

ENSINO E EXTENSÃO: A EVOLUÇÃO COMO PROMOTORA DE UMA EXPERIÊNCIA ACT NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

RESUMO

O Ensino de Evolução requer abordagem prática para que os conceitos biológicos sejam mais acessíveis e integrem as diferentes áreas das Ciências. Espaços não formais de ensino e aprendizagem podem ser oportunos ambientes para o desenvolvimento de atividades que caracterizem museus, feiras e exposições de Ciências. O EvoEduca é um itinerário formativo que foi desenvolvido por orientadores e bolsistas dos Programas Residência Pedagógica e PET, da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Luiz Meneghel, no curso de Ciências Biológicas, para aproximar a formação inicial e os visitantes da feira, principalmente os alunos da Educação Básica das escolas locais e adjacentes ao município de Bandeirantes-PR. Os estandes abordaram os temas relacionados a evidência da teoria evolutiva darwiniana tais como Fósseis, Embriologia comparada, a organização dos seres vivos em árvores Filogenéticas e Seleção Artificial; temas relacionados a contextualização do processo evolutivo como Seleção natural e Adaptação, dois estandes dedicados a reflexão da vida e de sua complexidade, Astronomia e Túnel do Tempo e por fim um estande dedicado a evolução da espécie humana. Houve um amplo processo de preparo dos materiais, estudo teórico e reflexivo que culminou nas datas de exposições do evento, manifestado pelos depoimentos dos bolsistas nas entrevistas deste relato de experiência. Nas análises dos resultados evidenciamos as percepções dos licenciandos nas categorias e subcategorias mobilizadas pelo contexto da ACT. Acreditamos que os futuros professores aproveitaram com intensidade as experiências acumuladas na trajetória de organização até a execução final do evento, incorporando para além do currículo, o amadurecimento conceitual e didático da Evolução.

Palavras-chave: Estandes de Evolução. Práticas Pedagógicas. PET. Residência Pedagógica. Ensino de Ciências.

TEACHING AND EXTENSION: EVOLUTION AS PROMOTER OF AN ACT EXPERIENCE IN INITIAL TEACHER TRAINING

ABSTRACT

Teaching evolution requires a practical approach to make biological concepts more accessible and to integrate the different areas of science. Non-formal teaching and learning spaces can be opportune environments for the development of activities that

characterize science museums, science fairs and exhibitions. EvoEduca is a training space that was developed by supervisors and scholarship holders from the Pedagogical Internship and PET programs at the Universidade Estadual do Norte do Paraná-Campus Luiz Meneghel, in the Biological Sciences course, to bring initial training and visitors to the fair closer together, especially basic education students from local schools and those adjacent to the municipality of Bandeirantes-PR. The stands approached topics related to evidence of Darwinian evolutionary theory such as Fossils, Comparative Embryology, the organization of living beings in Phylogenetic Trees and Artificial Selection; topics related to contextualizing the evolutionary process such as Natural Selection and Adaptation, two stands dedicated to reflecting on life and its complexity, Astronomy and Time Tunnel and finally a stand dedicated to the evolution of the human species. There was an extensive process of preparing materials, theoretical and reflective study that culminated in the datas of the event's exhibitions, manifested in the reports of the scholarship holders in the interviews in this experience report. In the analysis of the results, we evidenced the perceptions of the undergraduates in the categories and subcategories mobilized by the context of ACT. We believe that the future teachers took full advantage of the experiences accumulated from the organization to the final execution of the event, incorporating conceptual and didactic development of evolution into the curriculum.

Key words: Evolution stands. Pedagogical Practices. PET. Pedagogical Internship. Science Teaching.

1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências no nível Fundamental – Anos Finais e com maior ênfase na Biologia de nível Médio nas escolas básicas brasileiras, têm se pautado na Evolução das espécies numa perspectiva Darwiniana. Em geral, na formação inicial, os licenciandos aprendem conceitos e fazem associações evolutivas ao longo dos componentes curriculares, para que oportunizem um aprendizado biológico integrador.

A Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) foi considerada por autores como Shen (1975) e Bybee (1997), como promotora da educação científica do século XXI, com o objetivo de que os estudantes compreendam pressupostos

científicos para a resolução de problemas práticos e sociais.

De acordo com Fourez (2005), na formação docente, a ACT deve contemplar a História da Ciência, epistemologia, interdisciplinaridade, aspectos tecnológicos, aspectos sociais e conteúdos específicos. Há um desafio para os formadores de professores de Ciências e Biologia, em associar o Ensino da Evolução com viés da ACT, uma vez que as concepções equivocadas ou ausência de domínio conceitual entre estudantes de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas podem ser evidenciadas com alta recorrência, como indicaram as pesquisas de Gregory (2009); Oliveira; Bizzo (2015); Araújo (2020).

