

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

Centro de Ensino de Ciências e Matemática

Ensino de Ciências por Investigação ENCI VI

Aline Ferreira Lins Lopes

DE ONDE VIEMOS?

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM CARÁTER INVESTIGATIVO PARA O ENSINO DA
ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO EM UMA TURMA DA EJA**

Belo Horizonte

Agosto de 2016

Aline Ferreira Lins Lopes

DE ONDE VIEMOS?

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM CARÁTER INVESTIGATIVO PARA O ENSINO DA
ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO COM UMA TURMA DA EJA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Bucciarelli Rodriguez

Belo Horizonte

Agosto de 2016

RESUMO

De onde viemos?

Esta é uma pergunta que todos fazemos durante a história da humanidade e muitos cogitaram várias hipóteses como resposta. Além dos dogmas religiosos, existem conceitos e explicações biológicas que devem fazer parte do repertório de saberes das pessoas.

No âmbito escolar, existe uma realidade desafiadora. As pessoas entram para a sala de aula carregando conceitos e significados que foram construídos socialmente ao longo de muitos anos, e tentar fazer com que estes alunos compreendam os conceitos biológicos não tem sido tarefa fácil, principalmente para os professores de Biologia/Ciências, que trabalham com a turma da EJA (Educação de Jovens e Adultos). Para tal público a aceitação de conceitos científicos, que entram em conflito com suas crenças, é particularmente difícil.

Objetivo deste trabalho foi trabalhar com os alunos da EJA teorias de origem das espécies e evolução biológica por meio do ensino investigativo e, ainda, nessa oportunidade, verificar se os alunos reconhecem a importância de ancestrais em comum durante o processo evolutivo. Para tanto, foram demonstradas de forma sucinta e instigante as evidências biológicas do processo evolutivo com uso de subsídios investigativos. Outro ponto importante foi a contextualização clara do conteúdo, trazendo para dentro da sala de aula relações que condizem com a realidade dos alunos. Assim a “Teoria da Evolução” foi analisada com uso de prática investigativa, de modo que se possa estabelecer nos alunos a capacidade de senso crítico e questionamento dos resultados. Foi testada também uma abordagem de trabalho, em sala de aula, do tema “Origem da vida” evitando que o mesmo cause conflitos entre os conhecimentos científicos e religiosos, compreendendo a dificuldade dos alunos em aceitar estudar sobre o tema e criando mecanismos que facilitem essa compreensão.

A dinâmica utilizada despertou nos alunos a curiosidade e a capacidade de dialogar sobre os questionamentos presentes durante toda a vida.

Percebemos que discutir estes fatos e temas, proporcionam ao alunado um maior questionamento e o despertar do senso crítico na compreensão de suas vidas, tornando-se pessoas capazes de dialogar e acima de tudo de respeitar os pensamentos ideológicos e científicos de cada cidadão.

SUMÁRIO:

1.0 Introdução.....	05
1.1 Justificativa.....	06
1.2 Objetivos.....	08
2.0 Referencial Teórico.....	09
2.1 O ensino da Evolução Biológica / Origem da Vida.....	09
2.2 A formação dos professores e o Ensino de Evolução.....	10
2.3 As aulas de Biologia e as crenças religiosas.....	12
2.4 A Educação de Jovens e Adultos na Biologia.....	13
2.5 A importância de se ensinar Evolução para a Turma da EJA.....	17
2.6 A importância de se ensinar Ciências/Biologia através do Ensino por Investigação nas turmas da EJA.....	18
3.0 Metodologia.....	19
4.0 Resultados.....	22
5.0 Discussão e Conclusão.....	28
6.0 Considerações Finais.....	29
7.0 Referências.....	30
8.0 Anexos.....	37

1- Introdução:

É muito comum que os professores não gostem de trabalhar o tema “Evolução” devido às polêmicas que o mesmo gera. Durante minha experiência como docente de Biologia e Ciências, que compreende vários anos, pude observar o quanto é instigante para o aluno provocar questionamentos a cerca da “Origem da Vida”. Pude observar que muitos, ao aceitar as explicações biológicas, “colocaram em xeque” algumas explicações bíblicas e religiosas de suas crenças bem estabelecidas, criando uma situação de desconforto. Para ALMEIDA e FALCAO (2005), ensinar evolução estabelece contrastes que, na maioria das vezes, gera conflitos, dado à coexistência de explicações para o fenômeno científico e religioso.

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam a necessidade de se ensinar a Teoria da Evolução tendo como tema central no ensino de Biologia:

Um tema de importância central no ensino de biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. [...] A presença do tema origem e evolução da vida ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia. (BRASIL, 2006, p. 22)

Depreende-se do excerto que se deve evitar a discussão sobre a Origem da Vida de forma fragmentada, uma vez que os alunos precisam fazer conexões e estabelecer sentidos e interpretações já vistos em outros conteúdos, e se não for dessa maneira, a compreensão por parte dos alunos seria dificultosa.

Para ALMEIDA e FALCÃO (2005), a evolução biológica, apesar de ser um tema central no ensino de biologia, é visto como um “dificultador” tanto para quem ensina quanto para quem aprende, devido às suas peculiaridades.

O referido estudo foi realizado por meio de uma sequência didática realizada com uma turma da EJA em que se procurou enfatizar a importância de um processo investigativo para a busca de respostas com base na pesquisa qualitativa. De acordo com Minayo (1996):

a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares, se preocupando com o nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando assim com um “universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

1.1 Justificativa:

As tensões entre ciência e religião causam grandes discussões. Pensadores como Galileu e Newton, embora estivessem dando os primeiros passos na formação do que hoje chamamos de pensamento científico, eram profundamente religiosos (HENRY, 1998). A história da relação entre o campo científico e o religioso, no entanto, está marcada por conflitos, diálogos, afastamentos e aproximações.

Em dezembro de 2004, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizou uma pesquisa com o intuito de conhecer como o brasileiro pensa ser a sua origem. Dentre os dois mil entrevistados nas cinco regiões do país, 31% acreditam que Deus criou o ser humano nos últimos 10 mil anos, da forma como somos hoje; 54% acreditam que o homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo; 9% acreditam que o ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido nesse processo (LOVATI, 2006).

Tidon e Lewontin (2004) apontaram uma série de dificuldades dos professores que trabalham conteúdos de evolução biológica no ensino médio, como problemas com o material didático e com o currículo escolar, a falta de preparo dos alunos para a compreensão desse assunto e mesmo as concepções equivocadas dos próprios professores acerca dos mecanismos evolutivos. Por fim, os autores chamam a atenção às campanhas de resistência ao ensino do darwinismo, em favor do criacionismo, promovidas por organizações religiosas.

Para Pereira e Carneiro (2011), a EJA é uma modalidade de educação pouco abordada nas pesquisas em ensino de Biologia e por isso, esses autores reiteram que existe a necessidade de ampliação de estudos que priorizem pesquisas na área de ensino de Biologia e que considerem o contexto da EJA, pois a busca por um ensino de qualidade é necessária para equalizar a dívida da sociedade com os brasileiros que não tiveram o direito à educação garantido em algum momento da vida (PEREIRA e CARNEIRO, 2011).

O aprender transpondo o decorar, estimulando o respeito aos limites, além de transformar de fato a educação em um momento prazeroso na vida escolar, traz grandes desafios e a inserção desses comportamentos na prática dos professores demanda muitos recursos e uso de várias abordagens educativas.

