Petrópolis: Vozes, 2000.

GASPARIN, João Luiz; PETENUCCI, Maria Cristina. Pedagogia histórico crítica: da teoria à prática no contexto escolar. **Dia a dia Educação, Paraná**, v. 2, p. 2289-8, 2014. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>. Acesso em 10 Out 2020

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

KLEIN, R. G.; BLAKE, E. **O despertar da cultura**. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

KOBAYASHI, Hiromi; KOHSHIMA, Shiro. Evolution of the Human Eye as a Device for Communication. *In*: MATSUZAWA, Tetsuro (org.). **Primate Origins of Human Cognition and Behavior**. Tokyo: Springer Japan, 2001. p. 383–401. DOI: 10.1007/978-4-431-09423-4_19.

La TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

MIZUKAMI, M. D. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU. 1986.

MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, C. N. Uma visão sócio-interacionista e situada dos conceitos e a internalização em Vygotsky. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas do IX ENPEC, Águas de Lindoia, SP, 2013**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0761-1.pdf> Acesso em: 26 Set 2020.

NÉBIAS, Cleide. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. *Interface (Botucatu)*, Botucatu, v. 3, n. 4, p. 133-140, Feb. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831999000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 17 Out. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32831999000100011>.

NEVES, Walter A.. E no princípio... era o macaco!. **Estud. av.**, São Paulo, v. 20, n. 58, p. 249-285, Dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142006000300023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 Set. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000300023>.

PANTANO, Telma *et al.* Neurociência Aplicada à Aprendizagem. São José dos Campos: Pulso, 2009. 192 p.

ROCHA, Marco Aurélio Martins. Algumas considerações sobre o referencial filosófico de Immanuel Kant na construção da epistemologia genética de Jean Piaget. **Maiêutica-Ciências Humanas e Sociais**, v. 3, n. 1, 2017. Disponível em: https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/FST_EaD/article/view/1657/771 Acesso em: 09 set 2020

SADR, Javid; JARUDI, Izzat; SINHA, Pawan. The role of eyebrows in face recognition. **Perception**, v. 32, n. 3, p. 285-293, 2003.

SAMPAIO, Breno; GUIMARAES, Juliana. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. **Econ. Apl.**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 1, p. 45-68, Mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502009000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 16 Out. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502009000100003>.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 43. ed. Campinas: Autores Associados, 2018. 113 p.

SILVA, Alife Bruno Sousa da. VALSA DAS FLORES, UMA AULA EM CINCO ATOS: EXPERIMENTAÇÕES ARTÍSTICAS EM ENSINO DE BIOLOGIA. In: ENCONTRO INTERNACIONAL TRABALHO E PERSPECTIVAS DE FORMAÇÃO DOS TRABALHADORES, 6., 2019, Fortaleza. **Anais [...]** . Fortaleza: Realize, 2019. p. 829-839. Disponível em: <https://laborufc.wixsite.com/anaislaborufc/edicao-atual>. Acesso em: 05 Jun 2020.

SILVA, Silvia Maria Cintra da; ALMEIDA, Célia Maria de Castro; FERREIRA, Sueli. Apropriação cultural e mediação pedagógica: contribuições de Vigotski na discussão do tema. *Psicol. estud.*, Maringá, v. 16, n. 2, p. 219-228, Junho 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722011000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 19 Ago. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-73722011000200005>.

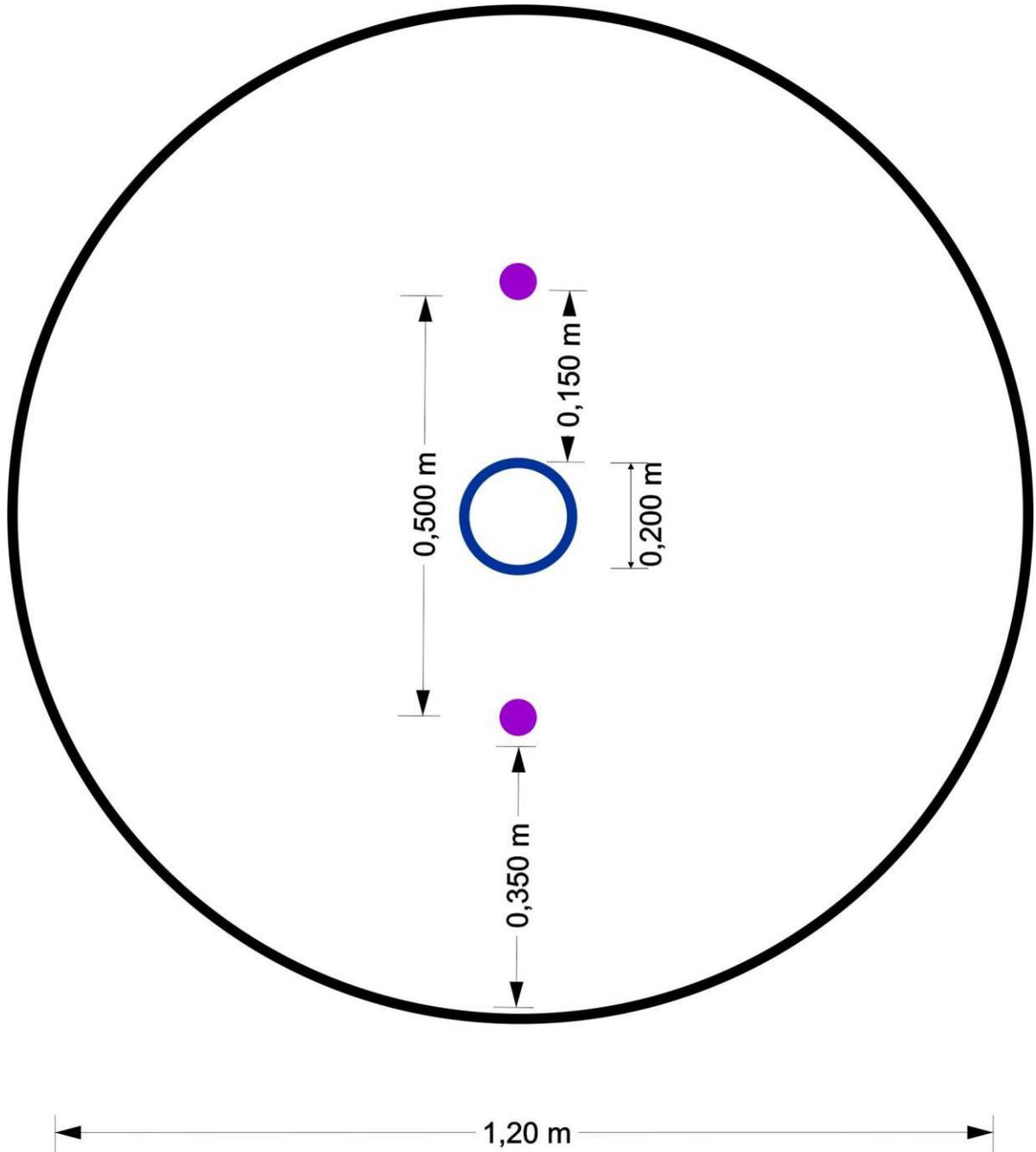
TESSAROLI, Letícia Piton. **ASSIMILAÇÃO POR BACTÉRIAS DO CARBONO E NITROGENIO PROVENIENTES DA MATERIA ORGANICA E CELULAR DE PLANKTOTHRIX AGARDHII**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Que corpo/ser humano habita nossas escolas. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF**, p. 121-130, 2005.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc. Cult.**, São Paulo , v. 57, n. 4, p. 21-23, Dec. 2005 . Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso on 19 Out. 2020.

