

## **ENSINO DE EVOLUÇÃO: UMA SEQUÊNCIA DE AULAS NO PIBID.**

Autor 1: Maiara Hubner de Melo

Autor 2: Tamires Gabrielle Ribeiro

Autor 3: Lucas Munhoz Cabral

Autor 4: Magda Medhat Pechliye

Modalidade: COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

### **RESUMO**

O ensino de evolução, embora seja indispensável ao entendimento de uma série de conceitos biológicos, sofre com uma educação usualmente transmissiva, rasa e errônea. Assim, integrantes do PIBID (Programa institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) elaboraram uma sequência de cinco aulas sobre evolução com foco na diferenciação de seu sentido biológico àquele empregado no cotidiano, baseando-se na desconstrução de conceitos ligados ao senso comum por meio da participação ativa e da expressão oral dos discentes. O presente trabalho se propõe a analisar tal sequência. De modo geral, parte das concepções iniciais dos estudantes apresentavam a evolução no cotidiano como qualquer melhoria na vida humana, e evolução biológica como mudanças físicas e fisiológicas de seres vivos, fortemente associadas ao sentido de progresso. Desta forma, o reconhecimento das problemáticas ao ensino de evolução pode servir como base para distintas ações pedagógicas. Estas, no contexto da participação ativa dos discentes na sua aprendizagem, possibilitam o acompanhamento das suas capacidades explicativas. Por fim, ressaltamos o papel do PIBID como um programa que integra a prática educativa com as concepções pedagógicas, viabilizando a reflexão a respeito das suas possibilidades e efeitos.

Palavras-chaves: Ensino de Evolução; PIBID; Sequência de aulas; Evolução Biológica; Evolução no cotidiano.



## **PROBLEMA**

No ensino de Ciências e Biologia, a evolução é tratada muitas vezes de forma reduzida e/ou distorcida, distanciando tal temática da sua real importância para as Ciências Naturais. Embora essa problemática seja oriunda de fontes distintas, como livros didáticos ou planejamentos escolares, reproduz-se em especial no campo das abordagens e concepções pedagógicas (ROSA et al., 2003; LICATTI, 2005; ZAMBERLAN; SILVA, 2012).

Neste cenário, Rosa et al. (2003), acreditam que parte das incompreensões pedagógicas sobre Evolução Biológica possivelmente decorrem da formação inicial. Clássico exemplo dessa situação, segundo Licatti (2005), é a sua simplificação às propostas, geralmente tratadas de formas transmissivas, antagônicas e distorcidas, do Lamarckismo e do Darwinismo; ou a dificuldade de evidenciar evolução biológica como um processo referente às populações de organismos e que, por essa razão, ultrapassa o tempo de vida de um único indivíduo, caracterizando-se por mudanças positivas, neutras ou negativas, nas suas propriedades, que podem ser herdadas, quando presentes em uma estrutura reprodutiva.

Para Almeida e Falcão (2010), a prática sem contextualização histórica pode prejudicar a discussão e reflexão sobre o tema. Nesse caso, os autores alertam os perigos da reprodução de um entendimento de evolução próprio ao senso comum, que associa esse longo processo ao desenvolvimento de melhorias, isto é, como um sinônimo de progresso. Tal concepção, faz parte de um acordo comum do contexto social, mas no nível científico é errônea.

Logo, perpetua-se uma realidade em que evolução é abordada de forma reduzida e distorcida, que falha em levar os educandos e educandas a construir um conceito de evolução que se aproxime cada vez mais do biológico, e que possibilite a reflexão sobre a aplicação e posterior reconstrução daqueles mais ligados ao senso comum.

## **OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo analisar uma sequência de aulas sobre o tema evolução biológica e evolução em seu sentido no senso comum.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O ambiente escolar é um espaço singular a uma série de estímulos formativos distintos, sendo assim, é essencial que os docentes tenham domínio de abordagens, metodologias e estratégias pedagógicas (SACRISTÁN, 2007).