O enfrentamento de questões filosóficas, éticas, ideológicas, religiosas e políticas também compõe aspectos evidenciados por Sepulveda, El-Ha-Ni, (2009) entre licenciandos, o que intensifica a necessidade de esforços na formação inicial de professores, com ações que melhor os preparem para o futuro profissional na Educação Básica.

De acordo com Mayr (2009); Meyer; El-Hani, (2005), Pegoraro et al. (2016), a Evolução deveria ter como princípio unificador a abordagem evolutivo-ecológica para as Ciências Biológicas e, como consequência, ao Ensino de Biologia. Para Tidon e Lewontin (2004), o Ensino de Evolução permite a interação entre a Biologia e outras áreas do conhecimento tais como: Filosofia, Geologia, Matemática.

Ocorre que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento estruturador dos currículos nas escolas da Educação Básica (EB), inclui a Biologia na ampla área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, juntamente com as disciplinas de Física e Química (BRASIL, 2018). De acordo com Larroyd (2020), ao analisar a Evolução Biológica na BNCC, a superficialidade e o conteudismo do tema foram destacados, bem como a ausência da menção de seu papel central e unificador para os conhecimentos biológicos. Cabe assim, forte argumentação de nossa parte, para que os licenciandos vençam as barreiras da fragmentação e acriticidade ao ensinar Evolução.

Desta maneira, assumimos posicionamentos teóricos pautados na ACT para estruturar e desenvolver ações de ensino e extensão com a temática da Evolução, com a inserção da Licenciatura em Ciências Biológicas, por meio de Programas de fomento ao Ensino

como o Programa de Educação Tutorial (PET) e o Programa Residência Pedagógica (RP), na Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus Luiz Meneghel*.

Com a expectativa de que os futuros professores possam avançar para diminuir a compartimentalização do ensino de Evolução nas aulas de Ciências e Biologia da EB, como evidenciado por autores como Carneiro (2004); Souza; Dorvillé (2014), e inserir elementos de ACT em vertentes conceituais da Evolução Humana e das espécies, de acordo com Charles Darwin, temos desenvolvido práticas que envolvem espaços coletivos de visitação de alunos dos níveis Fundamental – Anos Finais, enfatizando a abordagem no nível Médio e neste trabalho, apresentamos o relato de experiência ocorrido no EvoEduca – edição 2022.

1.1. O RECORTE CONCEITUAL DA EVOLUÇÃO HUMANA E DAS ESPÉCIES

Alguns subtemas da Evolução Humana são de necessário entendimento para que se possa ensinar e aprender Evolução ancorada na perspectiva de Darwin. Os autores El-Hani e Meyer publicaram um artigo na revista *Scientific American Brasil* (2007) que derivou para o texto “*A evolução da teoria darwiniana*” (2009), em que discutem a “ideia de evolução” transcrita nos dois legados fundamentais de Darwin: a realidade da transformação das espécies ao longo do tempo e a seleção natural como mecanismo de mudança evolutiva.

No livro *A origem das espécies*, a teoria construída por Darwin direcionou que todos os

seres vivos aparentam-se uns aos outros e que novas formas vivas se originam a partir das pré-existent. Tal processo foi nominado de “descendência com modificação”, somado à proposição de que todos os seres vivos estariam conectados uns aos outros por uma “árvore da vida”.

Diversas áreas se sobrepuseram nos estudos de Darwin: a distribuição dos organismos (biogeografia), as semelhanças e diferenças morfológicas entre espécies (anatomia comparada), o desenvolvimento embrionário (embriologia) e os fósseis (paleontologia). Passado mais de um século e meio após a publicação original do livro de Darwin (1859) (Santos; Fernandes, 2020), e há 28 anos do sequenciamento do genoma da bactéria *Haemophilus influenzae* em 1995, os genomas de diferentes organismos (leveduras, chimpanzés, camundongos, galinhas, moscas) têm evidenciado, por meio das descobertas científicas, que há grande número de genes conservados na comparação do sequenciamento de seus genomas, de modo que as semelhanças são consequências do parentesco entre os seres vivos.

Entretanto, os mesmos estudos genômicos que revelaram os elos de parentesco entre os seres vivos, mostraram que as árvores de parentesco obtidas por diferentes genes muitas vezes representam histórias evolutivas diferentes, isso porque provavelmente, não haja uma única árvore da vida.

Assim, haveria a descendência com modificação (representada pela árvore) e um segundo processo, de transferência gênica horizontal (que transforma a árvore numa rede ou teia e é particularmente comum em bactérias).

