

A INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA E AS PERSPECTIVAS DE ESTUDANTES NO ENSINO DE EVOLUÇÃO HUMANA, EM UMA ESCOLA PÚBLICA, NO MUNICÍPIO DE JEQUIÉ-BA

Igor Evangelista do Carmo

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
igorlevangelista@bol.com.br

Ruth Aline Evangelista do Carmo

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
ruth allyne_ts@hotmail.com

Resumo: A sociedade globalizada, devido a seus precedentes históricos, atravessa um momento de valorização da cidadania como forma de evitar subversão da dignidade humana. A educação científica emerge, nessa perspectiva, primando pela dialógicidade na abordagem racional das razões que compõe um saber, problematizando o real e valorizando a experiência na construção de um conhecimento. O conteúdo evolução humana, à luz da formação cidadã, pode ser visto como um importante saber no entendimento de como se desenvolveu a espécie humana, problematizando o que é natural e o que foi socioculturalmente estabelecido. Apesar das dificuldades no desenvolvimento desse conteúdo, o presente trabalho objetivou analisar uma sequência didática (SD) sobre evolução biológica humana, pautada na educação científica, cuja intencionalidade foi problematizar as aplicações desse conteúdo na sociedade moderna. A SD foi estruturada em 17 horas e aplicada junto a estudantes do 8º ano, em uma unidade de ensino da rede estadual, sendo utilizado a observação participante e os materiais produzidos pelos estudantes para a análise de dados. Diversos embates e conflitos paradigmáticos emergiram durante a mediação das abordagens, desde aqueles difundidos pelo fundamentalismo religioso àqueles socioambientalmente construídos. Os resultados evidenciaram um entendimento, por parte dos estudantes, de que a espécie humana apresenta aspectos naturais, assim como os demais organismos, e que nossa construção social tem contribuído para um distanciamento entre o homem e a natureza. A avaliação final dos estudantes indicou que a metodologia empregada foi minimamente satisfatório, no entanto, apresenta limitações e a necessidade de retificações. **Palavras-chave:** Ensino de ciências; Evolução humana; Intencionalidade pedagógica

1. Introdução

As discussões teóricas sobre a educação contemporânea emergem em um cenário de valorização da perspectiva cidadã no processo formativo de sujeitos submetidos à educação

formal. Essa ideia somente se sustenta quando percebe-se o momento histórico, tal como seus precedentes socioambientais, pelo qual a sociedade globalizada atravessa e, diante disso, o processo educativo não está inerte a tais influências (CACHAPUZ, 2005).

Uma educação que não se atenta para o universo de significação dos sujeitos, ou muito menos observa as influências socioculturais estabelecidas no pacto político de uma sociedade, tende a ser controlada por interesses obscuros e indeterminados que sejam indiferentes a realidade específica ao qual se desenvolve o processo educativo. Não se trata de engessar a educação em ciências segundo princípios de um contexto social, mas justamente de problematizá-lo, para que os sujeitos sejam capazes de articular saberes no entendimento de sua realidade e provocar rupturas, ou questionamentos, em percepções constituídas passivamente (LOPES, 1993).

O universo de significação compreende subjetividades na complexidade do pensamento humano, saturada de influências estéticas, culturais, sociais e políticas de seu contexto (MORAES, 2003). Diante disso, o ensino deve contemplar a formação de sujeitos que sejam capazes de pensar criticamente sobre sua realidade, tal como implica na “busca de mecanismos transformadores da realidade injusta, impulsionando a construção de condições sociais mais igualitárias e menos excludentes” (TEIXEIRA, 2003).

Nessa perspectiva, emergem conteúdos de ciências e/ou biologia, com a capacidade de problematizar e ressignificar o conhecimento científico em suas aplicações na realidade dos estudantes (ALMEIDA; CHAVES, 2014). A intencionalidade pedagógica do professor, assim como a organização dos currículos, influenciam na forma com que os estudantes racionalizam os saberes, tal como a tomada de posição dos sujeitos frente ao pacto sociopolítico estabelecido (CACHAPUZ, 2005), caracterizando a atividade pedagógica como política. Tendo em vista que a evolução biológica é o eixo integrador do ensino de ciências e biologia (BRASIL, 1999), compreender a diversificação da vida diante das variações de características e graus de parentesco é fundamental para o entendimento da forma como a vida se dispõe atualmente no meio (FUTUYMA, 2002). Para além disso, compreender a evolução, principalmente a biológica humana, permite que os estudantes desenvolvam percepções sobre si em suas relações sociais e ambientais, problematizando o que é natural e o que é socialmente estabelecido.