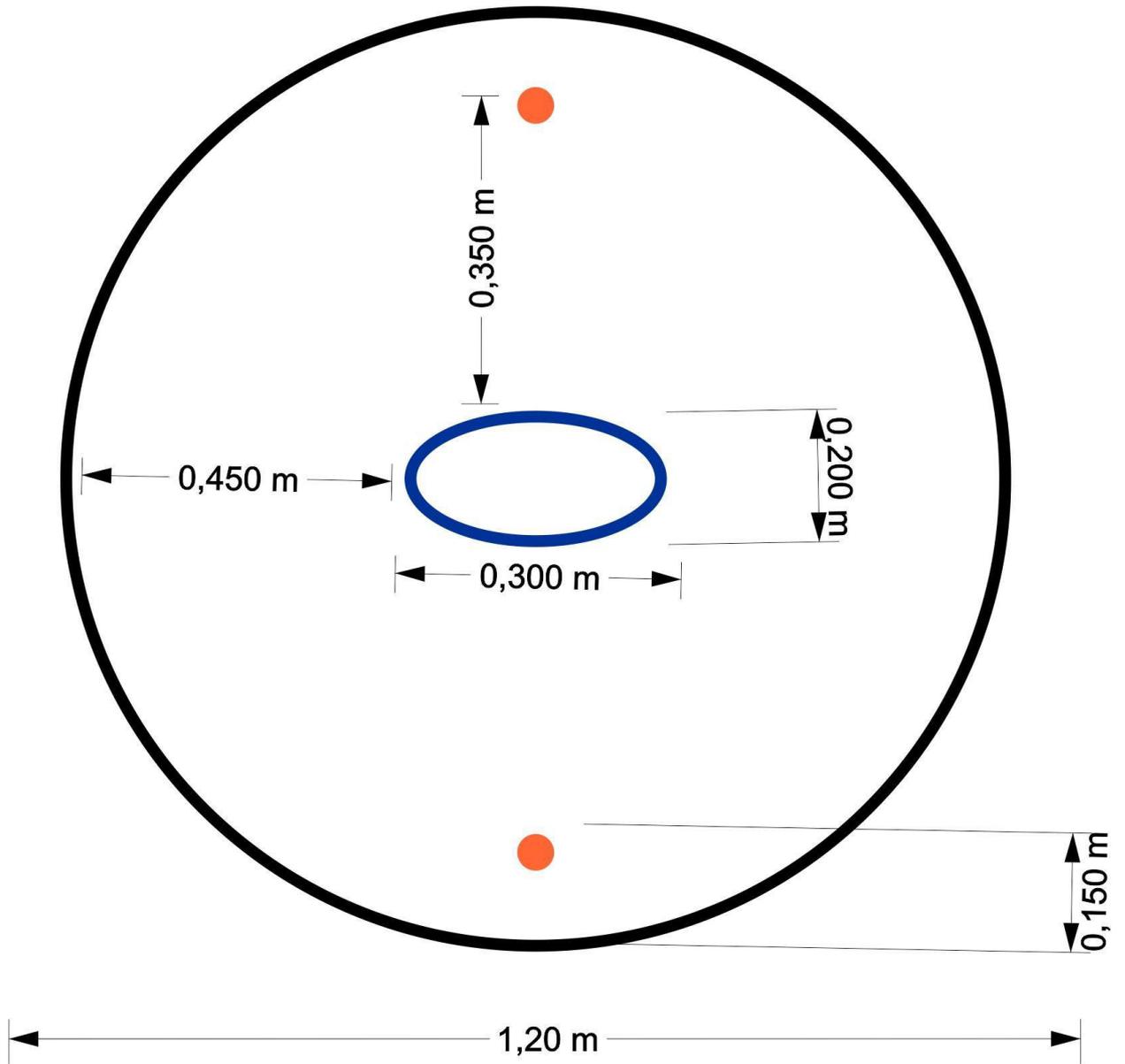
VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496 p.

WALLON, Henri-Alexandre. **Do ato ao pensamento**: ensaio de psicologia comparada. Petrópolis: Vozes, 2008.