Corresponde, no caso da maioria das bactérias, a transferência de material genético entre espécies diferentes, resultando em organismos que são “mosaicos” de genes de espécies pré-existent (El-Hani; Meyer, 2009).

A teoria sintética de Darwin em parceria com o naturalista Alfred Wallace, forneceu as explicações de que o processo evolutivo das espécies não precisaria de qualquer outro mecanismo além da seleção natural e, no caso da origem de novas espécies, de mecanismos de isolamento reprodutivo. Diferente de teorias que a precederam, a teoria darwinista se opunha à ideia de uma “essência” do ser vivo, responsável por seu direcionamento evolutivo. Darwin propôs uma teoria fundamentada no materialismo filosófico, sem recorrer às explicações pré-determinísticas, apontando os fenômenos vitais como subproduto da matéria (Carmo; Cicillini, 2023).

No presente, a evolução baseia-se na biologia evolutiva do desenvolvimento ou *evo-devo*, em que um pluralismo de processos retratam uma série de mecanismos operantes de modo complementar. Neste ínterim, a comunidade científica apresentou também as restrições ao processo evolutivo, cumprindo um papel positivo na evolução, não apenas impedindo a produção de inovações, mas também alterando a direção e a velocidade da evolução. Um exemplo é o padrão tetrápode dos vertebrados (El-Hani; Meyer, 2009).

1.2- ESTAÇÕES DE CIÊNCIAS, ACT E EXTENSÃO

No campo da formação de professores de Ciências, as abordagens metodológicas ensinadas aos licenciandos são enfoques da prática

pedagógica também direcionadas aos projetos de ensino e extensão, como o relato desta experiência.

Entendemos que a metodologia de organizar atividades práticas em estações com espaços abertos à visitação da comunidade escolar e da população em geral, em ações extensionistas, são oportunos momentos a instigar o interesse e a curiosidade dos visitantes, em explorar temas das Ciências.

As atividades que realizamos, em estações, podem ser consideradas espaços não formais de ensino, tal como os museus de Ciências. Para tanto, há um consolidado referencial teórico que discute a relevância destes ambientes na aprendizagem das Ciências (Koster, 1999; Pedretti, 2002; Marandino; Selles; Ferreira, 2009; Scalfi; Marandino, 2021), pelas discussões relativas a apresentar a ciência ao público, desenvolver nos participantes a responsabilidade e consciência social, promover e provocar em seus visitantes uma análise crítica sobre a ciência e sua natureza, bem como estimular a percepção dos visitantes às temáticas da Ciência e Tecnologia, com implicação direta na sociedade.

Para Praia; Gil-Pérez; Vilches (2007), o alargamento do papel dos espaços não formais de ensino na sociedade, como os museus de Ciências, está alinhado com as investigações e discussões contemporâneas da AC, contribuindo com o desenvolvimento de aspectos culturais, profissionais, econômicos, cívicos, éticos e práticos dos cidadãos. As questões tecnocientíficas devem ser oportunizadas à população, para que participem das tomadas de decisão de interesse social.

Assim, os temas da Evolução que foram abordados nas estações foram: Seleção Natural, Fósseis como evidência do processo evolutivo,

Embriologia comparada como evidência da evolução, Árvores Filogenéticas, Seleção Artificial, Astronomia, Adaptação, Túnel do Tempo e evolução humana.

Vale ressaltar que o estande de evolução humana foi preparado de forma a proporcionar aos visitantes reflexão sobre a aplicabilidade dos conceitos biológicos de raça à espécie humana. Nesse contexto, a proposta contemplou aspectos fundamentais ao desenvolvimento não só científico, mas também cultural, cívicos e éticos dos visitantes. Segundo Templeton (2013) nenhum conceito biológico de espécie é passível de aplicação para diferenciação das populações humanas e organizá-las como entidades filogeneticamente distintas é portanto, irresponsável.

Os estudos atuais baseados na análise de ancestralidade pelo DNA vem confirmando não só a ancestralidade comum africana da nossa espécie como ainda evidencia a pequena relação da cor da pele com a origem ancestral. O DNA da população brasileira por exemplo, 55,9% composta por pessoas declaradas pardas e pretas segundo o IBGE, 2022, possui 75% de DNA europeu e apenas 11% de DNA africano (Lazzaro Filho, 2023).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O relato de experiência refere-se à exposição ocorrida em dois dias do mês de novembro de 2022, durante três períodos, em um amplo auditório localizado na Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel, em Bandeirantes-PR. O referido evento foi a 2ª edição, já que a primeira ocorreu em 2019 e foi suspensa na pandemia da Covid-19.