Apesar da importância desse conteúdo na compreensão de elementos da vida biológica e social dos sujeitos, existem muitas dificuldades em se trabalhar-lo na sala de aula, tanto para o ensino fundamental quanto para o médio. As principais dificuldades evidenciadas na literatura científica são o conflito entre ciência e religião (BATISTA; MAIA, 2006), falta de propriedade conceitual e aprofundamento por parte de professores (ALMEIDA; FALCÃO, 2010), pouco tempo para a abordagem (OLEQUES, 2011) e livros didático com conceitos e exemplos equivocados (MARTINS; BRITO, 2006), além das dificuldades estruturais do ensino público.

Durante minha atuação docente em uma unidade de ensino público da rede estadual de educação, no município de Jequié, elaborei e desenvolvi uma sequência didática (SD) sobre a evolução biológica humana, aplicada junto a estudantes do 8º ano do ensino fundamental, cuja intencionalidade da referida SD não se resumia a mera assimilação de conteúdos ou domínio conceitual, apesar de não despreza-lo, mas sim sua a extrapolação para os aspectos socioambientais, problematizando as interferências do processo evolutivo humano sobre a forma como a sociedade contemporânea se estabeleceu.

2. Fundamentação teórica

2.1. A intencionalidade pedagógica na contemporaneidade

Para perceber o momento histórico pelo qual uma sociedade atravessa é necessário um exercício reflexivo sobre o contexto atual à partir de seus precedentes, afinal, os princípios ideológicos e morais difundidos em nosso modelo societário e educacional não emergiram à partir do nada, mas se constituíram pela interação entre elementos históricos, sociais, culturais, políticos, estéticos, entre outros.

Ao analisar os principais acontecimentos do século passado pode se traçar uma linha cronológica de acontecimentos que influenciaram consideravelmente os pactos sociais, ou seja, o conjunto de valores subjetivos que são de consenso em uma sociedade. A difusão dos princípios da revolução francesa (Igualdade, liberdade e fraternidade), o progressivo rompimento estado-igreja, as influências da revolução industrial e a ascensão tecnológica, no início do século XX, culminaram no “positivismo científico”, onde a ciência assume um caráter salvacionista para os problemas sociais modernos e o conhecimento científico é tido como verdade universal (SANTOS; MORTIMER, 2002).

A perspectiva de progresso associado a industrialização do estado, o movimento de globalização e a ascensão do capitalismo, tal como o estabelecimento de regimes democráticos em detrimento de estados totalitários, são características do século XX. O estado federativo brasileiro incorporou esses elementos a sua estrutura de governo e, diante disso, inúmeras políticas foram adotadas para promover a industrialização do país. Segundo Luckesi (2003) a perspectiva educacional empírica assume um caráter marcante na educação brasileira à partir de meados do séc XX. Durante a década de 60 observou-se a incorporação do ensino empirista-tecnicista, por parte da educação brasileira, cuja intencionalidade era formar mão de obra especializada, sob a perspectiva de assimilação passiva, apolítico, acrítico e mecânica (SILVA; CICILLINI, 2010).

Em paralelo as circunstâncias evidenciadas durante século XX, emergem também movimentos sociais, acadêmicos e populares, que evidenciaram os impactos da percepção fragmentada e do modelo capitalista. Associado a isso, o positivismo científico da lugar às tensões provocadas pela uso inadequado da ciência e tecnologia, como na corrida armamentista, as grandes guerras, a guerra fria e as demais disputas pelo poder. Devido as atrocidades evidenciadas durante a segunda guerra mundial, destacando se o uso de armas nucleares e o genocídio, emerge no cenário internacional preocupações sobre a forma como a ciência e a tecnologia vem sendo empregadas, tal como o respeito aos direitos humanos (CHACON, 2003).

A crescente valorização da democracia, dos direitos e garantias fundamentais, da cidadania planetária, entre outras, vem pautando preocupação com a formação de sujeitos capazes de atuar criticamente sobre sua própria realidade (CHACON, 2003). Apesar de ser fundamental a valorização da autonomia e da apropriação dos saberes em articulação com a realidade do sujeitos, assim como promover a capacidade de formular hipóteses e narrativas na resolução de problemas sociocientíficos, muitos professores ainda adotam a educação empírica (AZEVEDO *et al*; 2013). Ao meu ver, devido ao momento histórico pelo qual a humanidade atravessa, isso representa uma incoerência com a função docente.

2.2. O ensino da evolução biológica e humana

Estima-se que a vida tenha sido originado há 3,6 bilhões de anos atrás e, desde então os processos evolutivos tenham proporcionado o surgimento de diferentes características/adaptações para os mais variados habitats. Diante disso, a compreensão sobre a forma como a vida se

estabeleceu depende de uma abordagem ecológica-evolutiva (OLEQUES, 2011), sendo a evolução o eixo integrador do ensino de ciências e biologia (BRASIL, 1999).