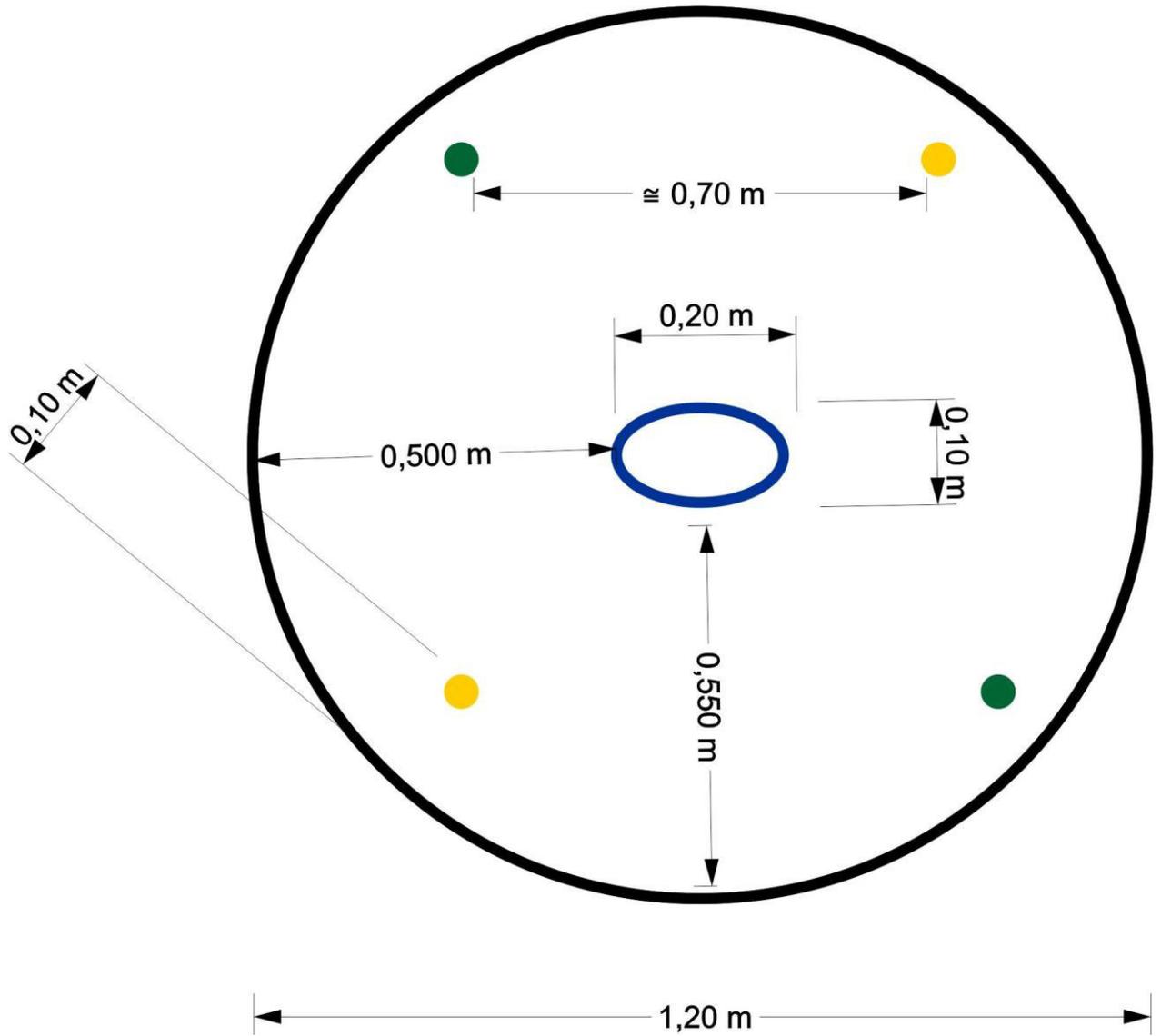
APÊNDICE A - MEDIDAS SUGERIDAS PARA OS HABITATS.**Figura 6:** Medidas Sugeridas Para o Habitat 2.

Fonte: Produzida pelo autor.