Durante sete anos de experiência como docente de Ciências e Biologia nas escolas Estaduais de Minas Gerais, pude perceber o quanto somos “intimidados” pelos alunos para a busca de novas metodologias para o aprendizado, e o receio com que alguns professores têm

sobre um novo modelo de ensinar muitas vezes me causou grandes questionamentos. A dificuldade em se planejar aulas de qualidade e de se investir em cursos de aperfeiçoamento ou complementação profissional, é um dos questionamentos que me deixou motivada para pesquisar e procurar entender os problemas e dificuldades que encontramos devido à falta de planejamentos de nossas aulas.

Espero contribuir com minha experiência docente, e que este trabalho possa apresentar alternativas e um novo olhar para um ensino com um público diferenciado, como é o caso da EJA. Tenho clareza, enquanto professora, de que o nosso papel é o de contribuir para se construir conhecimentos de forma clara, objetiva e com muita competência, destacando sempre a importância de uma educação de qualidade. E, com essa experiência, ser capaz de inovar e renovar os moldes de como nós, professores, temos trabalhado em sala de aula ao longo dos anos os conteúdos de Ciências e Biologia.

1.2 Objetivo Geral:

Apresentar aos alunos da EJA a origem das espécies e a teoria da Evolução biológica por meio do ensino investigativo e verificar se os alunos reconhecem a importância de ancestrais em comum durante o processo evolutivo.

Objetivos Específicos:

- Apresentar de forma sucinta e instigante as evidências biológicas do processo evolutivo;
- Constatar através de subsídios investigativos, a contextualização clara do conteúdo, trazendo para dentro da sala de aula relações que condizem com a realidade dos alunos;
- Analisar em sala de aula a Teoria da Evolução, relacionando-a com a prática investigativa, de modo que se possa estabelecer nos alunos a capacidade do senso crítico e questionamentos quanto aos resultados;
- Testar como o tema “Origem da vida” pode ser trabalhado em sala de aula, sem que o mesmo cause conflitos entre os conhecimentos científicos e religiosos;
- Compreender a dificuldade dos alunos em aceitar estudar sobre o tema e criar mecanismos que facilitem essa compreensão.

1- Referencial teórico:

2.1 O ensino da Evolução Biológica / Origem da Vida:

A Evolução biológica é um dos principais conteúdos norteadores de todo o ensino de biologia. O geneticista Dobzhansky (1973), já dizia: “Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da evolução”

Sem dúvida, “Evolução Biológica e a Origem da Vida” são temas de fundamental importância no âmbito das Ciências Biológicas. As ideias sobre Origem da Vida movimentaram as mais variadas áreas do conhecimento, resultando em uma diversidade de teorias e visões explicativas sobre esse fenômeno, que foram sendo modificadas ao longo do tempo, acompanhando as mudanças socioculturais da humanidade. Em função disso, a ‘Origem da Vida’ apresenta-se como um tema polêmico e controverso, pois não existem somente explicações científicas para esse fenômeno, como também explicações do senso comum, folclóricas e religiosas. Diante de tantas diversidades de pensamentos, este tema quando trabalhado em sala de aula possui suas peculiaridades, o que acabam dificultando a sua abordagem, gerando problemas por causa de sua função em implicações filosóficas e éticas que o mesmo levanta, e principalmente, conflitos com as ideias de origem religiosa (OLIVEIRA e LEYSER, 2011).

Para muitos professores, trabalhar os temas exige não apenas ter os conhecimentos científicos, de formação, mas também, abrir mão de conceitos religiosos que foram transferidos para os mesmos, e pregados por sua religião ao longo da história da humanidade.

Devido estas dificuldades, alguns autores apontam que o ensino de evolução dentro das escolas não tem tido relevância e nem a sua devida importância.

“Esperamos [...] que a Evolução assuma, no ensino médio brasileiro, um papel mais central do que o tradicionalmente desempenhado. Não é apropriado tratar a evolução como somente mais um conteúdo a ser ensinado, lado a lado com quaisquer outros conteúdos abordados nas salas de aula de Biologia, na medida em que as ideias evolutivas têm um papel central, organizador do pensamento biológico” (MEYER E EL-HANI, 2005, p. 10)

De acordo com Goedert (2004), a Evolução é ainda discutida, muitas vezes, de maneira equivocada, integrada a valores e ideologias que fogem às suas perspectivas. É

compreendida, como sendo incompatível com crenças religiosas, em relação à natureza e a origem do ser humano.

O debate dentro das escolas nos interessa particularmente, sendo que Costa (2008) destaca que esse é o lugar onde existe um choque entre o conhecimento “Evolucionista” e o “Criacionista”.

Para Andrade e Teixeira (2014), a educação é um tipo de atividade que se caracteriza fundamentalmente por uma preocupação, bem como por uma finalidade a ser atingida. Dentro de uma sociedade, ela não se manifesta como um fim em si mesmo, e sim, como um instrumento de manutenção ou transformação social, necessitando de pressupostos e conceitos que fundamentem e orientem seus caminhos; a sociedade dentro da qual ela está inserida deve possuir alguns valores norteadores de sua prática.

Para Carneiro (2004), um dos grandes problemas em se tratar o tema dentro da sala de aula, está na formação inadequada dos professores, pois estes profissionais adotam posicionamentos pessoais e doutrinas religiosas que diferem dos conceitos biológicos. Os alunos também possuem concepções iniciais que diferem das ideias científicas, o que demonstra a importância de uma formação sólida em relação a essa temática.

O professor de biologia que professa uma fé religiosa cristã lida com dois campos fundamentais para a sua identidade, que possivelmente se confrontam como divergentes no seu processo de formação pessoal e profissional. (ANDRADE e TEIXEIRA 2014). Alguns professores insistem em apontar que a determinação religiosa de alguns alunos gera resistências ao tema, o que implica em deixar o conteúdo de lado impedindo que os alunos tenham contato com ideias diferentes de seus conceitos religiosos.

O Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2004) reitera que as principais áreas de interesse da Biologia contemporânea se voltam para a compreensão da organização da vida e suas interações, de como se reproduzem, se transformam e evoluem, desde sua origem até a diversidade existente atualmente.

2.2 A formação dos professores e o Ensino de Evolução:

Os cursos de formação de licenciatura no Brasil foram criados na década de 1930, no modelo da racionalidade técnica, no que consiste em estudar as disciplinas científicas em três anos seguidos e por um ano as disciplinas pedagógicas (DINIZ e PEREIRA, 1999). Nesse sentido, o professor deveria ser visto como aplicador de técnicas vindas do conhecimento científico em sua prática educativa (DALL`ORTO, 2000).

Para Barzano (2001), este modelo apresenta alguns problemas que devem ser considerados:

1) dicotomia entre teoria e prática, pois durante o curso o licenciando aprendia teorias que deveriam prepará-lo para ser um técnico, para aplicação de métodos, porém a realidade das escolas mostra-se muito distante do que foi aprendido na universidade; 2) supervalorização dos conteúdos científicos em detrimento dos conteúdos pedagógicos; e 3) concepção empiricista-positivista da Ciência, presente tanto nas aulas teóricas, quanto nas aulas práticas. Estas dificuldades eram enfrentadas pela maioria dos licenciandos, que quando em exercício docente, possuíam dificuldade em adequar os conteúdos científicos aprendidos na universidade em conteúdos pedagogicamente assimiláveis por seus alunos, o que limitava sua ação docente (BARZANO, 2001).

Devido a estes problemas, no ano de 2001, o Conselho Nacional de Educação (CNE) homologou o Parecer CNE/CP nº 09, o qual inicia a discussão sobre as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior no curso de licenciatura e graduação plena.

Na Resolução CNE/CP nº 1 e 2, foi levantada uma preocupação nos problemas relacionados a formação dos professores:

(...) como a priorização da formação do bacharel, sendo a licenciatura um complemento desta primeira formação, a falta de integração entre universidade e escola, a falta de integração entre teoria e prática pedagógica, o tratamento restrito da atuação profissional, a concepção restrita de prática, entre outro (CNE/CP 2002).