Para Mauri (2010), as práticas pedagógicas estão interligadas às concepções educativas, já que toda ação em sala de aula, seja ela intencional ou não, depende daquilo que os educadores e as educadoras entendem por ensinar e aprender.

Tendo em vista a relevância das perspectivas pedagógicas e baseados em Freire (2006), negamos concepções que posicionem alunos e alunas como registradores de conteúdo, isto é, que se ocupam em apenas “arquivar” saberes externos, que pouco conversem com seus modos de vida e culturas. Nessa perspectiva, chamada de “educação bancária”, os estudantes são objetos vazios e possuem unicamente o papel de aceitar e guardar, passivamente, o máximo de conhecimento possível. Segundo Mauri (2010), seu objetivo é a aquisição de

conceitos por meio da memorização, cópia e repetição, sem se preocupar com o que de fato é aprendido ou não.

Contrários a essa visão educativa, nos pautamos na vertente sociocultural. Nessa concepção, a aprendizagem parte de um processo autônomo de desenvolvimento e internalização de conceitos, mobilizado a partir da própria bagagem cultural das alunas e dos alunos (MIZUKAMI, 1986; ROSA, 2007).

Nesse sentido, o docente deve ofertar a possibilidade de os estudantes serem ativos em aula, para que o conteúdo possa fazer sentido, ser entendido e não ser somente uma ação mecânica de memorização. Envolvendo, dessa forma, relações sobre erros e acertos, a partir de atividades que proporcionam o estabelecimento de representações de cunho pessoal do objeto em estudo, desenvolvendo o senso investigativo (MIZUKAMI, 1986). Atividades essas, realizadas em conjunto com um (a) professor (a) mediador (a) (HOFFMANN, 2006).

Nesse sentido, a concepção de ser um professor (a) mediador, refere-se à ação deste no desenvolvimento de todas as fases do aprendizado, isto é, estar no meio entre o estágio inicial do conhecimento do aluno e aluna e os conduzir ao estágio final, que envolve uma reelaboração desses conhecimentos prévios para que ocorra, assim, uma aprendizagem significativa (HOFFMANN, 2006).

Falar de concepções educativas em uma proposta ligada ao ensino de Ciências se refere a um posicionamento ativo frente a uma problemática concreta, sugerida por Fourez (2003), a “crise no ensino de Ciências”. Para este autor, a juventude está perdendo o interesse por aprender Ciências, a razão dessa diminuição de motivação estaria ligada a seu aspecto pedagógico tipicamente descritivo. Do outro lado, os professores e professoras não estão preparados para essa “nova mentalidade”, já que a formação docente se centra mais no processo técnico do que no educativo.

Nessa perspectiva, na área de Ciências e de Biologia, um tema sofre especial prejuízo no seu ensino e aprendizagem, a evolução. Para os autores Licatti (2005) e Zamberlan e Silva (2012), a evolução deve ser um componente central de qualquer abordagem educativa, isso porque o entendimento de seus princípios não se refere a conhecimentos isolados, mas reflete em vários outros saberes dessas disciplinas.

Mesmo que exista um esforço teórico para que a evolução seja constituinte indispensável da trajetória formativa de estudantes, a realidade é diferente. Nela, se perpetua o cenário de um ensino descontextualizado, reduzido e distorcido.

Muitas razões são levantadas para tal realidade, como: presença limitada desse tema em livros didáticos; a sua marginalização nas propostas pedagógicas ou planejamentos curriculares, por incompreensões de ser tratado como um conteúdo isolado e não como abordagem unificadora; e por agravantes ligados à própria atuação docente, devido às concepções educacionais, formação inicial e dificuldades em geral dos professores e das professoras em sala de aula, seja no entendimento desse conceito ou no seu ensino (ROSA et al., 2002; LICATTI, 2005; ZAMBERLAN; SILVA, 2012).

Para Licatti (2005), a evolução biológica se refere a um processo de mudanças contínuas, positivas, neutras ou negativas, no material genômico das populações. Os grupos com maior sucesso de sobrevivência e reprodução, dadas as condições em que estão inseridos, sejam ambientais ou populacionais, são aqueles que perpetuam suas características.