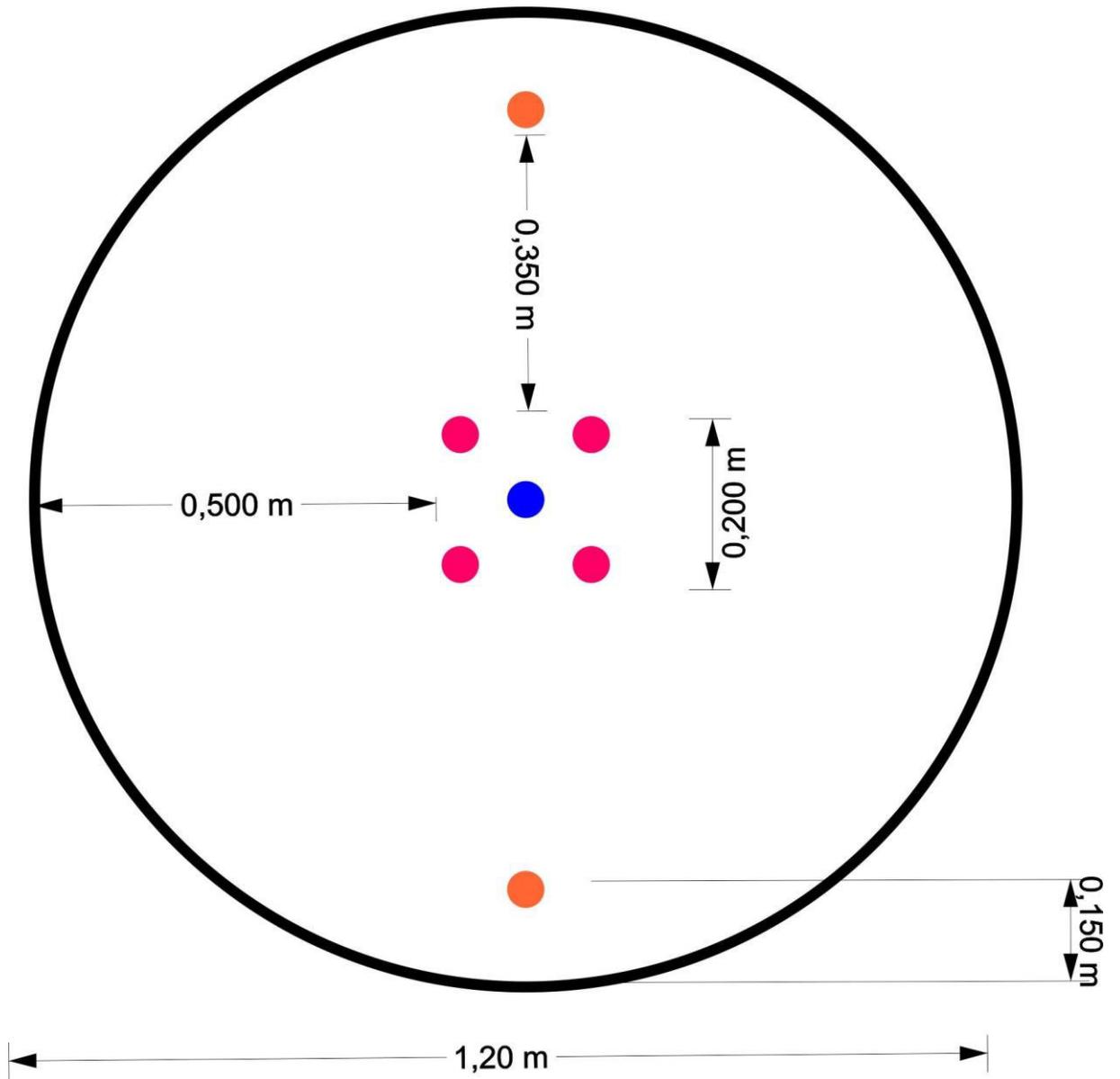
Figura 7: Medidas Sugeridas Para o Habitat 3



Fonte: Produzida pelo autor.

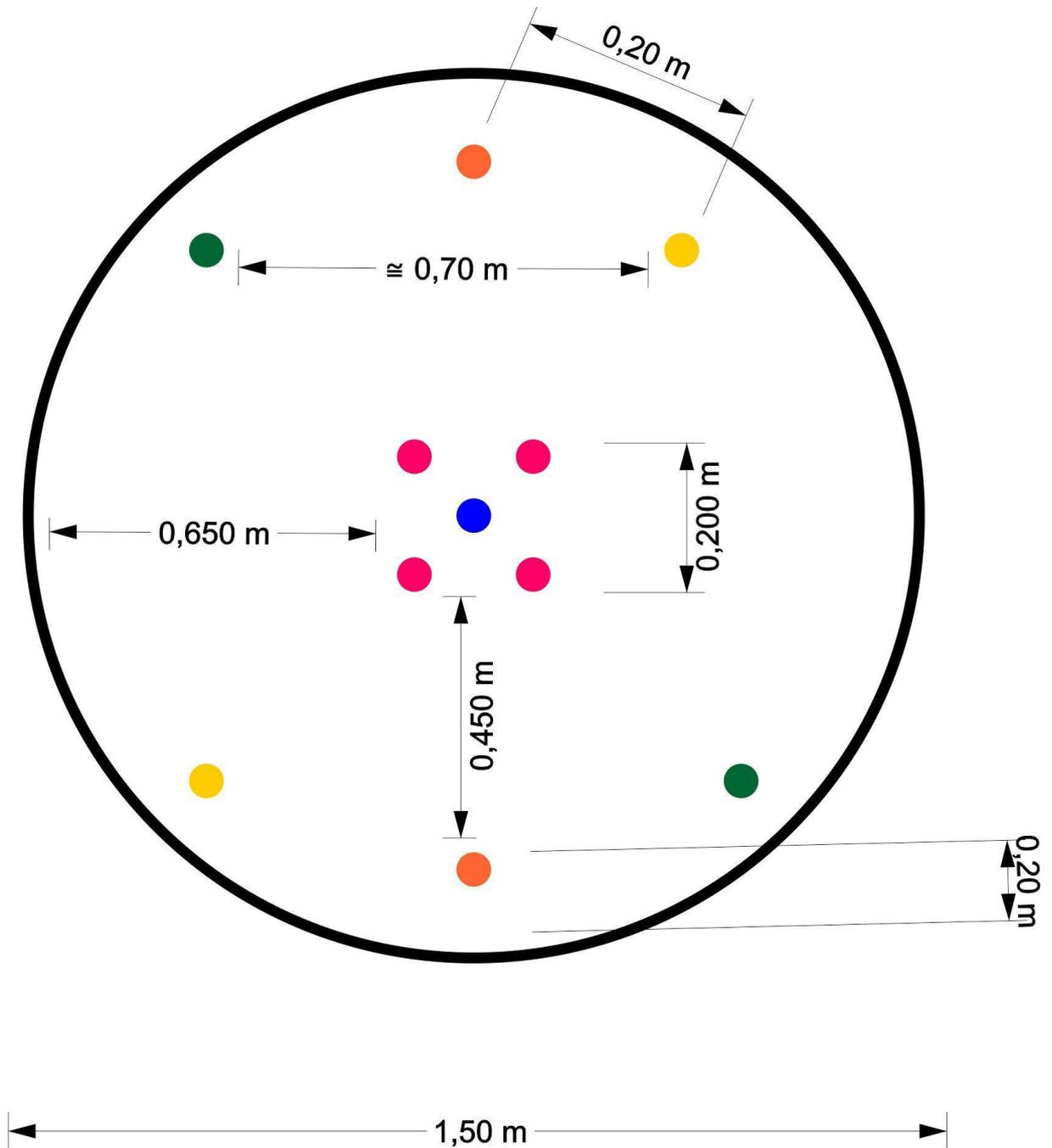
Figura 8: Medidas Sugeridas Para o Habitat 4

Fonte: Produzida pelo Autor

Figura 9: Medidas Sugeridas Para o Habitat 5

Fonte: Produzida pelo Autor.