Dentre as mudanças nessa legislação destaca-se um aumento da carga horária destinada à prática de ensino, em que se tornou obrigatório uma prática mínima de 800 horas ao invés de 300 horas como era determinado na década de 30, sendo 400 horas de prática como Componente Curricular (PCC) e ainda 400 horas de Estágio Curricular Supervisionado.

A preparação profissional de docentes para o ensino de Ciências em geral, e para o ensino de Biologia em particular, não constitui um tema novo no cenário educacional brasileiro das últimas décadas. Os anos 90, por exemplo, foram marcados por um renovado interesse pelos temas relacionados à formação de professores e sua profissionalização, tendência essa fortemente influenciada pelas reformas educacionais promovidas, na época, tanto no Brasil como em outros países. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - Lei nº 9.394/96), ao final do século XX, articula-se com um conjunto de reformas nos campos econômicos, sociais e políticos, conseqüentemente trazendo também para a discussão acadêmica a questão da formação dos professores no Brasil (BARZANO, 2001).

No que tange ao Ensino de Evolução nas disciplinas de Biologia as Orientações Curriculares para o ensino médio (OCEM), enfatizam que o tema deve ser trabalhado em

todos os conteúdos de biologia representando uma articulação com outras áreas (BRASIL, 2006).

Estudos como de Tidon & Lewontin (2004), mostram que os professores têm dificuldades em trabalhar este assunto, pois o tempo destinado para o estudo de Evolução é pouco significativo, já que este conteúdo é, normalmente, trabalhado no último ano do Ensino Médio. Entre outras dificuldades encontradas se destacam a falta de preparo dos professores muitas vezes em virtude de sua formação inicial inadequada e a ausência de formação continuada (TIDON e LEWONTIN, 2004; CASTRO e AUGUSTO, 2007).

Para Almeida e Falcão 2005:

Os professores da área apresentam falta de domínio conceitual acrescido ao fato do tema ser conflitante com suas crenças, bem como, a necessidade de abordar questões filosóficas, conceituais, éticas, ideológicas e até mesmo políticas, não se sentindo preparados para tratar o conteúdo Evolução Biológica com os alunos. Este cenário torna a abordagem do tema Evolução Biológica em sala de aula particularmente difícil, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos (ALMEIDA e FALCÃO, 2005).

Passado mais de cento e cinquenta anos da publicação do livro “Origem das espécies”, a teoria Darwinista ainda gera conflitos dentro do ambiente escolar por parte de alguns professores de Biologia. Em relação às crenças os resultados do trabalho de Coimbra e Silva (2007) revelaram uma forte influência das crenças religiosas na postura dos professores dentro da sala de aula ao analisarem as concepções sobre a evolução biológica. Outros fatores que dificultam o ensino de evolução estão relacionados ao contexto escolar. A organização escolar, sob alguns aspectos, é apresentada com limitações de tempo, planejamento padronizado, terceirizado ou mesmo conteudista, entre outros, que influenciam o trabalho do professor em aula (CICCILINI, 1997)

2.3 As aulas de Biologia e as crenças religiosas:

O papel principal do professor de Ciências/Biologia é ensinar conceitos e temas científicos que possam contribuir com uma visão científica dos estudantes com relação aos fenômenos naturais.

Apesar de não ser proposital a geração de conflitos e embates em sala de aula, existem alguns temas que naturalmente despertam nos alunos questionamentos que irão além de conhecimentos científicos.

Para Bishop e Anderson (1990) e Bizzo (1994) um desses temas é a teoria da evolução, a qual é composta de explicações e conceitos para a evolução das espécies, vistos por vezes, como abstratos por estudantes em diversos níveis de escolaridade.

Nos últimos anos o professor é visto como mediador de conhecimento, e não apenas como um transmissor de conteúdos, implicando em relações mais próximas com seus estudantes, estabelecendo relações de confiança e mais abertura ao diálogo, estabelecendo um campo de trocas de experiências e estímulos a expressão de opiniões pessoais com relação aos conceitos científicos (VALENCIA e FALCÃO, 2014).

Há que se considerar que nem sempre é possível deslocar o conflito latente entre as explicações científicas de um lado e as concepções advindas do mundo social dos estudantes de outro. Especialmente a presença de crenças religiosas tem sido pesquisada porque pode se constituir em um impeditivo para a apreensão do tema. É frequente o relato de professores (TRIGO, 2005; SANTOS, 2008; CERQUEIRA, 2009) de que estudantes costumam colocar suas visões e questionamentos de cunho religioso durante as aulas de evolução da educação básica.

Sem elementos e formação para lidar com as crenças religiosas estudantis alguns professores evitam aprofundar-se no tema teoria da evolução. A consequência pode ser reforço das crenças religiosas estudantis já que ficarão sem aportes teóricos importantes para a sua plena compreensão (VALENÇA e FALCÃO, 2012).

2.4 A Educação de Jovens e Adultos na Biologia:

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) atende pessoas que não cursaram esse nível de escolaridade na idade própria e visa oferecer aprendizagem e qualificação permanentes (BRASIL, 2002). O ensino da EJA tem sido focado na memorização de informações e isso tem levado a diversas críticas.

Segundo Arroyo (2011), a EJA possui características próprias. O estudante da EJA deve ser compreendido nas suas múltiplas dimensões, que vão desde a sua identidade como adulto ou jovem, até como trabalhador e cidadão.

De acordo com Strelhow (2010):

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino complexa porque envolve dimensões que transcendem a questão educacional. Até uns anos atrás, essa educação resumia-se à alfabetização como um processo compreendido em aprender a ler e escrever. O professor que se propõe a trabalhar

com adultos deve refletir criticamente sobre sua prática, tendo também uma visão ampla sobre a sala de aula, sobre a escola em que vai trabalhar. Tem que ampliar suas reflexões sobre o ensinar, pensando sobre sua prática como um todo. Ele precisa resgatar junto aos alunos suas histórias de vida, tendo conhecimento de que há uma espécie de saber desses alunos que é o saber cotidiano, uma espécie de saber das ruas, pouco valorizado no mundo letrado e escolar. Frequentemente o próprio aluno busca na escola um lugar para satisfazer suas necessidades particulares, para integrar-se à sociedade letrada, da qual não pode participar plenamente quando não domina a leitura e a escrita. (STRELHOW, 2010).

É comum entre os alunos a visão da Biologia como uma disciplina difícil, com muitos termos e conceitos técnicos. Compreendem que a aprendizagem se dá através da memorização das informações, portanto, preocupam-se apenas com a especificidade, o detalhamento do conteúdo em detrimento da real compreensão do conceito ou processo biológico. Ainda permanece a ideia que os conteúdos são úteis apenas para a obtenção de aprovação nas atividades avaliativas, como se o conhecimento fosse algo descartável (XAVIER e GODOY, 2010).

Desta forma, surge a dificuldade de relacionar os conteúdos estudados com situações e fatos os quais se deparam em seu cotidiano ou em outras áreas de conhecimento. Os conhecimentos, os saberes científicos adquiridos não são utilizados como instrumentos de compreensão de situações que extrapolam o ambiente escolar, não geram aprendizado significativo e sim conhecimento “bancário” (FREIRE, 1987).

Paulo Freire defende a ideia que só existe aprendizagem, quando há participação consciente do aluno, como sujeito do processo ensino aprendizagem, deve-se criar possibilidade para construir seu próprio conhecimento. Não repassar conceitos prontos e acabados, através de um “monólogo”, no qual o professor é o único atuante, o aluno é um ser passivo, como ocorre na prática tradicional, em que se “depositam” os conhecimentos para criar um banco de informações em sua mente (FREIRE, 1987).