O ensino desse conteúdo, apesar de tão importante, é comumente deixado de lado em virtude das dificuldades em se trabalha-lo. Segundo Almeida e Chaves (2014), uma das grandes dificuldades em se abordar o ensino de evolução é a falta de domínio conceitual por parte dos professores associada a conflitos de crenças pessoais, tanto por parte desses quando dos estudantes. Essa incoerência tem virtude na crise epistemológica do ensino de ciências (CACHAPUZ, 2005)

Amorim e Leyser (2009) evidenciam que professores possuem diferentes formas de lidar com os embates religiosos nas aulas sobre evolução, podendo estar em posição de neutralidade, criando corroborações entre o pensamento religioso e a teoria evolutiva, de enfrentamento, quando rebate os comentários dos estudantes com bases científicas, ou ainda se posicionar com base em princípios religiosos em detrimento do conhecimento científico. Segundo Souza e Dorvillé (2014) existe uma forte tendência entre professores de acomodar suas concepções religiosas em bases científicas durante o ensino da evolução, “passando da total negação das concepções científicas para a aceitação dessas concepções apesar de sua fé religiosa”.

Além das situações de negação do conhecimento científico em detrimento de uma perspectiva religiosa, muitos professores não possuem domínio conceitual sobre os processos evolutivos, contribuindo para a incompreensão do conteúdo (ALMEIDA; CHAVES, 2014). Associado a isso, os livros didático comumente apresentam conceitos e exemplos equivocados sobre a evolução e os próprios cientistas, comumente criando esteriótipos com relação à esses e uma perspectiva de progresso linear em relação à aquele (MARTINS; BRITO, 2006). Quanto ao ensino de evolução humana, um assunto bastante controverso, as dificuldades se intensificam.

Muitos autores (STAUB; STRIEDER; MEGLHIORATTI, 2015; ALMEIDA; FALCÃO, 2010; MARTINS; 1998; OLEQUES, 2011; ALMEIDA; CHAVES, 2014) discutem as dificuldades em se trabalhar a evolução biológica e humana em sala de aula, diante do que ja foi evidenciado, no entanto, poucos trabalhos discutem a intencionalidade pedagógica do ensino de evolução biológica e suas implicações na sociedade contemporânea para além das dificuldades.

2.3 A intencionalidade pedagógica contemporânea no ensino de evolução humana

Diante do discutido fica claro que o ensino formal possui uma intencionalidade, que por sua vez não se exime das influências socioculturais, mas também na se restringe à elas. Desse modo o processo educativo deve se aproximar da realidade dos sujeitos, problematizando-a com base nos diferentes saberes para promover um novo entendimento do real (LOPES, 1993).

Diante da perspectiva de formação cidadã e a cidadania planetária, faz-se necessária promover a formação de sujeitos críticos capazes de atuar em seu contexto (CHACON, 2003). O ensino de evolução humana, para atender a esse propósito, deve interagir com elementos da realidade dos estudantes e evidenciar suas aplicações no campo social, ambiental, cultural e político. A evolução é parte do nosso modelo de vida e sociedade, havendo inúmeras circunstâncias do cotidiano que podem ser explicadas à sua luz, como questões raciais, de gênero, sexualidade, ambientais, ecológicas, médicas, estéticas, entre outras (FUTUYMA, 2002). A percepção do homem moderno perante suas relações sociais e ambientais também deveria se pautar em um entendimento de si como elemento constitutivo do meio, com o qual interage e sofre interações. Comumente enaltecemos o corpo humano como máquinas, diante de tamanha complexidade fisiológica, e essa perspectiva antropocêntrica não comporta a realidade sobre nossa espécie. Basta questionar as semelhanças e diferenças entre homes e animais. Perceberia-se que existem muito mais semelhanças que diferenças, sendo essa pautada basicamente na construção cultural (SALZANO, 2015).

Ao meu ver, o entendimento do homem como ser natural, que interage e sofre interações com o ambiente, e dele também dependente, assim como de toda a biodiversidade planetária, é fundamental para a construção, por parte dos sujeitos, de diferentes perspectivas sobre como se percebem em relação ao mundo, tal como em suas narrativas socioculturais.

3. Metodologia

3.1 O tipo de pesquisa e público

O procedimento metodológico foi desempenhado com base em uma pesquisa essencialmente qualitativa, que na leitura de Minayo “aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas” (MINAYO, 2001).

As atividades em análise foram desenvolvidas em uma instituição de ensino público da rede estadual, no município de Jequié, durante a última unidade escolar do ano de 2016, com 17 horas/aula divididas em seis semanas. O desenvolvimento da sequência foi feito em uma turma do 8º ano (fundamental), turno matutino, com cerca de 33 alunos, dos quais 24 frequentaram assiduamente, com idades variando entre 13 e 18 anos. O conteúdo da sequência didática foi evolução humana, desenvolvido pautando-se na perspectiva construtivista do conhecimento.

3.2 A sequência didática

A sequência didática foi elaborada com base nas aplicações sociais da evolução biológica humana, sendo necessário compreender superficialmente o processo evolutivo para posteriormente extrapolar seu entendimento para aspectos da vida sociocultural, ambiental, tecnológica e política. Para compor a SD foram selecionados assuntos relacionados à teoria evolutiva, à evolução humana, o gradualismo geológico, evidências paleontológicas, a evolução sociocultural humana, as aplicações tecnológicas na sociedade moderna e os impactos da crise socioambiental, conforme o quadro 1.