Entretanto, a evolução biológica se pauta em um conjunto de saberes de difícil entendimento aos discentes e docentes. Nesse contexto, muitas vezes seu significado é influenciado por sentidos próprios da sociedade e dos valores culturais, associando-se fortemente a termos como progresso e melhoria (ALMEIDA; FALCÃO, 2010; MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2006). Essa perspectiva é observada no dicionário Michaelis (2018), quando apresenta os seguintes sinônimos para evolução: “progresso, crescimento, desenvolvimento, mudança e transformação”.

Nessa perspectiva, Paiva (2015), em um trabalho pautado nas concepções dos estudantes, sugeriu que estes não reconhecem a abrangência da teoria evolutiva. De tal forma, o autor elucida a importância do acompanhamento das perspectivas levadas anteriormente ao trabalho em sala de aula. Tidas como concepções prévias, essas interpretações se originam do histórico sociocultural dos estudantes e certas vezes se distanciam das explicações científicas.

Dadas as problemáticas da aprendizagem de evolução, torna-se essencial o uso de estratégias pedagógicas não transmissivas e que possibilitem uma reflexão abrangente de seus conceitos.

## **METODOLOGIA**

O Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é um projeto do Governo Federal para promover uma mudança cultural na formação de licenciandos, com o principal objetivo de estimular as práticas pedagógicas nas escolas públicas da educação básica (PAREDES; GUIMARÃES, 2012).

No subprojeto de Biologia do PIBID de nossa instituição, os docentes em formação, junto da orientadora, se reuniam semanalmente a fim de discutir os limites e possíveis soluções para a elaboração de sequências, assim como as formas adequadas de aplicá-las na escola. A atuação no programa também contava com relatos de experiência, redigidos textualmente e comentados durante as reuniões, que possibilitavam uma constante reflexão sobre a prática vivenciada.

A sequência de aulas desse trabalho foi aplicada em uma escola pública da região sul de São Paulo, no segundo semestre de 2017, por um trio de pibidianas, em 2 turmas do 3º ano do Ensino Médio no período noturno, com 40 alunos em cada sala.

Os resultados obtidos nem sempre contaram com a totalidade dos discentes em sala, já que em todas as situações houve faltantes nas aulas e algumas das questões propostas não foram respondidas por todos.

A sequência planejada teve duração de cinco aulas, de quarenta minutos, sobre a Evolução. Para tanto, adotou-se o seguinte **objetivo geral**: Comparar os significados atribuídos ao termo evolução no contexto cotidiano (ligados ao senso comum) com o sentido biológico, reconhecendo conceitos próprios da evolução biológica que a diferenciam da explicação social.

E os **objetivos específicos** foram: Compreender a relação entre evolução biológica e mutações genômicas, compondo modificações positivas, negativas ou neutras; associar o conceito de Seleção Natural a aspectos referentes ao meio ambiente, à disponibilidade de recursos e à competição entre organismos da mesma e de diferentes espécies.

## **A Sequência de Aulas**

### **Primeira aula**

Nesta atividade, foi entregue aos alunos e alunas uma folha com cinco questões de levantamento de conhecimentos prévios sobre o tema evolução. A seguir, listamos as questões elaboradas:

1. Para você, o que significa evolução?
2. Existe diferença entre os termos “evolução biológica” e a palavra “evolução”, utilizada no cotidiano?
3. Na sua opinião, o que é ser primitivo e o que é ser evoluído?

Tal atividade de levantamento possui papel influenciador da sequência de aulas, já que as respostas indicavam um direcionamento para as propostas a serem adotadas nas próximas atividades.

### **Segunda aula**

A partir da aula anterior, foi possível reconhecer algumas das concepções dos discentes, estas, motivaram a presente atividade, em que o objetivo dos mediadores era provocar dúvidas e gerar reflexão, nos educandos e educandas, por meio de uma discussão com a turma.

### **Terceira aula**

Após as provocações sobre interpretações gerais ligadas à evolução, seguimos para a discussão de adaptação e seleção natural, a partir da “atividade das pinças”.