A equipe envolveu três professores, incluindo duas orientadoras dos Programas PET e Residência Pedagógica em Ciências Biológicas e 30 bolsistas. Como recorte deste trabalho, selecionamos 10 participantes que nos concederam uma entrevista gravada, em que procuramos aproximar as respostas aos impactos que as ações tiveram sobre o futuro desenvolvimento profissional dos licenciandos.

Codificamos os bolsistas em B1 a B10, no processo de transcrição das respostas às perguntas gravadas com aproximados 15 minutos de duração.

A seguir uma breve descrição dos estandes, por temáticas:

- Seleção Natural: Duas estações interativas sendo uma com jogo virtual de simulação da relação presa e predador e a outra o jogo físico dos “bicos dos tentilhões”;
- Fósseis como evidência do processo evolutivo: A estação foi dividida em um espaço que simulava um sítio paleontológico onde as crianças podiam escavar e encontrar fósseis, um espaço de exposição de exemplares fósseis e de exposição e em um “aquário” de depósito de diferentes camadas de solo ao longo do tempo para ilustração do tempo geológico e sua relação com os exemplares fósseis.
- Embriologia comparada como evidência da evolução: estande com amostras de fetos humanos e modelos de embriões de outros vertebrados, confeccionados em *biscuit*. Lâminas histológicas de embriões de mamíferos e aves estavam disponíveis para visualização em microscópios sobre as mesas. Uso de vídeo para ilustrar as fases do desenvolvimento embriológico e as homologias que guardam esse processo em diferentes organismos.
- Árvores Filogenéticas: uso de banner explicativo e interativo que permitia ao visitante encontrar as características comuns por ancestralidade que orientavam a construção da filogenia.
- Seleção Artificial: Visualização prática da manipulação genética artificial em espécimes vegetais, como hortaliças, brócolis e variedades de milho, bem como da variedade de características que pode ser encontrada entre os indivíduos e que servem como base ao processo de seleção.
- Astronomia: estande montado embaixo de uma barraca fechada por lona de TNT preto, para que ficasse um ambiente escuro, com iluminação por lanternas, para simular a dimensão dos planetas, do sol e do Sistema Solar, bem como a relação sol e lua. Havia um vídeo ilustrativo sobre a Teoria do *Big Bang* e o conceito de Zona Habitável.
- Adaptação: estande com materiais biológicos da área da Zoologia, penas, crânios, animais em álcool. Musgos, cactos e outros espécimes vegetais para visualização em microscópio óptico simples, além de imagens impressas da biodiversidade, bem como imagens de animais camuflados e animais miméticos que foram utilizados na atividade interativa “Encontre o Bicho”.
- Túnel do Tempo: estande em forma de túnel, fechado por TNT preto, cujas eras demonstravam a evolução dos hominídeos desde o primeiro registro fóssil da vida, de uma cianobactéria. Ao fim do trajeto, o participante se deparava com um espelho, para que se percebesse como parte do mesmo processo evolutivo que permeia a vida e distinguísse as características do formato do corpo e membros até o *Homo sapiens*.

- Evolução humana: estação com exposição de modelos impressos 3D dos crânios de hominíneos (*Sahelanthropus tchadensis*, *Australopithecus afarensis*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*), e dois *banners* com informações sobre a origem e diferenciação das espécies dos hominíneos, bem como o movimento de migração a partir de África. Um dos *banners* do estande evidenciava a ausência de relação entre a cor da pele e a ocorrência de raças biológicas na espécie humana.

Os estandes estavam dispostos lado a lado, em formato oval ao longo do auditório. No palco, montamos o estande do Túnel do Tempo; no lado oposto ao palco, o estande da Astronomia, sem uma ordem cronológica para a sequência didática. A intenção foi promover a autorreflexão e interpretação pessoal dos temas, estimulando a inter-relação crítica, para o desenvolvimento da ACT.

Houve a participação de aproximadamente 500 visitantes, incluindo alunos do EF e EM, de escolas estaduais e particulares da cidade e adjacências, professores da rede Básica e comunidade em geral.

Para a análise dos resultados utilizamos o referencial de Análise Textual Discursiva (Moraes; Galianzi, 2006).

3. RESULTADOS

A fim de organizar os resultados obtidos a partir das entrevistas com os participantes do EvoEduca, edição 2022, organizamos duas categorias e 4 subcategorias de análise, na compreensão de que os futuros professores se apropriaram dos conceitos darwinianos da

evolução e se envolveram no evento com a organização em estandes semelhantemente a concepção de um Museu de Ciências.

Faz-se importante definir o posicionamento conceitual utilizado para Museu de Ciências, ancorado em Marandino, Selles e Ferreira (2009), ao caracterizar o espaço “Museu” como locais centrais de divulgação e educação em Ciências, que favorecem a transposição do conhecimento que ocorre em suas ações educativas. As exposições dos Museus de Ciências relacionam-se com a necessidade tanto de tornar acessíveis ao público visitante as informações científicas e tecnológicas, quanto de proporcionar momentos de prazer de vivências lúdicas e de contemplação.