Durante cada semana haviam 3 aulas de ciências, sendo 2 condensadas na segunda-feira e uma germinada na terça-feira, no entanto, por ministrar artes posteriormente à aula de ciências, fiz uma troca, com o consentimento dos estudantes, permitindo que os 3 horários de ciências fossem condensados na segunda. Dentre as metodologias empregadas pode-se destacar as aulas expositivas e dialogadas, vídeos de curta duração, exercícios com questões reflexivas, leitura interpretativa de imagens e texto, debate, roda de conversa e elaboração de texto argumentativo.

Quadro 1. Temáticas centrais da sequência didática por semana

Semana	Temáticas centrais	Recursos e estratégias didática
1º	Reprodução humana, variação de características e hereditariedade.	Aula expositiva/dialogada com auxílio de modelo didático, imagens e vídeos.
2º	O processo evolutivo e a seleção natural sobre a humanidade.	Questões problema, leitura de texto, exposição/dialogada com imagens e vídeos.

3°	A evolução biológica humana. “O homem veio do macaco?”.	Aula expositiva/dialogada com slides, vídeos e registro fóssil.
4°	Evolução sociocultural humana. Como interferimos na natureza e onde chegaremos?	Reflexão com auxílio de imagens, documentários editados e debate.
5°	Tecnologia, evolução e sociedade.	Aula expositiva/dialogada com slides, vídeos e carta argumentativa.
6°	Avaliação da sequência e autoavaliação	Roda de conversa

Antes de mais nada é importante destacar que no 8° ano trabalha-se o corpo humano em seus diversos níveis de complexidade, de modo que o sistema reprodutivo já tenha sido trabalhado anteriormente, assim como os diversos tipos de células, órgãos, tecidos e sistemas. A forma de disposição das temáticas centrais ao longo da sequência teve, conforme o quadro 2, a intenção de estabelecer uma coerência que perpassasse pelo entendimento da i) reprodução como propulsora da variação genética e fenotípica, ii) evidenciar que os elementos evolutivos se aplicam à espécie humana, iii) demonstrar os indícios da evolução biológica humana, iv) problematizar a forma como a sociedade evoluiu socioculturalmente e influência nos aspectos naturais, v) discutir sobre como o desenvolvimento tecnológico tem proporcionado adaptação humano nos mais variados habitats e, por fim, vi) evidenciar a percepção dos estudantes sobre as aplicações sociocientíficas da evolução.

Quadro 2. Objetivos e detalhamento da sequência didática

Semana	Objetivo	Detalhamento
1°	Relacionar a variação fenotípica com hereditariedade e genética, evidenciando a reprodução como propulsora de novas variações.	Apresentação do conteúdo (evolução humana) e da SD; Abordagem sintética do sistema reprodutor com modelo anatômico. Exposição/dialogada, com auxílio de imagens e vídeos, sobre a relação entre reprodução, genética, hereditariedade e evolução.
2°	Explicar conceitos evolutivos básicos e demonstrar que a espécie	Exibição de imagens e dois vídeos curtos sobre seleção natural e isolamento geográfico/reprodutivo.

	humana está sujeita à pressões evolutivas naturais.	Leitura de texto sobre necessidades do corpo humano, acompanhada da projeção de imagens sobre como suprimos essas necessidades à partir do meio; Questões problema.
3°	Evidenciar as semelhanças e variações graduais no grupo dos hominídeos. Demonstrar como as evidências paleontológicas sustentam inferências evolutivas.	Exibição em slides da evolução dos hominídeos, demonstrando a variação de características e evidências paleontológicas. Problematização das semelhanças entre animais e humanos, tal como as diferenças dentro de nossa própria espécie; Observação do registro fóssil de peixes e pequenos vertebrados;
4°	Evidenciar a interferência da evolução sociocultural sobre a natureza e o modo de vida em sociedade.	Exibição de documentário (9 minutos) sobre as primeiras civilizações; Exposição/dialogada sobre os principais acontecimentos que culminaram no modelo de sociedade globalizado e industrial; três vídeos curtos, um sobre a beleza da natureza associado a sua biodiversidade, um sobre os impactos do nosso modelo societário e outro sobre o rápido crescimento populacional; Debate entre defensores da conservação e do modelo industrial (60 minutos).
5°	Problematizar o desenvolvimento tecnológico como uma importante ferramenta de adaptação da espécie humana.	Aula expositiva/dialogada com vídeos e imagens sobre relações evolutivas na contemporaneidade, destacando-se a tecnologia como elemento adaptativo (Transgênicos, superbactérias, água e energia, racismo e qualidade de vida). Elaboração de texto argumentativo (individual) sobre a existência da evolução na contemporaneidade.
6°	Avaliar a percepção dos estudantes sobre o que foi abordado na sequência didática e provocar uma	Roda de conversa, cuja mediação pautou-se em perceber o que os estudantes acharam do conteúdo e sua forma de desenvolvimento, assim como a percepção dos mesmos sobre a existência de relações

	autoavaliação.	evolutivas na contemporaneidade.
--	----------------	----------------------------------

3.3 Os instrumentos de coleta de dados

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se a observação participante de Ludke e André (1986), cujos registros foram feitos em memorial descritivo, posteriormente ao desenvolvimento de cada momento da sequência. Além disso, utilizou-se a produção material dos estudantes para compor a análise de dados.