Um ponto que deve ser levado em consideração na Educação de Jovens e Adultos é o respeito com seus saberes adquiridos e suas experiências vivenciadas em vários contextos e instâncias sociais ao longo dos anos.

A compreensão de significados relaciona-se às experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos, os incentiva a aprender mais, a relacionar fatos, objetos de estudo e conceitos; tudo isso desencadeia modificações cognitivas, favorece a utilização do que é aprendido em diferentes situações, sendo um dos pontos de coerência com a Pedagogia

Progressista de tendência libertadora de Paulo Freire. A Aprendizagem Significativa pressupõe envolvimento emocional invoca o cotidiano do educando. (XAVIER e GODOY, 2010).

No que tange ao ensino de Biologia, a EJA representa uma identidade institucional em construção e são poucos os trabalhos que discutem o ensino de Biologia na EJA e muito menos problematizam a natureza dessa modalidade de ensino, suas especificidades e questões (PRATA e MARTINS, 2005; VILANOVA e MARTINS, 2008).

Para Carvalho et al. (2010); Hamze (2008) e Piconez (2006), na modalidade de Ensino da EJA, alguns aspectos devem ser considerados como:

“Buscar despertar no adulto a consciência da necessidade da conquista autônoma de conhecimentos e da importância da sua participação na sociedade; Valorização dos elementos que compõem a realidade do educando; Aprendizagem centrada no aluno, na independência e na autogestão da aprendizagem; O currículo deve ser construído com base nas necessidades dos estudantes; A motivação é interna, pois depende da sua própria vontade de crescimentos e não de estímulos externos. Suas experiências e conhecimentos construídos são elementos importantes na seleção do que eles querem aprender; Os conteúdos não precisam ser organizados e hierarquizados pela programação estabelecida nos curso regulares.” (CARVALHO et al., 2010; HAMZE, 2008; PICONEZ, 2006).

Para Xavier e Godoy (2010), o aluno pode ter diferentes tipos de relação com o estudo do conteúdo:

“Memorizar fatos- informações de forma desconexa para atender as mínimas exigências escolares, o que demonstra envolvimento superficial com o estudo; Ou atingir um envolvimento profundo, que além de compreender os conceitos básicos da Biologia, o aluno será capaz de adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos na vida diária. Afim de que os conhecimentos escolares sejam utilizados como recursos, ferramentas nas mais variadas situações, os alunos precisam valorizar, compreender estes conceitos. Assim a aprendizagem desenvolve-se num processo de negociação de significados e gera novas formas de compreender, interpretar, questionar, discordar, propor, interagir com as ideias, incentivando a leitura reflexiva de sua realidade. A relação com o conteúdo estudado reporta as principais condições para que ocorra a aprendizagem significativa” (XAVIER e GODOY, 2010)

Sendo assim, o ensino de Biologia na EJA, deve contemplar todas as especificidades e peculiaridades desse público alvo, levando em consideração seus anseios e dificuldades, despertando nesses alunos uma aprendizagem significativa.

“A visão de mundo de uma pessoa que retorna aos estudos depois de adulta, após um tempo afastada da escola, ou mesmo daquela que inicia sua trajetória escolar nessa fase da vida, é bastante peculiar. Protagonistas de histórias reais e ricas em experiências vividas, os alunos jovens e adultos configuram tipos humanos diversos. São homens e mulheres que chegam à escola com crenças e valores já constituídos” (BRASIL, 2006).

Para Pozo e Crespo (2009) vivemos numa sociedade da informação e a escola não se caracteriza mais como a principal fonte de disseminação. Os estudantes são saturados pelos

meios de comunicação com informações fragmentadas e superficiais e, às vezes, equivocadas. Diante do fato, cabe a escola fazer com que os estudantes dêem sentido, selecionem, organizem, interpretem criticamente essas informações.

A educação científica encontra-se em crise, manifestada tanto em sala de aula, quanto nos resultados das pesquisas em ensino de Ciências. Pozo e Crespo (2009) enfatizam que além dos estudantes, os professores de Ciências, muitas vezes, possuem dificuldades na compreensão do próprio livro didático do estudante.

Delizoicov e Angotti (2002) discutem, também, que o ensino de Ciências Naturais tem como função permitir ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, refletindo sobre o processo de ensino e aprendizagem:

“O aluno é o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. Só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu portavo; [...]; a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de qualquer ação, ela só se constrói em uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social”. (Delizoicov e Angotti 2002)

Também para Piconez (2006) não é preciso ir à escola para ter acesso a informações e conhecimentos, o importante é saber como encontrá-las e utilizá-las e se formar continuamente. A escola pode ajudar a desenvolver instrumentos fundamentais como habilidades de leitura e escrita, raciocínio lógico-matemático, possibilidades de pensar novas relações, soluções ou alternativas, praticar a tomada de decisões e exercer a criatividade.

Piconez (2006) discute vários estudos sobre cognição, desenvolvidos no âmbito da EJA:

“Os alunos dessa modalidade de ensino apresentam diferentes tempos e modos de aprender, indicando a necessidade de diversificação de estratégias de ensino. A busca de alternativas metodológicas mais adequadas a essa clientela e a adoção de uma prática pedagógica em que se estabeleça uma relação dialógica entre conhecimento construído e conhecimento transmitido, valorizando o contexto desses alunos, seus conhecimentos prévios, suas diferentes formas de expressar, devem permitir que esses alunos sejam sujeitos da “(re)construção do conhecimento” (PICONEZ, 2006, p.50).

Carvalho (2006) destaca o papel do professor neste processo e sugere três condições para que a reconstrução do conhecimento seja possível:

“1. Problematizar a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula (...). 2. Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula (...). 3. Introduzir os professores na investigação dos problemas de

ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção (CARVALHO, 2006, p. 12).

2.5 A importância de se ensinar Evolução para a Turma da EJA

A importância da Evolução para o ensino de biologia tem sido enaltecida em diversos estudos (ALMEIDA e FALCÃO, 2010). A defesa de que a teoria da evolução é central para a biologia enquanto disciplina acadêmica é o principal argumento para que o ensino da disciplina escolar também seja organizado pela evolução como seu eixo estruturante. Tal argumento também está presente nos documentos oficiais brasileiros. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), por exemplo, enfatizam a importância de uma abordagem evolutiva de diversos conceitos biológicos:

“[...] a variabilidade, como consequência de mutações e de combinações diversas de material genético, precisa ser entendida como substrato sobre o qual age a seleção natural; a própria ação da natureza selecionando combinações genéticas que se expressam em características adaptativas, também precisa considerar a reprodução, que possibilita a permanência de determinado material genético na população. A interpretação do processo de formação de novas espécies demanda a aplicação desses conceitos [...].” (BRASIL, 2002, p. 18)

Andrade e Teixeira (2014) fizeram um trabalho no qual perguntaram aos professores de biologia se ensinavam evolução em suas aulas e o porquê, tendo as seguintes respostas:

Não! Não! Quando eu chego nessa área de evolução eu converso como estou conversando com você. Nós fazemos assim, grupos de estudo. [...] Porque aqui também é um grupo bem religioso. [...] É um grupo muito religioso. [...] Alguns pastores e bispos e tal que colocam pra eles somente uma verdade e se você for entrar muito nessa questão você vai criar atrito com a comunidade. Então quando você já começa a falar, você já encontra atritos com os alunos, mesmo eu me colocando como alguém que também acredita na teoria criacionista. Mas mesmo assim! Alguns mais fundamentalistas ficam revoltados quando eu coloco. (Marta, batista)

Porque eu ensino evolução? Porque está no programa da escola, esse é o primeiro passo. (Moisés, católico)