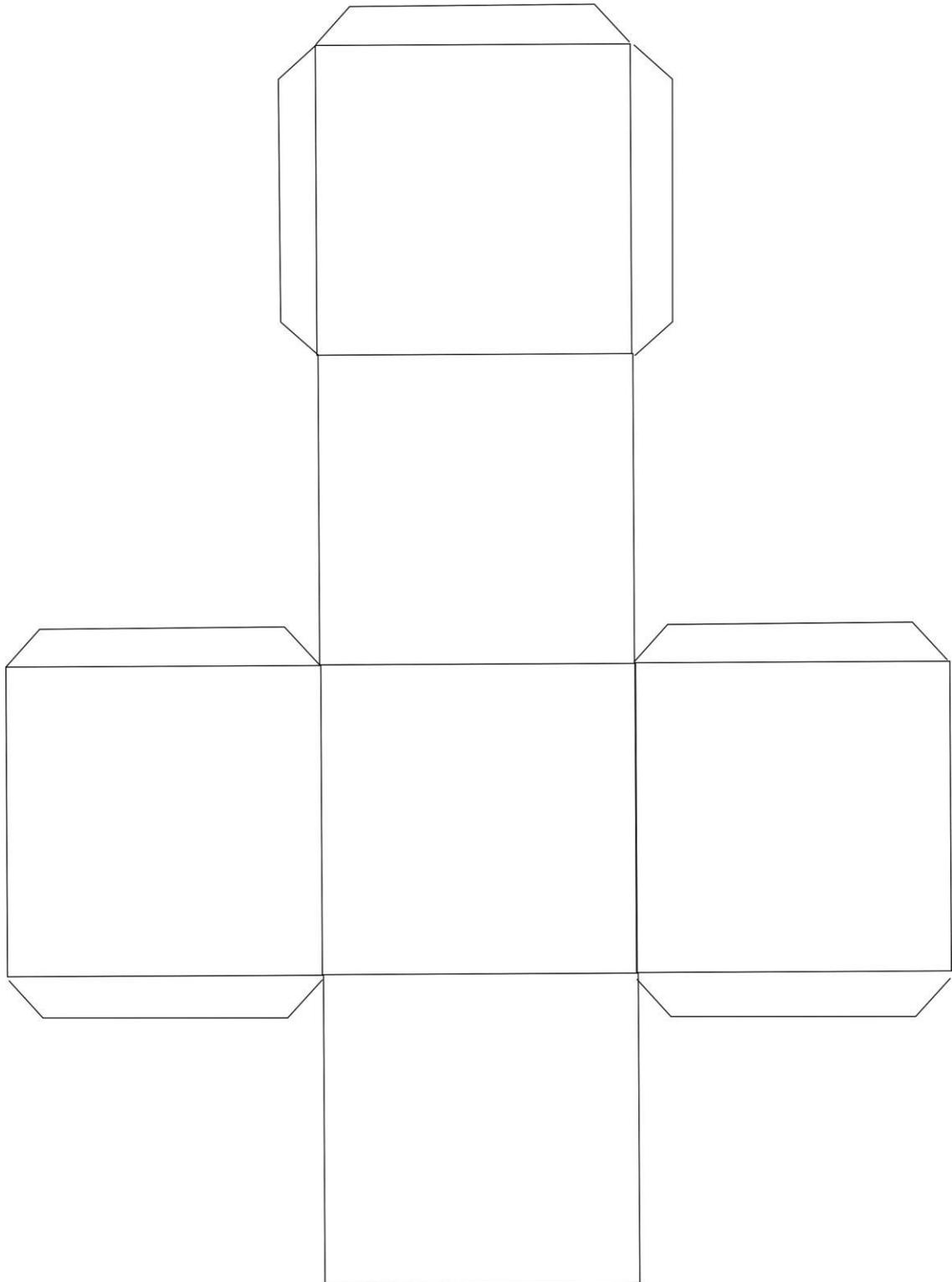
Figura 10: Medidas Sugeridas Para o Habitat 6



Fonte: Produzida pelo Autor.