4. Resultados

4.1 Análise sobre o contexto geral da pesquisa

Os alunos da turma são oriundos de diversas localidades do município e, em sua grande maioria, pertencem a famílias de baixa renda. Tendo em vista que alguns dos estudantes exercem alguma atividade remunerada, ou contribuem para o ofício profissional de seus responsáveis, as atividades pedagógicas foram preparadas no sentido de não dispor de tempo extra-classe, sendo apenas sugerido a leitura de algum material. Reconhecer a diversidade de circunstâncias se faz necessário, pois seria contraditório educar para a cidadania e não levar em consideração os aspectos ao qual se submetem os cidadãos.

Para a aplicação da referida sequência durante as aulas foi necessária articulação com a equipe gestora, devido a quantidade limitada de recursos (projektor, computador, televisão...), sendo necessário entrar em entendimento com os demais professores e responsáveis por projetos. É evidente que propostas sob uma perspectiva construtivista e com finalidade de formação cidadã demandam um tempo de leitura, preparação e execução maiores do que aquelas meramente empíricas (CACHAPUZ, 2005) e, diante disso, desenvolver uma SD com boa qualidade é, ao meu ver, incompatível com a carga horária de um professor com 20 horas e, muito mais, para os com 40 horas, ao menos na atual estruturação do ensino básico.

O quadro evidenciado por Almeida e Chavez (2014), que aponta a falta de domínio conceitual de professores como uma das principais dificuldades para ensino de evolução, pode ser explicado pela sobrecarga na função docente, pois é comum que professores com 20 horas trabalhem em outras instituições para completar 40 horas e possuir um salário digno, necessitando

assumir outras disciplinas e turmas. Nesse cenário, insere-se ainda o tempo para preparação das aulas, avaliação do processo pedagógico, o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, a correção de atividades e avaliações, entre outras coisas, demandando o tempo que poderia ser aplicado à leitura dos professores.

4.2 O ensino de evolução humana e a intencionalidade da referida sequência didática

Após falar sobre qual era o conteúdo da quarta unidade (Evolução Humana), os estudantes me indagaram com posicionamentos carregados de distorções, como “O senhor acredita nisso?”, “O senhor veio do macaco?” e “se isso é verdade, por que não vemos macaco virando gente e gente virando macaco?”, havendo aqueles que afirmaram com bastante convicção “eu não vim dos macaco”. Não seria saudável ignorar ou impôr o pensamento evolutivo sobre suas concepções sem um processo de construção das razões, pois o que demonstraram pensar sobre a evolução está evidentemente carregado por distorções e pré-conceitos difundidos pelo “fundamentalismo” religioso no século XX (BATISTA; MAIA, 2006), suportados por um modelo de ensino científico falido, baseado na mera assimilação de dados (LOPES, 1993).

O tom que assumiu o primeiro momento da sequência não poderia pautar os demais, tendo em vista as diversas aplicações da evolução sobre a humanidade, como evidencia Futuyma (2002). Diante disso, assumi uma postura de “neutralidade” conforme Amorim e Leyser (2009) e, para que não houvesse uma disputa de “verdades”, comentei que a ciência busca compreender os fenômenos e seus processos, de modo que não exista um conflito entre ciência e religião. Exemplifiquei: “Se eu soltar esta caneta ela cairá, não é? A ciência explica que isso é resultado da gravidade. No entanto, se existe uma força por trás disso, a ciência ainda não sabe dizer”. Do meu ponto de vista, esse foi o posicionamento mais adequado para a situação, pois não poderia desfazer toda a construção social dos sujeitos em algumas aulas, nem era essa a intenção. Além disso, caso os estudantes se sentissem confrontados poderiam criar uma relação afetiva com aversão à imagem do professor (MORAES, 2003). Os alunos aparentam ver a ciência como uma pessoa, dotada de um conjunto de dogmas e verdades, diante disso problematizei o conhecimento científico como algo em constatare reconstrução, por diferentes atores.