Nesta atividade, propomos aos alunos e alunas que se dividissem em grupos, de no máximo cinco pessoas, sendo que cada um deles recebeu uma caixa que continha grãos de diversos formatos (arroz, feijão, grão de bico, e lentilha) e uma pinça. Cada pinça possuía tamanho e formato específico. Os alunos e as alunas tinham que usar essa pinça para pegar o máximo de grãos possíveis, dentro de 30 a 60 segundos. Ao final da atividade, as quantidades de itens capturados foram comparadas com o formato e tamanho dos “bicos”. Posteriormente, pedimos aos discentes que escrevessem uma síntese sobre quais conceitos de evolução eram possíveis de serem relacionados à atividade feita.

### **Quarta aula**

Na quarta aula foi feita uma recapitulação dos conceitos de evolução trabalhados até o momento, tais como: evolução biológica, evolução no cotidiano, ser primitivo, seleção natural, mutações, DNA, adaptação e a atividade das pinças, por meio de uma mediação, com aquilo que os próprios educandos e educandas haviam compreendido, e com auxílio de um esquema na lousa.

### **Quinta aula**

Por fim, na última aula da sequência, foi feita uma avaliação com quatro perguntas fechadas.

Na primeira questão, era esperado que abordassem aspectos da influência do meio na sobrevivência dos animais, dependendo de suas adaptações e de suas necessidades de vida.

Já a segunda questão, tinha como intuito que os alunos e alunas apresentassem a possível contribuição das mudanças genômicas nas gerações

futuras dos seres, que podem culminar em maior adaptação, facilitando a sobrevivência em seu ambiente e que tais mudanças podem ser positivas, neutras e/ou negativas.

Na terceira pergunta, esperava-se que os alunos e alunas evidenciassem a diferença entre evolução biológica e a do cotidiano;

É por último, era esperado que os alunos justificassem que a evolução acontece durante o processo de mutação gênica de cada espécie, que pode levar ou não a uma maior adaptação às mudanças no ambiente.

Metodologicamente, nos baseamos na identificação da diferenciação entre evolução biológica e cotidiana, veiculada pelos discentes, assim como nas interpretações de certos conceitos, tais quais: adaptações; pressão seletiva; seleção natural e mutações genômicas.

No nível do levantamento de conhecimentos prévios (1ª aula), todas as palavras chaves presentes nas respostas de cada estudante foram anotadas, numeradas e categorizadas, nos sentidos de: definição do termo, a quem e a o que ele se aplica e o que evolui. Já as outras atividades que envolviam respostas dos alunos, terceira e quinta aulas, se pautaram no recorte dos sentidos que contemplassem as temáticas (adaptação, pressão seletiva, seleção natural e mutação) previamente indicadas.

Para o presente artigo, decidimos fazer um recorte dos resultados das cinco aulas propostas, visto a quantidade e complexidade dos dados obtidos.

Na primeira aula escolhemos a questão 2, mantivemos a aula dois, três e na aula cinco optamos pelos dados da terceira questão.

## RESULTADOS

### A Primeira Aula

Na segunda questão, da diferenciação dos sentidos de evolução, 48 discentes defenderam que os termos são diferentes, enquanto para 18 eles são iguais, 5 não responderam. No quadro 1, dispomos as palavras chaves das respostas:

**Quadro 1:** Número de respostas referentes à diferenciação de evolução cotidiana e biológica.

<b>Categoria</b>	<b>Evolução Biológica</b>	<b>Evolução cotidiana</b>
Se aplica a	Vida (6); natureza (2); seres vivos (12); o que não é humano (1); (n = 21)	Todo tipo de situação (3); mercado de trabalho (2); jogos de vídeo - game (1); aos contextos de tecnologia e inovação (6); tudo que não é biológico (2); (n = 14)
Definição	Se refere a estudos científicos ou laboratoriais (11); mudanças nos seres vivos (3); qualquer tipo de mudança (2); adaptação (1); aprimoramentos (3); (n = 20)	Tudo que melhorou ou mudou (2); pode possuir interpretações diversas (8); (n = 10)
O que evolui	Caracteres físicos e fisiológicos (11); cognição (1); (n = 12)	Aspectos pessoais da vida humana (16)

### Segunda aula

Esta aula começou com uma pergunta: qual a diferença de evolução no senso comum e a biológica?