Primeiro porque tá no programa. (Raquel, católica)

Ah, eu ensino porque tá lá no meu cronograma. Se tivesse lá no meu cronograma que não era pra ensinar eu não ia ensinar. Ou então, sei lá. Ou eu ia comentar de uma outra forma com eles, mas eu sou funcionário da escola. Isso é um negócio muito crítico pra gente professor. A gente tem que cumprir o cronograma. (Jeremias, presbiteriano)

A escola recebe muito aluno que é evangélico e o evangélico tem uma visão diferenciada. Ele não aceita muita coisa. Então, tinha aluno que se recusava a fazer o trabalho, teve muito aluno que se recusou a fazer este tipo de trabalho, até de ir ver uma exposição [sobre Darwin] . Eles não gostam muito. (Maria, testemunha de Jeová)

Primeiro que a gente começou vendo lá que foram descobertas fósseis, dinossauros... Nossa então ninguém nunca viu um dinossauro? Então, como é que você tá me falando que existe? Aí a pessoa que é criacionista... Você então viu dinossauro? Existe ainda dinossauro? Você viu dinossauro? Alguém viu? Ah, professora porque acharam... Ah! Então acharam o fóssil! Então você concorda que existiram os dinossauros? Concordo. Se ele acreditava que tudo que foi formado existe até hoje... Então eu só jogo uma sementinha... (Raquel, católica)

Estes diálogos evidenciam a realidade das dificuldades de alguns professores em trabalharem o tema Evolução em suas aulas. E se tratando da EJA, notamos que os problemas podem ser ainda maiores, uma vez que esses alunos precisam que o tema faça sentido em suas vidas. É importante, portanto, que os professores sejam sensíveis e dêem abertura para que as discussões possam ser feitas e os questionamentos respondidos dentro das possibilidades.

2.6 A Importância de se ensinar Ciências/Biologia através do Ensino por investigação nas turmas da EJA

A Educação de Jovens e Adultos se constitui como uma modalidade de ensino diferenciado, tendo em vista a variedade de peculiaridades apresentadas pelos educandos. Assim, é preciso que sejam utilizadas estratégias que facilitem o processo de ensino e aprendizagem, bem como atendam aos conhecimentos e valorizem os já existentes, que foram obtidos pela vivência desse aluno (MERAZZI e OAIGEN, 2007).

Os autores consideram que os conteúdos de Ciências desenvolvidos através de atividades práticas, de forma discutida e relacionada com cotidiano e com a vivência do educando jovem e adulto, tende a ser uma ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem, e, aliado a isto, se estabelece a grande importância da valorização dos conhecimentos prévios do educando jovem e adulto para a sua formação efetiva (MERAZZI e OAIGEN, 2007).

Sobre esse novo olhar para o Ensino de Ciências, Carvalho (2013) aponta o conteúdo, a metodologia e o papel do professor como critérios teóricos norteadores a serem enfrentados para uma (re)estruturação da Didática das Ciências. Para isso são necessárias três condições:

1 Problematizar a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula; 2 Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula; 3 Introduzir os professores na investigação dos problemas

de ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção (CARVALHO, 2013, p.12).

Em outra abordagem, Gil Perez e Castro (1996) ressaltam que as atividades de investigação devem compreender as seguintes características: apresentar aos alunos situações problemáticas abertas, em um nível de dificuldade adequado à zona de desenvolvimento potencial dos educandos; favorecer a reflexão dos alunos sobre a relevância das situações-problema apresentadas; emitir hipótese como atividade indispensável à investigação científica; elaborar um planejamento da atividade experimental; contemplar as implicações CTS do estudo realizado; proporcionar momentos para a comunicação do debate das atividades desenvolvidas; potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico.

Outra proposta de ensino com a utilização de atividades investigativas é a de Azevedo (2006). Para essa autora, uma atividade de investigação, para que assim possa ser considerada, deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas se limitar a favorecer a manipulação de objetos e a observação dos fenômenos. Nesse sentido, a autora salienta que a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou do conteúdo.

Como Freire (1983), acredita-se que a educação de jovens e adultos não deve ser apenas simples técnicas mecânicas de ler e escrever. Nesse caso, a formação de professores para esse tipo de ensino deve ir além de treinamentos e cursos de capacitação, que os torne apenas um técnico em aprendizagem. Faz-se necessário, em contrapartida, além de teorias, o conhecimento de uma metodologia voltada para uma educação diferenciada, considerando a especificidade do universo da educação de jovens e adultos. Assim, são tão importantes para a Educação de Jovens e adultos certos conteúdos que os educadores devem lhes ensinar quanto à competência para analisar a sua realidade cotidiana e participar, satisfatoriamente, de processos decisórios.

2- Metodologia:

Este trabalho conta com uma abordagem qualitativa, pois sabemos que hoje este modo de pesquisa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes (GODOY, 1995).

Para Martins (2004), a metodologia qualitativa beneficia, de modo geral, a análise de processos através do estudo das ações sociais individuais e em grupos. Realizando um exame

intensivo dos dados, tanto em abrangência quanto em complexidade, os métodos qualitativos tratam as unidades sociais investigadas como totalidades que desafiam o pesquisador. Essa metodologia trabalha sempre com unidades sociais, ela privilegia os estudos de caso — entendendo-se como caso, o indivíduo, a comunidade, o grupo e a instituição.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em materiais já publicados em redes eletrônicas, livros e revistas disponíveis para o público em geral. A pesquisa empírica foi realizada com um grupo de alunos da turma da EJA da rede pública estadual de ensino da região metropolitana de Belo Horizonte, sob a orientação do professor de Biologia. A pesquisa empírica serve para dar suporte e comprovar no plano da experiência, aquilo apresentado conceitualmente, ou, em outros casos, a observação e experimentação empíricas oferecem dados para sistematizar a teoria ela é fundamental à comprovação da teoria e à sua validação (PESSOA, 2016).

Sujeitos Pesquisados:

O trabalho foi realizado com 40 alunos do Ensino médio da turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA) com idades entre 18 e 55 anos.

Sequência didática e suas aplicações:

N. DE AULAS	TEMPO DE AULA	O QUE FOI TRABALHADO NESTE DIA?	RECURSOS UTILIZADOS
1- 25/04/2016	50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da Professora investigadora • Levantamento de concepções prévias dos alunos 	Quadro, Giz e gravador
2- 26/04/2016	50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição de uma goiaba com larva e 2 vidros com carnes. • Foram feitas perguntas problematizadoras sobre a larva a goiaba e os vidros de carnes ali presentes. 	Quadro e Giz e gravador

3- 27/04/2016	50 minutos	Aula expositiva sobre Origem da Vida	Data show e gravador
4- 28/04/2016	50 minutos	Aula expositiva sobre Origem da Vida	Data show e gravador
5- 29/04/2016	50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do Jogo sobre ancestrais • Encerramento do trabalho Investigativo na turma 	Quadro, giz e gravador

Na primeira aula do dia 25 de abril, foi feita uma apresentação da professora investigadora para os alunos da turma da EJA a qual o trabalho seria realizado. No mesmo dia, num segundo momento, foram levantadas várias concepções prévias dos alunos, para tentar diagnosticar o que a turma sabia quanto ao tema Origem da Vida.

Na segunda aula do dia 26 de abril, foi exposta na sala de aula, uma goiaba com uma larva e amostras de carnes dentro de 2 potes de vidros para que pudessem ser investigados os processos de desenvolvimento de larva. E em seguida várias perguntas problematizadoras foram feitas pela professora aos alunos, com o intuito de despertar nos mesmos, a curiosidades e o senso crítico a cerca do objeto de estudo que se faziam ali presentes.