O objetivo de se abordar o sistema reprodutor no ensino de evolução era mostrar aos estudantes que o processo de variação das características ocorre gradualmente ao longo das gerações, culminando em microevoluções, que acumulam-se ao longo do tempo (FUTUYMA, 2002). A utilização do modelo anatômico não foi muito útil para o desenvolvimento do conteúdo, no entanto, o simples fato de tê-lo utilizado para relembrar o sistema reprodutor conferiu maior dinâmica a aula, deixando-a mais interessante. Para facilitar o entendimento utilizei como exemplo as características da hereditariedade em humanos, indagando-os: “Somos iguais a nossos pais? Completamente diferentes? Provavelmente, com quem nossos tataravôs se parecem mais, conosco ou nossos avôs?”. Apesar de grosseiro, o exemplo permitiu trilhar uma associação entre pequenas variações e as microevoluções. É fundamental que se desenvolva os conteúdos à partir do universo de significação dos estudantes (MORAES, 2003).

Discordo de Lopes (1993) ao criticar a utilização das representatividades no ensino de ciências. Apesar de sua argumentação fundamentada no risco que se corre de o aluno acomodar o conhecimento científico erroneamente sobre suas representatividades, deve se considerar que essa acomodação é temporária e, em outros momentos, poderá ser problematizada novamente. Infelizmente, esse tipo de recurso se faz necessário, pois apesar de julgar que todos os estudantes sejam capazes de aprender, também devo reconhecer a diversidade de níveis cognitivos e, nesse sentido, não poderia me utilizar sempre da capacidade interpretativa dos sujeitos sobre conteúdos complexos, pois correria o risco de não progredir em seu desenvolvimento. O rompimento absoluto com as razões estabelecidas em detrimento de um novo paradigma seria o ideal (LOPES, 1993), mas seria necessário que, pelo menos, as turmas fossem menores para possibilitar um desenvolvimento mais dialógico e homogêneo com todos.

A compreensão da evolução envolve uma série de processos fundamentais, no entanto, é importante destacar que esse conteúdo é aprofundado à partir do 2º ano do ensino médio (BRASIL, 1999) e, nesse sentido, o domínio conceitual nunca foi o objetivo da sequência, mas um reconhecimento superficial da existência de processos evolutivos sobre a humanidade. Para explicar a seleção natural e o isolamento geográfico/reprodutivo os vídeos e imagens utilizadas evidenciaram esses processos sobre animais em ambiente natural, algo que não poderia ser verbalizado. Durante a leitura do texto: “O corpo humano e suas necessidades” (livro didático), fiz

algumas indagações e as imagens projetadas evidenciaram o ser humano submetido às mesmas pressões seletivas dos animais na luta pela sobrevivência. Ex: No trecho do texto “a água é fundamental para os processos celulares”, projetei a imagem de uma barragem e indaguei: Como a construção de barragens está relacionada a nossa sobrevivência? Após as considerações dos estudantes, problematizei a imagem evidenciando a seca no nordeste. “E então, será que a disponibilidade de água seria uma situação limitante para nós?”.

Na discussão das questões problemas houveram poucas divergências entre os estudantes:

- O homem é parte da natureza? “Sim, por que ele precisa dela para viver”, “Eu acho que é, por que todo mundo interage com ela”, “Somos por que viemos dela e precisamos dela pra viver”.
- O ser humano sofre seleção natural? “Tipo assim, acho que sofre as vezes, mas não totalmente, por que também controlamos o ambiente”, “sofremos quando precisamos de alimentos, água, calor, essas coisas que a gente precisa pra viver”, “Não, por que tudo que nos precisamos nos conseguimos na natureza”.
- Por que o ser humano possui variadas características? “Acho que é por que mistura o DNA dos nossos pais”, “acontece por causa das características que vão passando de pais pra filhos e vai misturando com o tempo”, “Algumas vezes é por causa de outras coisas, como alimentação e doenças”

Apesar da simplicidade nas respostas, os estudantes demonstraram perceber que a espécie humana também é parte do meio e está submetido à condições semelhantes aos demais organismos. Apesar disso, houve posicionamentos que colocavam a espécie humana fora da natureza. Obviamente que a construção cultural foi o elemento que promoveu esse distanciamento (SALZANO, 2015), no entanto, o rompimento com essa percepção fragmentada foi exercitado durante as colocações. O terceiro encontro aprofundou-se no processo evolutivo humano, buscando se esclarecer questões do primeiro momento: O homem veio do macaco? Se sim, por que não existe macaco virando homem e homem virando macaco?

Diante do que foi discutido nos encontros anteriores buscou-se demonstrar que a evolução humana é baseada em variações, ou microevoluções, que se acumularam ao longo de milhares de anos (FUTUYMA, 2002). Os slides demonstraram a gradual ramificação de humanos à partir de

macacos antropoides, destacando o registro fóssil (esqueleto) em anos e, a partir disso, demonstrou-se que a evolução é um processo lento e gradual, de modo que seria necessário um indivíduo viver milhares de anos para ver “macacos virando homens”. A exibição do vídeo sintetizou a evolução biológica humana, destacando-se os principais representantes hominídeos ao longo dos anos, tal como o avanço das relações humanas e ambientais.