Durante a conversa, os alunos e alunas ao responderem essa questão, disseram que a evolução é influenciada pelo meio ambiente. Quando se baseia na adaptação, como a modificação de aspectos anatômicos e fisiológicos dos seres vivos. Acrescentaram, que a expressão do DNA tem grandes influências nessas características adaptativas.

Nesse aspecto, um determinado aluno afirmou que a evolução biológica se dá dependendo de onde o indivíduo vive e que, se um grupo de seres humanos decidir morar próximo da água, algumas gerações depois ele estaria mais adaptado para o ambiente aquático.

Nesse âmbito, outro aluno, ao defender a ocorrência da adaptação nos humanos, citou o exemplo do suor no corpo quente, para a redução de temperatura, ou a diminuição do metabolismo quando estamos em um ambiente muito frio, em que o "calor" é direcionado às partes vitais.

Diante disso, uma das pibidianas, disse que eram mecanismos de sobrevivência, já que o corpo reage para permanecer vivo, mas que não era escolha do animal ser adaptado ou não para poder sobreviver às mudanças no ambiente.

### Terceira aula

Nesta atividade, foi retomado os pontos principais discutidos da aula anterior, a respeito do que era a evolução biológica e a do cotidiano.

Ao início, as mediadoras explicaram que a mudança genética poderia produzir características boas, ruins ou neutras. Afirmaram que era uma evolução que ocorria nos seres vivos e que diferia do sentido aplicado ao cotidiano, já que não implica unicamente em "melhorias".

Em seguida, organizaram a atividade das pinças. Durante sua realização, os discentes discutiam, em conjunto com as três pibidianas, qual bico seria mais difícil para que as aves comessem mais grãos e que, caso comessem muito, as tornariam selecionadas em seu ambiente.

Ao término da aula, foi pedido para que os alunos e alunas fizessem uma síntese relacionando a atividade com conceito de adaptação e seleção natural a partir do que entenderam.

No quadro 2 podemos observar as relações mais frequentes:

**Quadro 2:** As respostas sintetizadas a respeito do que os alunos e alunas entenderam sobre seleção natural e adaptação do indivíduo na atividade das pinças.

<b>RELAÇÕES DA: ATIVIDADES DAS PINÇAS COM SELEÇÃO NATURAL</b>	<b>EXEMPLOS DA ESCRITA</b>
O tamanho do bico das aves influencia no tipo de grãos que elas se alimentam. (n=12)	<i>“Existe uma diferença, entre o tamanho dos bicos e dependendo do tamanho da comida e do bico da ave eles não conseguem pegar o grão para comer...”</i>  <i>“Entendi que os pássaros têm tamanho e tipos de grão diferentes, se um pássaro com o bico grande</i>

	<i>se só tiver grãos pequeno ele morre sem alimento da mesma forma o pássaro com o bico pequeno. Eles comem conforme o tamanho do bico.</i>
Os seres vivos sofrem evolução biológica por necessidade. As aves evoluíram os formatos dos bicos, devido à necessidade alimentar (n=3)	<i>“As aves foram evoluindo com os alimento devido ao tamanho do bico.”</i>  <i>“[...] as aves com o bico menor comem menos, com o passar do tempo tiveram uma evolução para se alimentar igual.”</i>
À medida que foram evoluindo, as aves puderam se alimentar dos grãos com uma maior facilidade. (n=2)	<i>“As aves foram evoluindo e foram tendo mais facilidade para se alimentar e nos tempos passados as aves iam ficando sem alimento, pois seus bicos não eram apropriados”.</i>

### Quinta aula

Na realização da prova, tivemos uma amostra de cinquenta alunos. As respostas, mais frequentes e separadas em categorias, são apresentadas no quadro 3 abaixo:

**Quadro 3:** A diferença de evolução biológica com a relação de adaptação e a evolução no cotidiano.

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos da escrita</b>
A evolução biológica é uma modificação (n= 13)	<i>“A espécie se modifica pelo ambiente em que vive. ”</i>  <i>“Não é o ser vivo que escolhe evoluir a partir de mudanças genéticas ou mutações que evoluem as características do animal. ”</i>  <i>“Os animais passaram por um processo de evolução automática. O processo não dependeu do animal, foi uma evolução biológica. ”</i>
A evolução no cotidiano é uma melhoria (n= 48)	<i>“É porque mudou seu modo de pensar e por vontade própria mudou seu jeito. ”</i>  <i>“Foi algo que ele vive no seu dia a dia e vive uma evolução em seu comportamento. ”</i>
A adaptação dos seres vivos se refere à evolução biológica e às suas modificações ao longo do tempo (n= 22)	<i>“Em algum momento a espécie passa por uma modificação genética, para se adaptar a mudança do ambiente e a climática. ”</i>  <i>“Não pode um ser vivo não passar por mudanças, ele só precisou sofrer mutações, pois atingiu uma evolução para aquele ambiente, já está adaptado para sobreviver ali. ”</i>  <i>“Todos os seres vivos sofreram mudanças, se desenvolveram até o que se encontra hoje. ”</i>

## CONCLUSÃO

Dada a usual duração das atividades realizadas pelo PIBID, de quatro a cinco aulas, tornou-se necessária a escolha de enfoques específicos. Logo, adotou-se a problemática da diferenciação entre evolução cotidiana e biológica. Mesmo assim, consideramos que o ensino adequado do conceito de evolução deve participar de um planejamento bem mais abrangente, como já sugeriram Zamberlan e Silva (2012), por exemplo.

Considerada essa premissa, o primeiro passo foi avaliar os sentidos de evolução veiculados nas concepções prévias dos estudantes. Nesta atividade, uma parte considerável dos discentes defendeu que o termo evolução biológica denota um sentido diferente àquele utilizado no cotidiano. Nas suas respostas, fica claro que a evolução biológica é vista como algo próprio aos seres, já a cotidiana se aplica a diferentes situações da vida humana em sociedade. Nesse quesito, em 12 respostas a evolução biológica parece estar mais ligada ao funcionamento do corpo, e a cotidiana, em 16 respostas, a aspectos pessoais, como mudanças no trabalho, aprender algo novo, etc.

Mesmo assim, aparentemente os estudantes apresentam dificuldades para definir a evolução biológica, quando esta aparece como mudanças, sem alguma explicação de como se caracterizam, e aprimoramentos. Além disso, suspeitamos que o próprio nome da temática “evolução biológica”, levou alunos e alunas a associarem tal processo a estudos científicos, na conotação de aquilo que é investigado pela ciência ou que ocorre nas pesquisas laboratoriais.

Essas respostas, evidenciam dois fatores principais: (1) uma parte dos discentes reconhece que existem dois sentidos para a evolução, entretanto, como já sugeria Almeida e Falcão (2010), não entendem os mecanismos biológicos, somente que se aplica aos seres vivos; (2) palavras como mudanças, melhorias e aprimoramentos são ambíguas, sendo utilizadas ativamente nos dois sentidos de evolução, da mesma forma que ressaltaram Meghioratti, Caldeira e Bortolozzi (2006) ao abordar o termo progresso.

Esses dados evidenciam a importância do levantamento de conhecimentos prévios, assim como a necessidade de uma reflexão que direcione e provoque a fundamentação da diferenciação entre evolução biológica da cotidiana. Pautar-se unicamente na palavra “evolução” arrisca a construção de uma explicação errônea, quando os significados usados podem estar mais próximos daquele que os discentes possuem uma maior apropriação pelos seus históricos socioculturais, como Paiva (2015) sugere. Assim, a sequência de aulas foi direcionada ao objetivo de desassociar a evolução biológica de interpretações como mudanças, exclusivamente relacionadas a progresso. Nessa perspectiva que a segunda, a terceira e a quarta aula se pautaram.