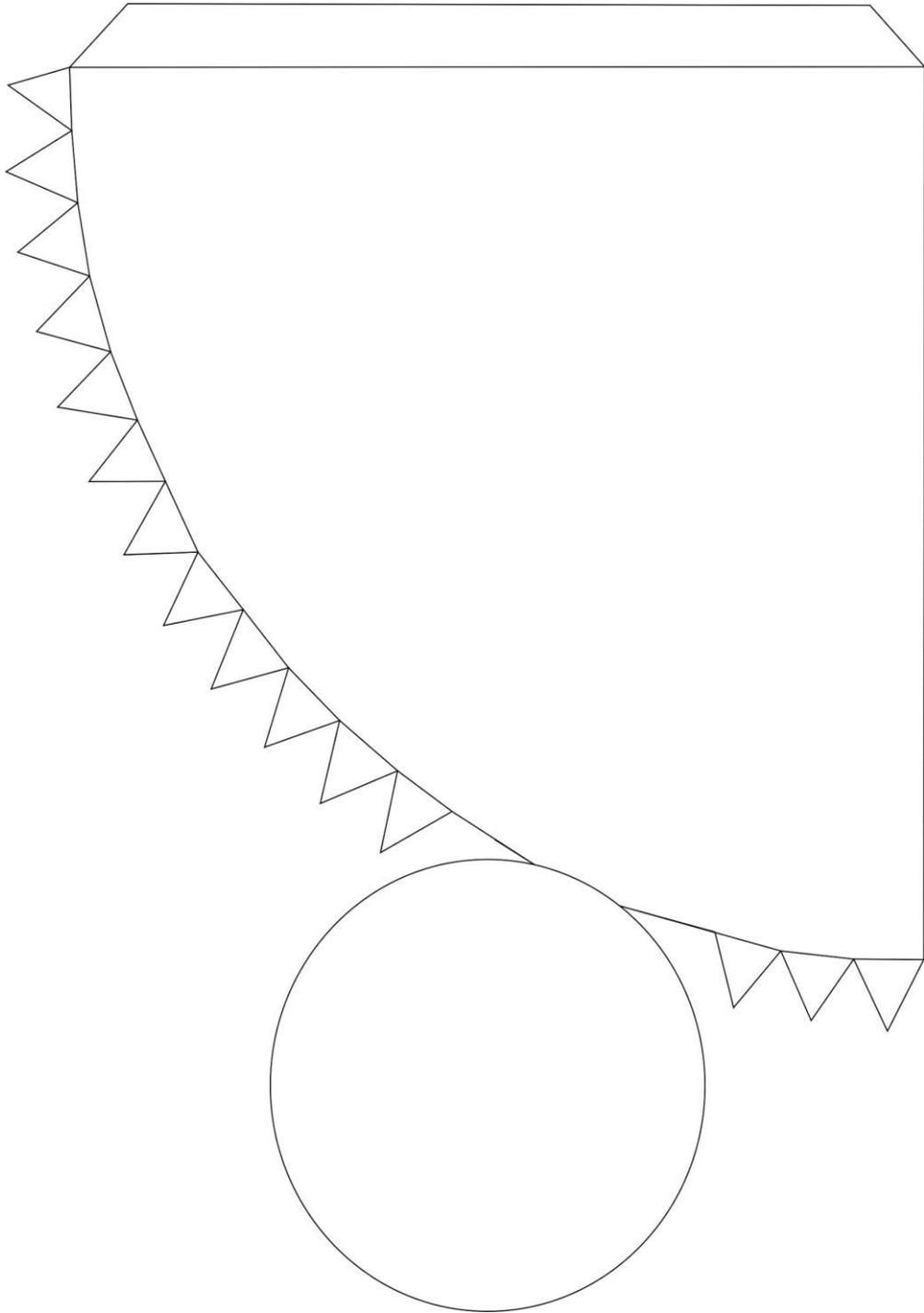
**APÊNDICE B - MOLDES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PLANIFICADOS PARA
CONSTRUIR OS OBSTÁCULOS PRESSÃO**

Figura 11: Molde de Cubo



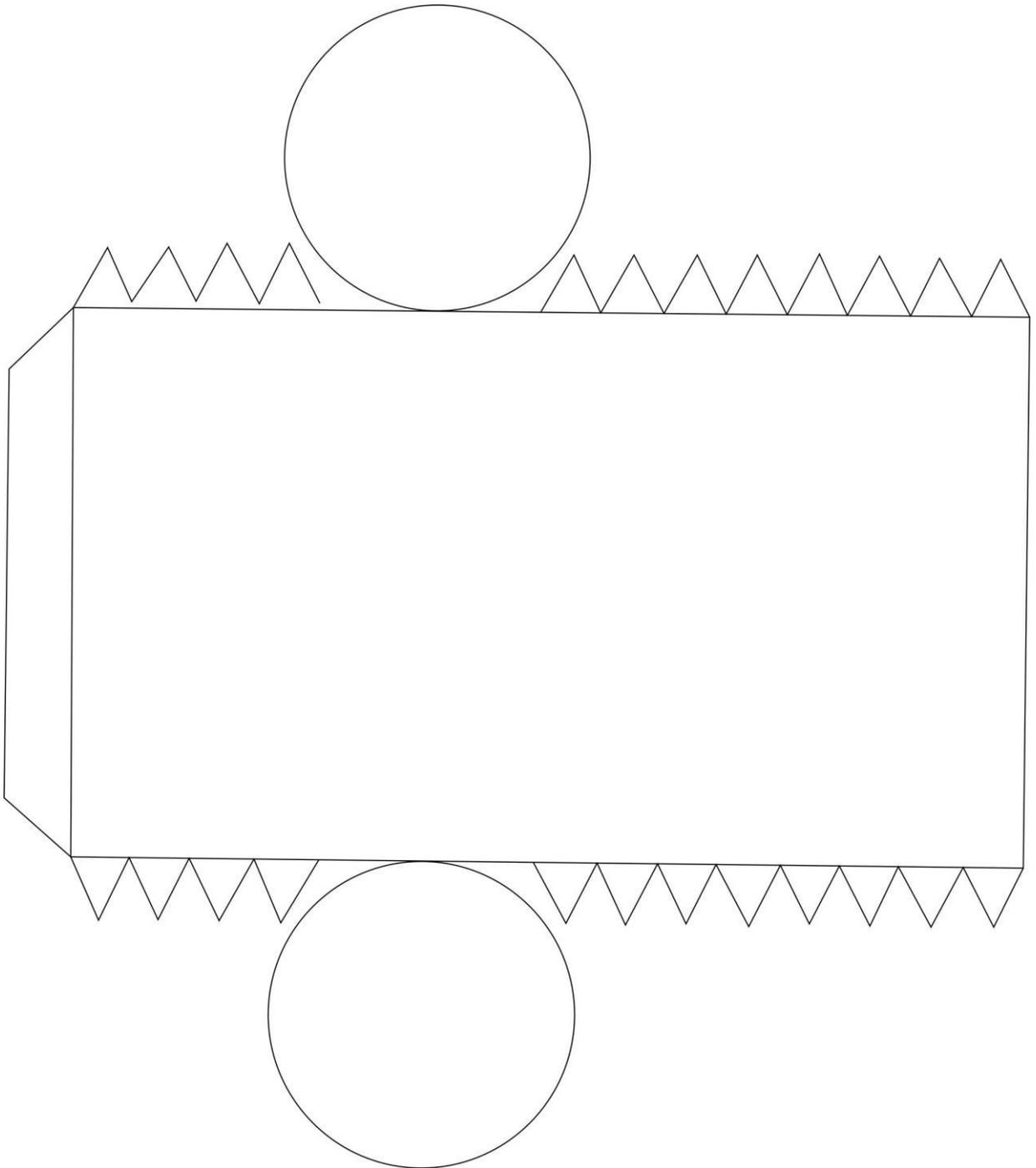
Fonte: Produzida pelo autor.