No que cabe à Biologia Evolutiva, nos pautamos na definição de Futuyma (2002) em explicar todas as características dos organismos, como ciência que estuda a história da vida e dos processos que levaram a sua diversidade, fornecendo uma estrutura explicativa para fenômenos biológicos que vão de genes a ecossistemas, baseando-se nos princípios da adaptação.

Assim, as categorias prévias e subcategorias ficaram dispostas como:

Categoria 1: Aproveitamento dos espaços não formais de ensino para a ACT

Quanto aos aspectos teóricos desta categoria, associamos as noções de espaços não formais de ensino de Lorenzetti (2000) como o caso de um “Museu de Ciências”, como contributivos à ACT, pois o próprio espaço já é atrativo, despertando a curiosidade dos alunos. Também às noções de Marchesan e Kuhn (2016), acerca destes espaços como importantes para

propiciar momentos de investigação e argumentação, favoráveis à ACT.

Subcategoria: Estande de Ciências como ambiente que promove o amadurecimento didático

Os aspectos didáticos na formação inicial de professores são desenvolvidos ao longo das experiências didáticas vivenciadas. Tais experiências podem estar associadas a espaços formais e não formais de ensino e aprendizagem. Para experiências ocorridas por meio de exposições, feiras e museus de Ciências, Chagas (1993) ressalta a importância de os futuros professores terem formação para atuar nesse intercâmbio entre o espaço escolar e o extra-escolar. A autora reafirma a necessidade de desenvolver, junto aos professores, habilidades para utilizarem e explorarem os recursos organizados, visando à melhoria da formação científica de seus alunos.

Soares (2003) afirma que a posição de aprendiz e educador é, na ação de divulgação científica para a ACT, estratégica e múltipla. A jovem Bolsista B1, apresentou percepção direcionada ao referencial citado: *“E na minha perspectiva o evento me ajudou a ver o quão importante o ensino em um ambiente não formal também é bom para a construção do conhecimento do aluno, e como o futuro professor, acho que esses eventos extensionistas agregam e muito no ensino, visto que aproxima esse conhecimento produzido nas universidades com a comunidade, de uma forma lúdica e de fácil entendimento, vinculando as noções que levam à ACT”*.

Os licenciandos por características da formação docente, vão assimilando saberes que sobressaem à desenvoltura didática, também

destacamos as competências comunicativas para alcançar a ACT do público alvo (SOARES, 2003). A Bolsista B2, afirma a maior segurança em lidar com as ansiedades das apresentações, conforme o excerto: *“Ah eu vi muita diferença de quando eu participei do primeiro evento de evolução que eu participei dos dois. Eu ficava apavorada para falar, então aí tendo experiência em sala de aula e desenvolvendo evento, eu percebi bastante diferença ... quando a gente aprende para a gente é uma coisa, agora ensinar e mostrar o conhecimento científico e tecnológico é outra experiência”*. Para o Bolsista B6: *“[...] quando demonstravam que estavam satisfeitos, que havia a surpresa do estande do Túnel do Tempo ao final do percurso, era um alívio, porque então realmente eu consegui passar as informações científicas que eu precisava, que eu queria. E quando eles não demonstravam nenhuma reação, eu pensava, “eu preciso melhorar!” Eu pensava: “estou com essa dificuldade, que não tô conseguindo chamar a atenção deles, fazer com que interpretem a explicação com a Ciência”*.

Como afirmou Ovigli (2011), Os espaços extra escolares de educação científica possibilitam que os mediadores que nele atuam ocupem um papel de grande importância, pois são eles que efetivamente realizam a comunicação da exposição com o público e possibilitam o diálogo sobre as questões abordadas no centro de ciências, ressignificando os objetos expositivos. No excerto de B6: *“Os estandes também ajudam os alunos da parte da licenciatura, contribui muito a ter uma desenvoltura, trabalhar com o público, saber trabalhar em equipe, então foi importante para mim ter participado desse evento, pois me proporcionou maior autonomia para trabalhar*

com os diferentes públicos e dominar um assunto que não é tão trabalhado no dia a dia”.