Como uma das principais evidências dos hominídeos de transição são os registros fósseis, a observação e contato com esse material permitiram aos estudantes uma aproximação com os objetos de estudo, favorecendo a experiência como forma de aprendizagem, além de aguçar a curiosidade (SILVA; CICILLINI, 2010). Aparentemente não acreditaram muito nos registros fósseis de hominídeos, “vai falar que o senhor acredita em dinossauro também?”, no entanto, quando fiz a exposição e expliquei o processo de fossilização, a desconfiança diminuiu. Isso se deve ao distanciamento entre os conteúdos e a vivência dos alunos, pois nunca tinham visto um fóssil. Pode-se perceber pelas características gestuais, que apesar de terem entendido as explicações, exibiam notada incerteza sobre a aceitação do que acabaram de compreender. Sob minha ótica, a dúvida permite que os sujeitos criem novos caminhos para a compreensão da realidade, sendo natural durante a construção de novos paradigmas (LOPES, 1993).

Existe uma diferença gritante entre o estilo de vida do homem moderno e os demais hominídeos, sendo compreensível que o aluno não aceite a relação de ancestralidade. Nesse sentido, evidenciar o processo de desenvolvimento sociocultural da humanidade é fundamental para que os estudantes percebam como o estilo de vida nômade culminou na complexidade social em que os mesmos estão submetidos (SALZANO, 2015). É preciso desconstruir o antropocentrismo para evidenciar os aspectos naturais da existência humana, tal como os reflexos da perspectiva antropocêntrica sobre a natureza.

O debate ao final do quarto encontro foi importante pois permitiu que os alunos articulassem suas ideias na forma de argumentação, favorecendo a apropriação do que foi trabalhado. A capacidade de articulação e explicação é uma evidencia do entendimento sobre o saber (LOPES, 1993). Dentre os principais argumentos dos conservacionistas estava: “precisamos da natureza para sobreviver”, “a industrialização está destruindo e poluindo tudo”, “Temos que pensar nas outras espécies”, “não existe vida sem natureza”, “a sociedade precisa ser mais justa e

ter equilíbrio com a natureza”, entre outras. Enquanto que os defensores do industrialismo argumentavam: “A industrialização é o que nos dá a qualidade de vida”, “Se não todo mundo ia ter que trabalhar na roça”, “da pra viver em harmonia com a natureza, é só a gente se esforçar” e “Sem a industrialização não teria comida para todo mundo”. Há quem julgue que o debate não contemplou o ensino de evolução humana, no entanto, ressalto que um dos objetivos da SD foi promover reflexões sobre a perspectiva de humanidade à partir de seus aspectos naturais e as implicações do que foi socialmente estabelecido.

Ao fim do debate, ambos os grupos deveriam entrar em consenso sobre seu posicionamento final. Os conservadores defenderam “que o mundo seja mais justo”, “a humanidade esteja em equilíbrio com a natureza” e “todos possam estar mais próximo da natureza”. Os defensores do modelo industrializado se inclinaram a aceitar as ideias do outro grupo: “Defendemos que é preciso mais respeito a natureza e aos seres vivos”, “que devemos usar a tecnologia de um jeito mais consciente” e que “nós precisamos da natureza”. Apesar de seu posicionamento no debate, o último grupo deixou de lado a vontade de “ganhar” e posicionou-se de forma coerente. Na perspectiva cidadã, a escola deve promover a formação de sujeitos capazes de compreender e se posicionar frente a situações de seu contexto (CACHAPUZ, 2005).

A questão que melhor identifica o quinto encontro é “onde percebemos a evolução na contemporaneidade?”. Diversas situações foram exploradas, dentre elas está o conceito de raças. Evolutivamente a cor é a característica menos significativa para diferenciar dois tipos de variedades (FUTUYMA, 2002). Ao ser questionado sobre “o que o racismo tem a ver com evolução?”, argumentei “aparentemente nada, aí é que está a coisa! Todos nós somos evolutivamente iguais, por dentro todos temos as mesmas estruturas, tecidos, órgãos e somos capazes das mesmas coisas, então por que existe racismo?”. Alguns comentaram: “por que muita gente se acha superior as outras pessoas” ou “por que tem mais dinheiro e acham que pode tudo”. Então “por isso temos que saber diferenciar o que é natural do que não é. O racismo é algo socialmente construído para justificar a exploração entre os povos. Pode existir mais diferenças entre pessoas da mesma cor do que entre duas diferentes?” “O racismo não tem fundamento algum, ninguém é melhor que ninguém, todos somos capazes”.

O texto argumentativo desenvolvido pelos estudantes no quinto dia, basicamente ilustraram os exemplos desenvolvidos, no entanto, a articulação dos argumentos variou consideravelmente. Para alguns “a evolução pode ser vista nas bactérias mais perigosas”, por que elas teriam evoluído através da “seleção natural” quando se utiliza “remédios”, “na saúde por que agora vivemos mais por causa das novas tecnologias” ou na forma de “guardar água e produzir energia, por que sem isso não poderíamos viver na cidade e as novas tecnologias não poderiam ser produzidas”.