Na terceira e quarta aula, dias 27 e 28 de abril, a professora investigadora apresentou aos alunos conteúdos sobre a Origem dos seres vivos de forma expositiva com o uso de Data Show.

Na quinta e última aula no dia 29 de abril, depois de toda a exposição do conteúdo a professora apresentou aos alunos um jogo sobre ancestralidade, e encerrou em seguida seus trabalhos investigativos naquela turma.

3- Resultados:

Nos dias 25 a 29 de abril de 2016, foram desenvolvidas de forma investigativa uma sequência didática que tratava sobre o ensino da origem da vida e Evolução, para os alunos da turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), de uma Escola Estadual do Município de Juatuba, localizado na região Metropolitana de Minas Gerais. O objetivo das cinco aulas foi investigar como os alunos compreendem e entendem a origem da nossa espécie, e se os mesmos reconhecem a importância de ancestrais em comum durante o processo evolutivo das espécies.

A turma escolhida para participar do trabalho foi de 3º ano de Educação de Jovens e Adultos (EJA), com cerca de 40 alunos com idades entre 18 e 55 anos.

Inicialmente foi apresentada a professora investigadora que conduziria o processo aos alunos, e foi falado para os mesmos sobre a importância da efetiva participação de todos ali presentes durante todas as aulas.

A professora pesquisadora levou para sala de aula uma goiaba contendo uma larva, colocou-a em cima da mesa, e com a ajuda de um gravador transcreveu perguntas da professora e respostas dos alunos.

1- Professora: De onde viemos? O que esta goiaba e sua larva, podem nos dizer sobre a nossa existência?

Aluno 1- “Acho que o bicho de goiaba é goiaba”.

Aluno 2- “Da semente nasce bons frutos”.

2- Professora: “Mas de onde veio a larva”?

Um grupo de alunos- “A larva vem da mosca”

3- Professora: “Mas como ela foi parar na goiaba”?

Aluno3- “Uai a mosca pousou e deixou a larva ali”

4- Professora: Mas o mosquito deixa diretamente a larva?

Aluno 4- “Eu penso que ele bota os ovos, eles estouram e ai, sai as larvas, respondeu uma aluna”.

5- Professora: “Mas para que as moscas colocam seus ovos na matéria orgânica? Aqui no caso a goiaba”?

Aluno 1- “Para a larva comer a goiaba e crescer”

6- Professora: “O que acontece quando a larva cresce”?

Aluno 1-“Ela morre”

Aluno 5- “Ela voa”

7- Professora: “Mas a larva voa”?

Aluno2- “A larva não, a mosca.. A larva vira mosca”.

8- Professora: “Então.... mas o que a goiaba e a larva tem a ver com a nossa origem”?

Aluno 6- “Uai professora, nada a ver (...) a goiaba é um alimento e a larva é um inseto”

Professora: “Será que não tem nada a ver mesmo? Vamos pensar”..

Aluno3- “Eles precisam comer para sobreviver professora”?

9- Professora: “Mas será que é só isso? Vamos pensar mais um pouquinho”

Aluno 14- “Eu acho que a semelhança está de onde viemos, Deus criou tudo, é isso”!

10- Professora: “Tudo bem, mas vamos desconsiderar que Deus tenha criado tudo, de onde viemos? O que vocês acham”?

- Ninguém respondeu nada.

11- Professora: “Vamos pensar o que é vida”?

Aluno 7- “É tudo que existe hoje”

12- Professora: “Mas será que tudo que existe hoje possui vida”?

Aluno4- “Não né professora”!

13- Professora: “Não por quê”?

14- Professora: “O que é preciso ter para ser um ser vivo”?

Aluno 5- “Viver”

15- Professora: “O que é preciso para viver”?

Aluno 5- “Uai precisa nascer”

Aluno1- “Precisa ter pais”

16- Professora: “E como é que vocês acham que surgiu o primeiro ser vivo”?

Aluno 5- “Através de Adão e Eva professora”

17- Professora: “Quer dizer que foi Adão e Eva que “gerou” todos os seres vivos”?

- Um grupo de alunos: “Todos não, só os homens e mulheres... isso é Bíblico, professora.”

Como foi feita a motivação para a exposição da aula visual com Data Show?

Depois da sequência didática, e da problematização sobre o tema “De onde viemos?”, que foi elaborada de maneira a fornecer dicas e provocações para os alunos sobre a importância de se saber sobre a origem dos seres vivos, a aula foi visualmente expositiva com o uso de mídia Data show (anexo 1).

No primeiro slide veio a pergunta problematizadora: **“De onde viemos?”** e em seguida foi perguntado: será que viemos do acaso? Do macaco? Das bactérias que evoluíram? De uma grande explosão?

Neste momento alguns alunos arriscaram alguns palpites de acordo com as sugestões.

- Do macaco... Eu sempre escutei que nós viemos do macaco (Aluno 1)

- Bactéria? A professora está viajando na maionese (Aluno 2)

O próximo slide foi perguntado **Como se formou o Planeta Terra?**

Alguns alunos já tinham escutado algo como uma grande explosão, mas de fato não sabiam o nome “Big Bang”.

Então, foi perguntado **sobre a idade do planeta Terra.**

Alguns alunos responderam que são 2016 anos levando em consideração as escrituras sagradas.

Foi perguntado então **Como eles achavam que foi o primeiro ser vivo que surgiu na Terra.**

Alguns alunos falaram que foi o homem, o Dinossauro, outros que foram Adão e Eva e nenhum aluno respondeu algo como bactérias.

Foi perguntado se eles já tinham ouvido falar sobre as **Teorias científicas que existem sobre a origem dos seres vivos.**

Eles responderam que não.

A professora investigadora perguntou aos alunos sobre o que eles achavam da ideia dos seres vivos terem surgido a partir de “caronas no espaço” (Panspermia) Eles começaram a rir e perguntou se esta Teoria existia.

E sobre um ser vivo ter “brotado” no meio das coisas? Eles acharam a ideia um pouco absurda.

Foi perguntado então sobre a ideia de um ser vivo necessitar de outro ser vivo da mesma espécie para surgir. A ideia parecia óbvia de mais até ser perguntado o que isto então tinha haver com a goiaba e a larva.

Eles começaram a questionar:

“-Uai professora alguém precisou gerar a goiaba e a larva”

Foi perguntado: Quem gerou a goiaba? Eles responderam o Pé de goiaba, e quem gerou a larva? “A mosca”, eles responderam. Então, o que isso quer dizer?

“-Uai Professora, então o bicho de goiaba não é goiaba e para ter surgido ali, a mosca o carregou. ”

A apresentação foi suspensa para a professora apresentar a eles os dois potes de vidro, cada um com um pedaço de carne. Um pote estava tampado com gaze e o outro estava aberto. Foi pedido que deixassem num cantinho da sala para que se pudessem analisá-los no outro dia, na outra aula. Continuando a apresentação foi perguntado como eles achavam que teriam sido as primeiras plantas? Foi mostrada a eles, através da apresentação dos slides em data show, a imagem de uma esponja do mar e foi sendo perguntado o que eles achavam que era aquela figura: Muitos não sabiam responder, alguns responderam que eram corais.

Dando prosseguimento a discussão perguntou-se se acreditavam que aquele havia sido a primeira espécie de animal a surgir no planeta, e os referidos estudantes não responderam nada, olharam com “um ar de assustados”. Foi feita a exposição, durante a apresentação dos slides em data show, do primeiro mamífero que poderia ter existido no planeta Terra e os alunos o reconheceram como sendo parente muito próximo dos ratos. Outra apresentação foi a de um desenho da evolução da espécie humana salientando crânios, tamanho, a forma de andar.