A proposta da segunda aula, partiu de uma mediação da discussão com os alunos e alunas para provocar dúvidas e reflexões. Desta maneira, a postura das pibidianas se configuraram no que Hoffman (2006) afirma ser a de um professor (a) mediador (a), isto é, a ação delas se pautou em reconhecer concepções, pela atividade de avaliação do conhecimento inicial do discente, para reelaborá-las a partir da discussão e problematização, conduzindo-os ao estágio final da aprendizagem, que neste caso, foi desconstruir os conceitos do senso comum da maioria dos educandos e educandas.

Na terceira aula, foi possível notar que a maior parcela dos discentes perceberam que a diferença de formato dos bicos pode estar associada a

distintos regimes alimentares dos pássaros, e que essa característica esta interligada à sobrevivência dos mesmos. A seguinte resposta deixa clara essa relação: “*Entendi que os pássaros têm tamanho e tipos de grão diferentes, se um pássaro com o bico grande se só tiver grãos pequeno ele morre sem alimento da mesma forma o pássaro com o bico pequeno [...].*”.

Por outro lado, três respostas associaram a variedade de bicos à necessidade de evolução. Nesse caso a pressão seletiva parece direcionar continuamente a um aumento no bico e à melhoria. Essa noção também aparece na seguinte fala, que agrupa duas respostas, “*As aves foram evoluindo e foram tendo mais facilidade para se alimentar [...].*”.

As respostas dos discentes, evidenciam a dificuldade de entender a evolução biológica como um processo regulado por mudanças positivas, neutras ou negativas, nas populações de organismos, que podem ser herdadas pelo material genético e selecionadas pelo ambiente (LICATTI, 2005). Tal simplificação do conceito de evolução biológica, pode ter ocorrido como consequência da comanda, ou na explicação da atividade, que se direcionou em evidenciar que diferentes tamanhos de bicos influenciam na alimentação, criando poucos espaços para interpretações sobre seleção natural e adaptação.

Após a reflexão dos resultados obtidos na aula anterior, a quarta aula foi uma discussão com os alunos e alunas, para esclarecer alguns dos conceitos que ainda não estavam claros. Nos pautamos na concepção explorada por Mizukami (1986), de que a aprendizagem deve partir de um processo autônomo de desenvolvimento e internalização de conceitos, mobilizado a partir da própria bagagem cultural das alunas e dos alunos.

Na quinta e última aula, ficou claro para os discentes o conceito de evolução no cotidiano, como aparece na seguinte resposta: “*Foi algo que ele vive no seu dia a dia e vive uma evolução em seu comportamento.*” Essa perspectiva pode ser interpretada na noção de mudanças e evolução como algo positivo, assim como o Michaelis (2018) classifica a palavra evolução: “progresso, crescimento, desenvolvimento, mudança e transformação”. Reconhecer que quase todos os estudantes explicaram a evolução cotidiana, apenas dois não responderam, é um dado positivo que, na nossa perspectiva, indica que eles foram mais capazes de perceber que a evolução no senso comum é diferente do sentido biológico.

No que concerne à definição de evolução biológica, é possível identificar que treze falas se aproximam de seu significado correto, como ressaltado na seguinte resposta: “*Os animais passaram por um processo de evolução automática. O processo não dependeu do animal, foi uma evolução biológica*”. Nesta escrita, é notável a percepção de evolução como algo não programado pelo indivíduo, a definição de evolução biológica aqui está associada, assim como Licatti (2005) define, a um processo de mudanças contínuas, que não dependem da vontade do indivíduo.

Além disso, muitos discentes associaram a questão da sobrevivência e das mutações genômicas à evolução biológica. Porém, aparentemente não ficou nítida a intrínseca relação entre seleção natural e as contínuas mutações genômicas – que embora sejam citadas, aparecem como um elemento sempre positivo –, com essas mudanças dos organismos (LICATTI, 2005).