Figura 12: Molde de Cone.



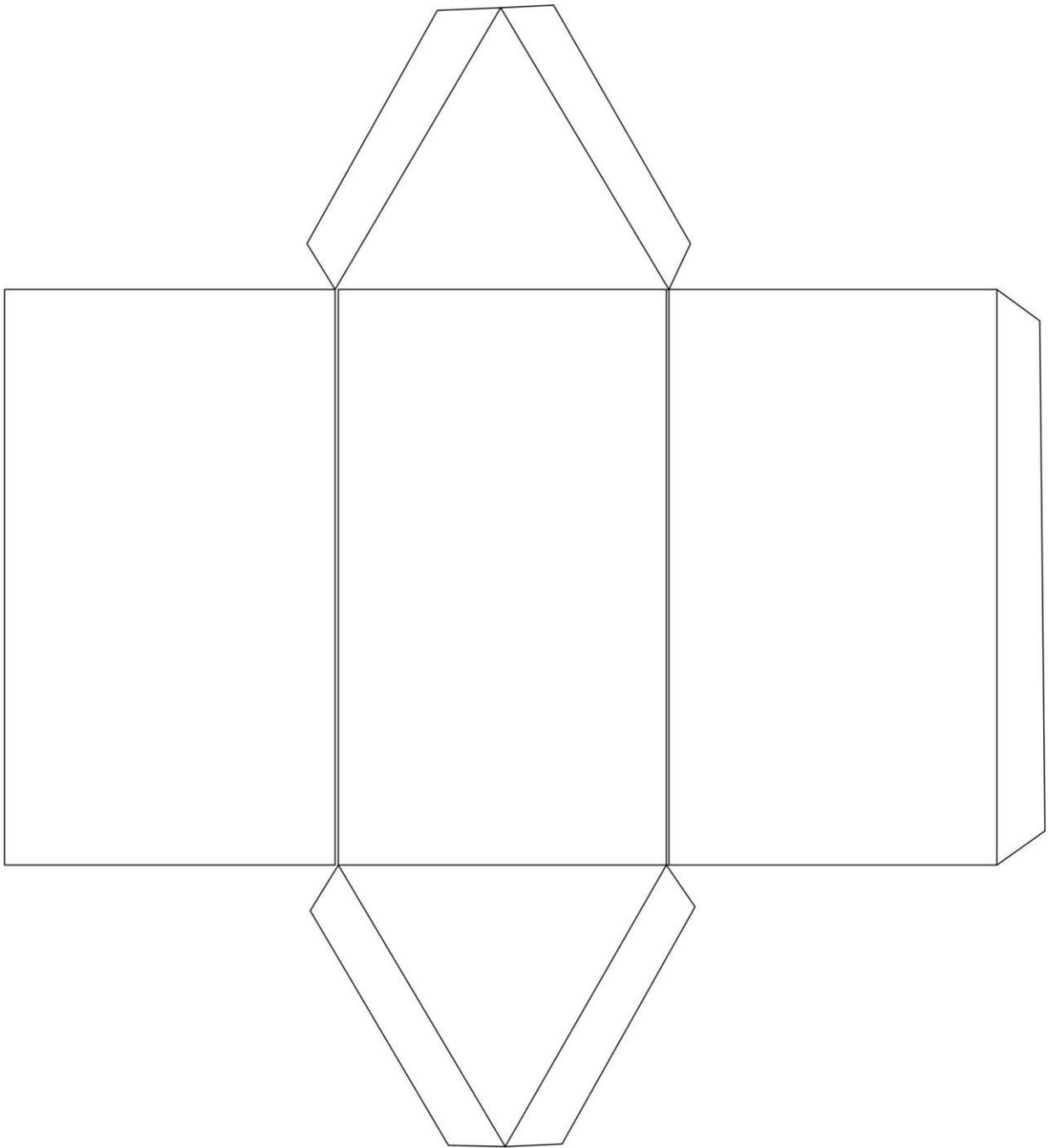
Fonte: Produzida pelo autor.