Foi despertada a curiosidade, pois as imagens expostas não eram familiares. Uma outra discussão foi lançada: o conhecimento por parte dos alunos acerca da classificação taxonômica dos seres vivos declarando novamente os estudantes a falta de conhecimento acerca do termo e que na verdade eles mal sabiam a diferença de mamíferos, peixes, aves, répteis e anfíbios. Conhecem os animais, mas muito pouco quanto sua classificação. Apresentou-se também um cladograma, indicando um ancestral em comum e a separação dos seres humanos dos demais primatas. Eles ficaram surpresos em saber de um ancestral em comum bem como a importância dos fósseis e do registro da existência por meio desses dos dinossauros

A anatomia comparada a embriologia e a bioquímica dos animais vertebrados, causaram uma enorme surpresa por parte dos alunos no que diz respeito a um primeiro suposto contato com as informações, são perceptíveis tantas riquezas de detalhes e o quanto de características em comum estes animais apresentam.

Já no quarto dia começamos a investigar o que tinha acontecido com aquele vidro de carne que estava aberto e o outro fechado dentro da sala.

É incrível como a percepção e a maneira a qual eles começaram a ver a existência daquelas larvas ali presentes. Esse experimento proporcionou a mudança do discurso dos alunos e suas respostas passaram a ter mais fundamentos com cunho científico, e um bom exemplo disso foi o levantamento, por parte dos estudantes, da necessidade de a mosca colocar os ovos em matéria orgânica para que quando eles eclodissem as larvas tivessem aquele alimento. Logo em seguida, começaram a questionar se o cheiro atraía aquelas moscas, e assim, foram fazendo questionamentos e tirando conclusões, mesmo sem saber que eles estavam fazendo suas considerações após um processo de investigação, sem a necessidade para isso, de se estar dentro de um laboratório.

Na última aula da professora investigadora com os alunos, ela conversou sobre ancestralidade, depois de muitas explicações, devidas as dificuldades, eles conseguiram compreender o que significava um ancestral em comum e porque na linha evolutiva eles caminhavam juntos. Para tentar ver se eles haviam compreendido de certo a importância de se conhecer sobre o nosso passado, foi apresentado um jogo no qual eles deveriam analisar os ancestrais em comum (Anexo 2).

Dentro da metodologia proposta para se saber sobre ancestralidade no Ensino por Investigação, cada aluno foi no quadro e apresentou uma forma do desenho em que eles achavam que pudessem ser o desenho de um animal ancestral e seus descendentes. Todos os alunos participaram, no início julgaram a atividade fraca, superficial e sem fundamento, até conseguirem compreender o que significava cada “pauzinho” ali exposto. A discussão foi bem difícil, alguns não conseguiam compreender que o processo evolutivo é lento e que os ancestrais dizem muito sobre a evolução.

Depois da de feita toda a análise, a professora constatou que o alunado ficou maravilhado com o modo de se construir conhecimentos utilizando outras metodologias como a sequência didática pelo data Show, a prática e até mesmo o jogo no final.

4- Discussão e Conclusão:

Durante todo o trabalho e contato com os alunos da EJA, pude perceber que o desafio maior é conquistar a confiança desses alunos. Não ficaram dúvidas do quanto é importante estabelecer essa relação entre alunos e professores.

Alguns alunos demonstraram inicialmente um total desinteresse pelas investigações, demandando da professora todo um esforço para motivá-los, porém, foram reconhecendo seu papel no decorrer das atividades. Quando o professor assume uma postura mais questionadora nas suas aulas, ajuda os alunos a compreenderem o papel do professor com aquele que deve apenas apoiar o seu trabalho e não simplesmente validá-lo (PONTE, 2003).

O conteúdo explorado exige conhecimentos científicos e pedagógicos de quem os transmitem. O professor precisa saber e compreender aquilo que está falando. É uma turma bem diferenciada, com questionamentos aquém de alunos de idades apropriadas a série que ingressam no ensino médio. São mais críticos, tem posicionamentos firmes e gostam que respeitem seus conhecimentos prévios e culturais.

“Os adultos possuem mais experiência que os adolescentes e podem ter acumulado uma maior quantidade de conhecimentos. Talvez sejam menos rápidos, mas podem oferecer uma visão mais ampla, julgar melhor os prós e os contras de uma situação e ter boa dose de criatividade” (BRASIL, 2006).

Os alunos gostam de ser escutados e respeitados, principalmente enquanto cidadãos que carregam histórias de vida muitas vezes sofridas, e a única vontade dos mesmos é resgatar a dignidade perante a sociedade em busca de novos conhecimentos, e estes espaços devem ser e acontecer dentro do ambiente escolar principalmente.

“As escolas para jovens e adultos recebem alunos e alunas com traços de vida, origens, idades, vivências profissionais, históricos escolares, ritmos de aprendizagem e estruturas de pensamento completamente variados. A cada realidade corresponde um tipo de aluno e não poderia ser de outra forma, são pessoas que vivem no mundo adulto do trabalho, com responsabilidades sociais e familiares, com valores éticos e morais formados a partir da experiência, do ambiente e da realidade cultural em que estão inseridos” (BRASIL, 2006).

Os alunos conseguiram compreender de maneira simplificada os conceitos ali colocados das evidências biológicas, muitos fizeram conexões com algum outro fato do cotidiano, como por exemplo, terem visto ou ouvido falar sobre alguma das evidências em alguma fase de suas vidas. “Dar voz aos alunos é a maneira mais eficiente de conhecer sua cultura. Permitir que se expressem e convidá-los a fazê-lo utilizando linguagens diversas, pode ser um caminho bastante interessante” (BRASIL, 2006).

A Prática investigativa proporcionou um maior envolvimento dos alunos, não só com a professora, mas também com seus pares ali inseridos. Durante as cinco aulas naquela semana, eles puderam trocar ideias e refletir juntos, em muitos aspectos sobre a Origem da Vida.

Não houve dificuldade em trabalhar o tema Origem da Vida, por parte da professora investigadora, que fez com que os alunos desenvolvem se de maneira tranquila a prática investigativa de modo que conseguiram atingir os objetivos proposto no trabalho.

Percebemos que discutir estes fatos e temas, proporcionam aos alunos um maior questionamento e senso crítico na compreensão de suas vidas, tornando se pessoas capazes de dialogar e acima de tudo de respeitar os pensamentos ideológicos e científicos de cada cidadão.

5- Considerações finais:

O professor que trabalha os conteúdos de Ciências/ Biologia, interligando-os com a prática investigativa, consegue transpor barreiras das dificuldades e aproximar-se dos alunos. Durante o período em que estive com a turma da EJA, em especial desenvolvendo esta pesquisa, pude notar que, quanto maior a proximidade do professor com estes alunos, menor será a distância entre o “ensinar e o aprender”. A prática investigativa facilita a compreensão, desenvolvem habilidades, questionamentos e estimulam a busca de argumentos baseados em questões éticas, morais e acima de tudo de respeito com as diferenças.

Trabalhar o tema “Origem da Vida” me mostrou que, além da importância do papel do professor dentro da sala de aula, é necessário conhecer a realidade de seus alunos e compartilhar com os mesmos o sentimento de querer aprender, de querer entender e de querer fazer parte de todo este processo.

Não é fácil para o professor trabalhar com a EJA, mas também, não é fácil para o aluno da EJA compreender os conteúdos com professores que não dão abertura aos seus diálogos e opiniões.

O trabalho realizado mostrou várias maneiras de como abordar um conteúdo, problematizando e inserindo o aluno na busca de respostas. Não tenho dúvidas de que os professores que tiverem acesso ao presente trabalho terão o apoio da experiência descrita para apoiar e direcionar as suas aulas.