Subcategoria: Estande de Ciências como espaços de vivência da prática pedagógica

Para Pimenta e Lima (2004), a relação dos saberes teóricos e práticos durante toda a formação, garante que os alunos aprimorem sua escolha de ser professor a partir do contato com as realidades de sua profissão. As experiências com os estandes, atendimento de grande quantidade de pessoas na atividade de extensão, corroborou para ampliar as vivências pedagógicas, como afirmou B4: *“Mas é uma experiência positiva nesse sentido, porque a nossa formação também, ela precisa desse contato. E na prática também, a gente sabe desse contato. E na prática também, a gente sabe que a prática é importante”.*

Aliada à ideia da prática docente, associamos no contexto dos estandes do EvoEduca, como estandes de ACT para o ensino de Ciências/Evolução, a perspectiva participativa dos licenciandos, estendendo para as noções problematizadoras, com o intuito central de que os participantes pudessem com os conhecimentos científicos explorados, criar condições de intervir no mundo. B4: *“Então, isso mostra o quanto que a prática também é importante para que as crianças entendam os conteúdos, porque a teoria só não é?... Não faz com que eles entendam alguns conteúdos que são muito difíceis de conseguir ver a dimensão daquilo, né? Porque a dimensão da ACT não consegue ser passada em uma sala de aula, precisa da prática... Como questão de Astronomia, sabe? Rotação e translação... disposição dos planetas do Sistema Solar... Como eles vão conseguir entender a prática que já*

aprenderam na teoria? Tem que visualizar de algum modo..”.

Concordamos assim, com Sasseron e Machado (2017), ao reforçarem que o alfabetizado cientificamente compreende de que modo os conhecimentos científicos estão ligados a sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre os problemas que afetam a sociedade.

Categoria: Conhecimentos específicos de evolução

Subcategoria: transposição didática e metodologias de ensino

Anjos et al. (2015) situam que no processo de ensino-aprendizagem, o profissional pode lançar mão de várias estratégias ou técnicas, de acordo com os conteúdos a serem abordados em uma visita de espaço não formal. Em outro cenário, este mesmo professor incentiva seus alunos a fazerem questionamentos, a pensarem sobre o problema e proporem sob sua orientação, soluções para o caso. Nesta situação, conforme Lima e Oliveira (2015), estaria dando oportunidade para eles construírem novos conhecimentos de modo interativo. No excerto da Bolsista B2: *“Agreguei bastante crescimento e também eu sabia sobre seleção artificial, mas eu precisei pesquisar bem mais a fundo. Como funcionava melhor porque mesmo que eu fosse falar mais simples, eu precisava saber o mais complexo para poder falar. Porque sabia que poderia surgir algumas perguntas assim mais além e também para explicar mais simples tem que saber mais complexo também”.*

Na direção da transposição didática, afirmam os autores Massarani; Merzagora; Rodari (2007), que há que se considerar as diferentes faixas etárias do público visitante, o que também é

fundamental conhecer para que a mediação seja mais eficaz. O bolsista B4 percebeu as dificuldades da transposição didática frente à diversidade de público que visitou os estandes do EvoEduca, tirando proveito para seu crescimento como futuro professor: “[...]foi uma experiência muito legal de ter contato com várias crianças que eram muito diferentes também, né? De séries diferentes, com dificuldades diferentes também. E isso acaba que, para o desenvolvimento profissional da gente, né? Que está principalmente na questão de licenciatura, né? É muito importante, já que a gente consegue perceber como que é realmente uma sala de aula. Que lá são crianças interagindo com a gente, que está ali passando para eles alguma coisa, né?”

Destacamos como interessante a abordagem que as exposições, museus e centros de Ciências podem valorizar na formação racional e intelectual do indivíduo, mas também ao considerar a dimensão emocional, como ressaltou Pereira (2005). No estande da Embriologia, os Bolsistas apresentavam embriões e fetos de vertebrados, o que poderia impressionar alguns visitantes. A sensibilidade e cuidado com as emoções foram discutidas entre professores orientadores e o uso das metodologias usadas para a exposição. O Bolsista B5 expressou os aspectos ponderados: “Tivemos todo o cuidado com a linguagem de mostrar os exemplos a gente teve um exemplar que era um feto de cachorro. [...] a gente tinha aquele cuidado de explicar que nasceu morto e foi doado pra pesquisa e que não fomos nós que causamos aquilo, tinha esse cuidado com os taxidermizados também, falamos que foi uma doação, que a gente não fez o abate, mas que aconteceu e é conservado pra pesquisa, no caso pro estudo, pra ser

trabalhado, mas o que restou era importante, tínhamos esse cuidado ao trabalhar os exemplares ali, e mostrar que tudo é científico”.

Subcategoria: Biologia evolutiva como conceito central

O pensamento evolutivo darwiniano é o eixo organizador do conhecimento biológico, como defendem alguns autores (Tidon; Lewontin, 2004; Meyer; El-Hani, 2005; Meyer; El-Hani, 2005; Carvalho; Nunes-Neto; El-Hani, 2011) e é o centro de nosso trabalho formativo. As homologias e analogias são provas dos ancestrais comuns. A seleção natural e a adaptação das espécies explicam a diversidade das formas vivas, no contraponto da teoria lamarckista. Portanto, é a Biologia evolutiva que confere sentido à diversidade de ramos do conhecimento e que dá sentido a todos os demais conceitos biológicos.