As propostas das aulas anteriores e a participação ativa dos educandos na atividade de aprendizado tiveram, em geral, um efeito positivo para o

entendimento de conhecimentos iniciais do processo de evolução biológica. Entendemos que ainda faltam desassociar mais erros conceituais e que para isso, conforme indica Paiva (2015), é de extrema importância um acompanhamento contínuo das perspectivas levadas à sala de aula.

Como resultado da sequência, gostaríamos de ressaltar a importância da adoção de propostas pedagógicas com o enfoque nos estudantes e em sua participação ativa no aprendizado. Foi por essa perspectiva que percebemos as distintas explicações dos discentes no decorrer das atividades, assim como quais foram as maiores dificuldades dos mesmos ao fundamentar um conceito de evolução biológica. Tais problemáticas podem servir de referência para maiores questionamentos e provocações no decorrer de outras propostas de ensino.

Além disso, destaca-se a relevância de uma sequência de aulas pautadas na desconstrução de entendimentos de evolução tipicamente associados ao senso comum. Distintos trabalhos mostram a associação destas explicações, como o de Licatti (2005) ou de Meghioratti, Caldeira e Bortolozzi (2006), nem todos rumam à contínua reflexão sobre a diferença desses conceitos, possibilitada pelas discussões e provocações propostas na sequência.

Por fim, frisamos que a atuação em programas como o PIBID é de grande valor, no sentido de aproximar a vivência da prática das concepções educativas, permitindo a reflexão sobre os erros e acertos, como ocorre neste trabalho, tornando o aprendizado pedagógico significativo e abrangente.

## REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V. A.; FALCÃO, R. T. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. **Revista Ciência e Educação**, v.16, n. 3, p. 649-665, ago. 2010.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 44. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006. 253p.

HOFFMANN, J. **Avaliação: mito e desafio – uma perspectiva construtivista**. 44ª ed., Porto Alegre: Mediação, 2006. 103p.

LICATTI, F. **O ensino de evolução biológica no nível médio: investigando concepções de professores de biologia**. 2005. 242f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, São Paulo, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90884?locale-attribute=en>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C. MARTÍN, E.; MAURI, T.; MIRAS, M.; ONRUBIA, J. SOLÉ, I.; ZABALA, A. **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Editora Ática, 2010. p.78-121.

MEGLHIORATTI, F. A.; CALDEIRA, A. M. A.; BORTOLOZZI, J. Recorrência da ideia de progresso na história do conceito de evolução biológica e nas

concepções dos professores de biologia: interfaces entre produção científica e contexto sócio-cultural. In: PRESTES, M. E. B.; MARTINS, L. A. P.; STEFANO, W. **Filosofia e História da Biologia 1: Seleção de Trabalhos do IV Encontro de Filosofia e História da Ciência**. 1 Ed. São Paulo: Fundo Mackenzie de Pesquisa – Mackpesquisa, 2006. p. 107- 124.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa: Evolução**. 2018. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/evolu%C3%A7%C3%A3o/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. 129p.

PAIVA, T. M. A. Concepções de estudantes concluintes do ensino médio acerca da evolução biológica. In: **Congresso Nacional de Educação**, n. 2, f. 13, Campina Grande, 2015. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_MD1\\_SA18\\_ID3031\\_12082015093153.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA18_ID3031_12082015093153.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2018.

PAREDES G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia. **Revista Física e Química**. v. 34, n. 4, p. 266-277, nov., 2012.

ROSA, S. S. **Construtivismo e mudança**. 10<sup>o</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2007. p.95

ROSA, V.L., MUNIZ, E.C., CARNEIRO, A.P.N.; GOEDERT, L. O tema Evolução entre Professores de Biologia Não-licenciados - Dificuldades e Perspectivas. In.: VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2003. São Paulo. **Atas IV ENPEC** Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2002. p. 1-11. Disponível em:<<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL012.pdf> > Acesso em 30 abr. 2018.

SACRISTÁN, J. G. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p.116-146.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos. **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 37, n.1, p. 187-212, jan./ abr. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/download/13967/16042>>. Acesso em: 30 abr. 2018.