Figura 13: Molde de Cilindro



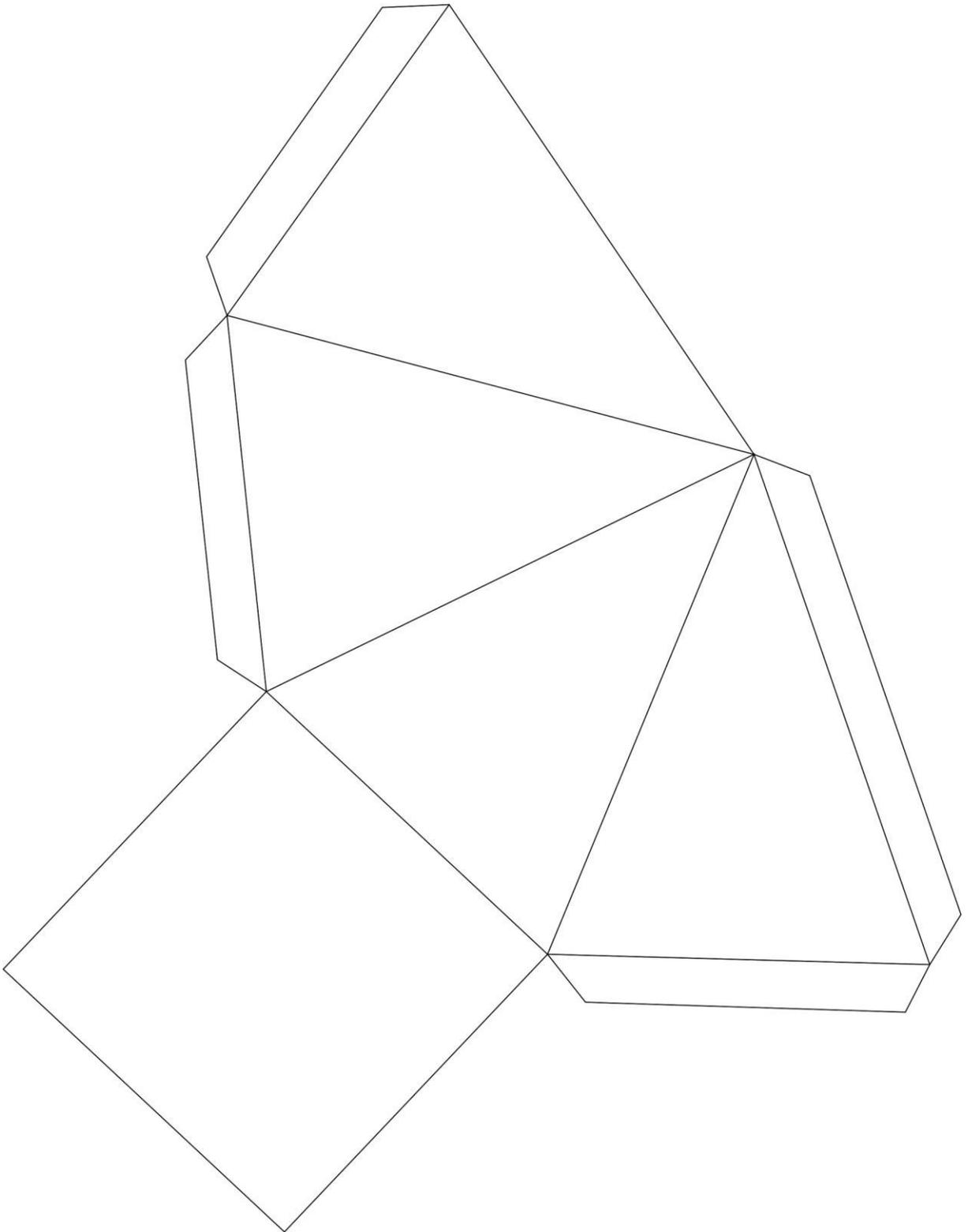
Fonte: Produzido pelo autor.

Figura 14: Molde de Prisma Triangular.



Fonte: Produzido pelo autor.

Figura 15: Molde de Pirâmide de Base Quadrada



Fonte: Produzido pelo autor.

APÊNDICE C – MODELO DE DIÁRIO DE CAMPO PARA USO DOS DISCENTES.

Diário de Campo

Instruções:

- Não é necessário identificar-se neste documento.
- Utilize este diário para registrar as suas impressões em relação a aula que está em curso.
- As perguntas precisam ser respondidas apenas a partir do momento que o professor solicitar.
- Faça os registros de acordo com as suas experiências e conhecimentos anteriores.
- Responda exatamente aquilo que pensa, não é necessário ter medo de errar, pois queremos saber exatamente o que você pensa.
- Você pode registrar o que considerar necessário para fazer o seu pensamento ficar claro. Fique à vontade para fazer registros escritos, pinturas ou desenhos.
- Não se limite a responder apenas as perguntas feitas nos blocos, anote tudo o que acreditar ser pertinente.
- Escreva o quanto quiser, peça folhas extras ao professor caso acredite ser necessário.

Primeiro Ato - Bloco 1: Você sabe que foi Charles Darwin? Qual a importância desse cientista para a Biologia? O que é evolução? Como ela está presente em seu cotidiano? Você já ouviu falar em seleção natural? Através de que meio de informação você teve contato com o que foi perguntado anteriormente (televisão, livros, internet)?

Primeiro Ato - Bloco 2: Se nós viemos do macaco, por que ainda existem macacos? Nós ainda estamos evoluindo? Nós somos a espécie mais evoluída da Terra? Quando pararemos de evoluir? Nós podemos evoluir sozinhos, enquanto indivíduos?

Primeiro Ato - Bloco 3: Qual a experiência que você tem com dança? A prática da dança lhe desperta que sentimento? Qual a conexão que você vê entre evolução e dança.

Segundo Ato – Bloco 1: Como ficou a área após cada uma das movimentações? As adaptações-improvisas feitas pela EAX estavam apropriadas ao Habitat no qual estavam inseridos? É necessário ou não ter outras AI para permanecer no HBT até o final da música? Por que tiveram que sair do HBT quando danificaram ele?

Segundo Ato – Bloco 2: Por que as AI's eram criadas sempre fora do HBT e dentro dos HG? Por que existem duas identificações para as espécies? Por que os Habitats têm identificadores de tempo diferentes? Qual a conexão desses eventos com evolução?

Terceiro Ato – Bloco Único: Foi difícil pegar os primeiros passos? Como foi a experiência de ter que adaptar os passos? Foi possível realizar os movimentos adaptados na segunda área? Foi mais fácil ou mais difícil realizar a coreografia na segunda rodada, por quê? O que podemos concluir ao relacionar esses eventos com a evolução?

Bloco Extra: Utilize o espaço abaixo para deixar suas impressões pessoais sobre essa atividade. O que foi feito que você mais gostou? E o que você não gostou na aula? Que sugestão você nos daria para melhorar o que foi feito?