Os Bolsistas aperfeiçoaram suas compreensões para o ensino da temática, reconhecendo a satisfação ao perceberem que mesmo em um pequeno período de aproximação conceitual, fizeram reflexões críticas, sugerindo a direção de alcance esperado da ACT. Como no excerto de B6: “Era gratificante no sentido de que eles após a saída do trajeto eles comentavam “então é assim que a gente surgiu?”. [...] um comentário dos alunos que achei interessante foi: “Nossa mas como que de uma única célula formou um ser vivo?”, aí eu fui explicando que se passaram milhares de anos, que as condições permitiram o surgimento de determinada característica, são muitas áreas que se interagem para que isso ocorra como a química, a fisiologia, entre muitas outras disciplinas que aprendemos em sala de aula durante a graduação, que vão se complementando e evidenciando como teria

ocorrido todo esse processo. Então nesse sentido é muito gratificante, poder explicar algo tão complexo para eles nesses eventos”. No excerto de B3: “O resultado foi de que a maioria tinha uma ideia muito lamarckista sobre adaptação. Eu gostei muito da experiência! É extremamente importante divulgar ciência e conhecimento, ainda mais sobre evolução que é uma das ciências mais complexas e polêmicas, podemos dizer. Então quanto mais ações de divulgação fizermos melhor será a construção desse conhecimento para os alunos e para as gerações futuras”.

Conseguimos desenvolver com os Bolsistas, um direcionamento dialogado de preparo para atuação no EvoEduca, que destoou da maioria das pesquisas que indicam os equívocos conceituais e epistemológicos, posicionamentos criacionistas ou de quaisquer outras barreiras (Carvalho; Nunes-Neto; El-Hani, 2011). Nossos licenciandos adotaram a postura de valorização integradora dos fundamentos evolutivos, percebido por seus discursos, com a manifestação dos depoimentos dos visitantes. Para B4: *“Os alunos ficaram impressionados com todos os materiais expostos, mas principalmente os fetos. Em relação aos modelos de biscoito eles ficavam fascinados quando começávamos explicar as homologias, alguns diziam: “a gente era assim”; “eu já tive cauda”. Mas eles também se impressionavam quando viam as lâminas histológicas no microscópio. Acho que foi um dos primeiros contatos que eles tiveram com um microscópio, e por isso achavam fascinante”.* Outro excerto, na percepção de B5: *“[...] os estandes desmistificaram algumas crenças deles, que tiveram uma nova percepção e agregou muito assim, eu vi que muitos saíram satisfeitos, eu vi que*

fez sentido pra eles e que foi um aprendizado real e que eles compreenderam aquilo. O processo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EvoEduca é um evento que tem agregado as competências esperadas para efetivar momentos importantes da formação inicial de professores: preparo, dedicação, estudo teórico, noções didáticas e práticas dialogadas. Os Programas de Ensino e Extensão, aliados às Pesquisas que temos desenvolvido, objetivam aproximar a ACT do propósito de um Ensino de Ciências que valoriza a prática social e a cultura.

Percebemos o protagonismo dos jovens licenciandos e o encanto reflexivo manifestado com suas respostas e desenvolturas, na medida em que os visitantes da feira, sobretudo os alunos das escolas básicas, demonstravam interesse e motivação em aprender Evolução e desmistificar conceitos como: O homem não veio do macaco?

Ressaltamos também, o poder do conhecimento da teoria evolutiva para desfazer vieses de racismos e supracias raciais infundadas da evolução humana, nossa origem africana e nossa imensa semelhança genética. Até mesmo porque, os arianos nazistas eram mais africanos do que alemães. E destacar a importância da conservação da biodiversidade.

Entendemos que a cada edição do EvoEduca, os espaços de aproximação não formais de ensino e aprendizagem, no caso deste relato ocorrido na própria Universidade, têm sido fortalecidos e oportunizado às vivências pedagógicas tão necessárias para o amplo aproveitamento do investimento dos Programas de formação de professores em nível superior.

4. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Capes pelo fomento das bolsas dos Programas Residência Pedagógica e ao MEC pelo fomento das bolsas do Programa PET.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, C. C.; GHEDIN, E.; FLORES, A. S. Concepção sobre espaços não formais de ensino e divulgação científica de professores na feira de ciências em Boa vista Roraima. In: Encontro de pesquisa em educação em ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos [...]**. Águas de Lindóia, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2093-1.PDF>.
- ARAÚJO, L. A. Concepções equivocadas sobre Evolução Biológica: um estudo comparativo entre graduandos em Ciências Biológicas e pós-graduandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 332-346, ago. 2020.
- BYBEE, R. Achieving Scientific Literacy: From Purpose to Practices. **Portsmouth: Heinemann Educational Books**, 1997.
- CARMO, K. V.; CICILLINI, G. A. O contexto histórico filosófico e o ensino de evolução: a abordagem em livros didáticos de Biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n.1, p. 204-233, 2023.
- CARNEIRO, A. P. N. **A evolução biológica aos olhos de professores não licenciados**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas. **Revista de Educação**: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.
- EL-HANI, C. N.; M. D. A evolução da teoria darwiniana. **ComCiência**, n.107, Campinas, 2009.
- FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. 1 ed.3. reimp. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 2005.
- FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Editora SBG, 2002.
- GREGORY, T. R. Understanding natural selection: essential concepts and common misconceptions. **Evolution: Education and outreach**, v. 2, n. 2, 2009.
- KOSTER, E. In Search of Relevance: Science Centers as Innovators in the Evolution of Museums. **Daedalus**, v. 128, n. 3, p.277-296, 1999.
- LAZZARO FILHO, R. Di. **O DNA do Brasileiro: Como a genética influencia o nosso comportamento e ajuda a contar a nossa história**. 1 ed. São Paulo: Maquinaria Editorial, 2023.
- LIMA, L. A. R.; OLIVEIRA, M. C. A. A importância do estágio curricular supervisionado em espaços não escolares na formação docente em ciências e biologia na visão dos professores formadores. In: Encontro regional de ensino de biologia (EREBIO), 3., 2015, Juiz de Fora. **Anais eletrônicos [...]**. Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/15142996>
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia. **Histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009.
- MAYR, E. **O que é a evolução**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.
- MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução**: o sentido da biologia. São Paulo: Editora UNESP, 2005.
- OLIVEIRA, G.; BIZZO, N. Evolução biológica e os estudantes brasileiros: conhecimento e aceitação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 161-185, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n2p161>.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p.141-156, 2007.
- PEDRETTI, E. T. Kuhn Meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centres and Science Museums. **Studies in Science Education**, v. 37, n. I, p. 141, 2002.
- PEGORARO, A. P.; SOARES, L. G.; RIZZON, M. Z.; DAL MOLIN, E.; MARTINS, F. F.; LOVAT, L. B.; CUNHA, G. F. A importância do ensino de evolução para o pensamento crítico e científico. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v. 1, n. 2, p. 10-15, 2016.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, W. R.; FERNANDES, R. C. A. A legitimidade do Ensino de Evolução no currículo escolar brasileiro. **I Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências**, out. 2020.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática**. Inovando a Forma de Ensinar Física. 1 ed., São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SCALFI, G.; MARANDINO, M. A experiência de crianças em visita familiar a museus de ciências: implicações da pesquisa no processo de Alfabetização Científica. In: MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; FILHO, J. P. A. **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências**. Fundamentos e Práticas. 1 ed., São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Ensino de Evolução: uma experiência na formação inicial de professores de biologia. In: TEIXEIRA, P.M.M.; RAZERA, J.C.C. (Orgs.). **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão**. 1. ed. Campinas: Komedi, 2009.

SHEN, B. S. P. Science Literacy. American Scientist, Sigma Xi, **The Scientific Research Honor Society**, v. 63, n. 3, p. 265-268, maio/jun, 1975.

SOARES, J. M. **Saberes da Mediação Humana em Museus de Ciência e Tecnologia**. 2003. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

SOUZA, E. C. F.; DORVILLÉ, L. F. M. Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de ciências e biologia. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 1855-1866, 2014.

TEMPLETON, A. R. **Biological races in Human**, v. 44, n.3, p. 262 - 271, 2013.

MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/**Fiocruz**, p. 56 – 67, 2007.

OVIGLI, D. F. B. Prática de Ensino de Ciências: o museu como espaço formativo. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 03, p. 133-149, set/dez, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/C7GGSTVv45XNsZSh664jrWm/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 05 nov 2023.

Priscila Carozza Frasson Costa

Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo. Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná/UENP – Campus Luiz Meneghel. Professora do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino – PPGEN/UENP – Campus Cornélio Procopio.

Mayra Costa da Cruz Gallo de Carvalho

Doutora em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz - USP. Professora de Licenciatura e de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná/UENP - Campus Luiz Meneghel. Professora do Mestrado Acadêmico em Agronomia - PPAGRO/UENP, Campus Luiz Meneghel.

Hederson Aparecido de Almeida

Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista- UNESP. Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná /UNESPAR– Campus Paranavai.