No último encontro, fiquei impressionado com a capacidade de flexibilização do termo justo, que deveria se articular com a autoavaliação. Na avaliação da unidade os estudantes comentaram que “o conteúdo foi muito grande” e “passou rápido”, mas que acharam “legal” e “interessante”. Quanto ao conteúdo, alguns disseram não gostar de abordá-lo, em virtude de crenças pessoais, no entanto a maioria alegou ser interessante. O meu papel de mediador não compôs a autoavaliação, mas alguns estudantes fizeram colocações positivas e bastante gratificantes.

5. Considerações finais

Existe notória diferença entre uma prática meramente empírica e uma pautada na educação científica, que seja interdisciplinar, construtivista, dialógica, crítico/reflexiva e cidadã. Obviamente é muito dispendioso articular o ensino à partir dessa perspectiva, tal como orientar o processo sobre uma intencionalidade que vise romper com os paradigmas equivocadamente estabelecidos e as concepções fragmentadas à cerca da realidade. No entanto, se não pudermos promover a formação de sujeitos para além da empíria técnica e mecânica, a competência do professor não equivalerá a de um computador, que repete informações com maior eficiência.

Assim como o conhecimento científico carece de retificações, em um movimento de contínua reconstrução, a presente sequência didática encontra limitações e possibilidades que devem ser analisadas e replanejadas, buscando o desenvolvimento aparentemente utópico de um processo educacional que culmine na perspectiva do homem natural, e todas suas implicações contemporâneas, na concepção dos futuros cidadãos.

6. Referências

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J.T.R.; As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de biologia no Brasil. **Ciência & Educação**, vol. 16, n.3, p. 649-665. 2010.

ALMEIDA, E. R.; CHAVES, A. C. L.; O Ensino De Biologia Evolutiva: As Dificuldades De Abordagem Sobre Evolução No Ensino Médio Em Escolas Públicas Do Estado De Rondônia. In: **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. Ponta Grossa. Paraná. 2014.

AMORIM, M.; LEYSER, V.; Ensino de Evolução Biológica: Implicações Éticas da Abordagem de Conflitos de Natureza Religiosa em Sala de Aula. **VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação Em Ciências**. Florianópolis. 2009.

AZEVEDO, A. J.; BONADIMAN, C.; GURIERRES, I. R. M.; SOUZA, A. A. A influência da pedagogia tecnicista na prática docente de uma escola de educação básica. Revista científica eletrônica de pedagogia. Ano 11, n. 21. 2013.

BATISTA, C; MAIA, M.; **Estado Laico e Liberdades Democráticas**. Articulação de Mulheres Brasileiras. Instituto Feminista para a Democracia. Recife. Abr. 2006.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CACHAPUZ, A. et al.; **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHACON, S. S.; **Reflexões sobre a crise ambiental**: uma viagem até suas origens e um encontro com as soluções. Rev. Cent. Ciênc. Admin. Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 66-75, ago. 2003.

FUTUYMA, D. J.; **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

LOPES, A. R. C.; Contribuições de gaston bachelard ao ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n.3, 1993, p. 324-330.

LUKESI, C. C.; **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 2003

MARTINS, L.; BRITO, A. P. O. P.; A História da Ciência e o ensino de genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo. Livraria da Física, 2006, p.245-264.

MARTINS, L. A. P.; A História da Ciência e o Ensino de Biologia. **Jornal semestral do Grupo de Estudo e pesquisa em ensino e ciência da Faculdade de Educação da Unicamp**. vol 5. p. 18-21, 1998.

MINAYO, M. C. de S. (org.); **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, M. C.; Aprendizagem e Vida. In: **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n.2, p. 243-263, 2011.

SALZANO, F. M.; Somos únicos? Biologia, cultura e humanidade. **Scientific American Brasil**. São Paulo, p. 64-71. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio– Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n2, p.1-23, 2002.

SOUZA, E. C. F.; DORVILLE, 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.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A.; Tessituras sobre o currículo de ciências: Histórias, metodologias e atividades de ensino. In: **Anais do I Seminário Nacional: Currículo em movimento - Perspectivas atuais**. Belo Horizonte. 2010.

STAUB, T.; STRIEDER, D. M.; MEGLHIORATTI, F. A. Análise da Controvérsia entre Evolução Biológica e Crenças Pessoais em Docentes de um Curso de Ciências Biológicas. **Revista Eletrônica de Educacion en Investigación en Educaci3n en Ciencias**. Vol. 10, N° 2, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. T.; Educa33o cientifica e movimento CTS no quadro das tend4ncias pedag3gicas no Brasil. **Revista Brasileira de pesquisa em Educa33o em Ci4ncias**. vol. 3, n. 1, 2003.