6- Referências:

ALMEIDA, A.V.; FALCÃO, J.T.R. **A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar.** *Ciência e Educação*, v.11 n.1, p. 17-32, 2005.

ANDRADE, M. TEIXEIRA.P. **Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução.** Departamento de Educação, Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2014.

ARROYO, M. G. **Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública.** IN: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. de C.; GOMES, N. L. (Orgs.). *Diálogos na educação de jovens e adultos.* Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). São Paulo. Thomson, 2006.

BARZANO, M. A. L. **A formação de professores de Biologia nas teses e dissertações. I Encontro Regional de Ensino de Biologia (ERE BIO).** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2001.

BISHOP, B.A. & ANDERSON, C.W. **Student conceptions of natural selection and its role in evolution.** *Journal of Research in Science Teaching* 27:415-427, 1990.

BIZZO, N.M.V. **From down house landlord to Brazilian high-school students- what has happened to evolutionary knowledge on the way?** *Journal of Research in Science Teaching*, 31:537-556, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEF vol. 2. P.135. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Educação **de Jovens e Adultos. Ensino Fundamental: Proposta Curricular** - 2º Segmento - 5ª a 8ª série. vol. 1. Brasília, 2002.

BRASIL. PCN + Ensino Médio, **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Volume 2** - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Básica (SEB), Ministério da Educação, Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: orientações curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2 de 19 de fevereiro de 2002, publicada em 04 de março de 2002. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de formação de Professores da educação básica, em nível superior**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>>. Acesso em: 25 junho. 2016.

BRASIL Parecer CNE/CES 15 de 02 de fevereiro de 2005, publicado em 13 de maio de 2005. **Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP n°s 1 e 2/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf. Acesso em: 25 junho. 2016

BRASIL, **Trabalhando com a educação de Jovens e Adultos, Alunas e alunos da EJA 2006**, Ministério da Educação, disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno1.pdf. Acesso em: 23 de julho de 2016.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos de professores não licenciados**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, UFSC, Florianópolis 137 f..**2004**.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning,. p. 1-17-2006.

CARVALHO et al., Andragogia: **considerações sobre a aprendizagem do adulto. REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3 n 1 p. 78-90, abril 2010.

CASTRO, N.B. L, AUGUSTO, TG.S **Análise dos trabalhos do ensino de evolução, In: Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).** Florianópolis- SC: ABRAPEC, 2009.

CERQUEIRA, A.V. **Representações de dois grupos de professores de Biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambigüidades e demandas profissionais.** Dissertação de Mestrado, NUTES/UFRJ, 2009.

CICILLINI, G. A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A teoria da evolução como exemplo.** 1997. 298fs. Tese de Doutorado em Metodologia de Ensino – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

COIMBRA, R. L., SILVA, J. **Ensino de Evolução Biológica e a necessidade de formação continuada.** In: Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

COSTA, L.O. **Análise da concepção dos alunos de terceiro ano do Ensino Médio, sobre a origem das espécies em relação aos seus backgrounds culturais.** Monografia (Especialização / lato-sensu em Ensino de Ciências e Biologia) Instituto de Bioquímica Médica / Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

DALL`ORTO, Hilda Lea Rabello. **O papel da Didática e da Prática de Ensino na formação de professores de Ciências.** Educação em Foco, v. 5, n. 1, p. 101-114, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. e M.M.C.A. Pernambuco, **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez. 2002.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente.** Educação & Sociedade, ano XX, nº 68, 1999.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. The American Biology Teacher, n.35, p.125-129-1973.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.** 5.ed. São Paulo: Cortez, 1983.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 17^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL Perez, D. VALDES Castro, P. **La orientación de las practicas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo.** Enseñanza de las ciencias, 14 (2), 1996.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** RAE – Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995

GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica.** 2004. 122fs. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

HAMZE, A., **Andragogia e a arte de ensinar aos adultos.** 2008. Disponível http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/402_ArtigoAndragogia.pdf Acesso em: 25 julho 2016.

HENRY, J. **A revolução científica e as origens da ciência moderna.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

LOVATI, F. Evoluir ou não evoluir? **Teoria proposta em 1859 por Darwin continua a motivar reações de ceticismo em pleno século 21.** Ciência Hoje On-line, 2006 Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 30/08/2006.

MARTINS, T. H. H. S. **Metodologia qualitativa de pesquisa,** Universidade de São Paulo, Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, p. 287-298, maio/ago. 2004.

MERAZZI, D. W. OAIGEN, E.R. **Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de Educandos e docentes**. AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática V. 3 - n. 5 - jul. 2006/dez. 2006, V. 3 - n. 6 - jan 2007/jun. 2007.

MEYER, D; EL-HANI; C. N. **Evolução o sentido da biologia**. 1.ed.São Paulo: UNESP, 2005.

MINAYO, M. C. De S. - **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 4. ed. São Paulo, 269p. 1996.

OLIVEIRA, Graciela S. **Aceitação/ Rejeição da evolução biológica: atitudes de alunos da educação básica**. Dissertação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, M.C.A. & LEYSER, V. **O ensino dos temas “origem da vida” e “evolução biológica” nos Encontros ‘Perspectivas do Ensino de Biologia’ – EPEB. Atas do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-Sul) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)**. Londrina: 2011.

PEREIRA, S. P. A.; CARNEIRO, M. H. S. **Educação de jovens e adultos no ensino médio, uma revisão bibliográfica sobre o ensino de Ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 8., 2011, Campinas. Atas... SP: Campinas, 2011.

PESSOA, W. **A coleta de dados na pesquisa empírica**. Disponível em: <http://www.cognet.com.br/walter/artigo.html>. Acesso em: 27 jul. 2016.

PICONEZ, S. C. B. **Educação escolar de jovens e adultos: das competências sociais dos conteúdos aos desafios da cidadania**. 5 ed. Campinas: Papirus, 2006.

PONTE, J.P. **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do Prof, Lisboa, 2003, Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/> . Acesso em 26 jul.2016.

POZO, J.I. e M.Á.G. CRESPO, **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed (2009).

PRATA, R. V.; MARTINS, I. **Ensino de ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade de diálogo entre campos e práticas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 5., 2005, Bauru. Atas... SP: Bauru, 2005.

SANTOS, A.G. **Religião, Ciência e Mundo Social: Aspectos de uma Dinâmica de Aprendizagem em uma Escola Pública do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

STRELHOW, B.T. **Breve História sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)** Revista HISTEDBR Online, Campinas, n.38, p. 49-59, jun.2010 - ISSN: 1676-2584

TIDON, R. & LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, vol.27(1), pp. 124-131, 2004.

TIDON, R.; VIEIRA, E. **O ensino da Evolução Biológica: um desafio para o século XXI Evolucionismo** ComCiência: revista eletrônica de jornalismo científico n.107, 2009. Disponível em < <http://www.conciencia.com.br>>. Acesso em 25 de junho de 2016.

TRIGO, E.D.F. **Ciência, um convidado especial na sala de aula de Biologia: estudo exploratório de um encontro cultural entre ciência e religião no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005

VALENÇA, R.C e FALCÃO, M.B.E. **Diálogo entre crenças religiosas e conceitos científicos: como pensa um grupo de cientistas**. REEC Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, V. 11 (2), 471-486, 2014

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. **Teoria da evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio**. REEC Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, V. 11 (2), 471-486, 2012.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. **Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas.** *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008.

XAVIER, V.A e GODOY, T.M. **A Biologia na Educação de Jovens e Adultos em uma perspectiva interdisciplinar: favorecendo a aprendizagem significativa.** Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE do Estado do Paraná e pertencente ao Núcleo Regional de Educação Ponta Grossa, 2010.

7- Anexos:

Anexo 1- Aula expositiva com o uso de mídia Data show.

De onde viemos?



alinelinslopes@yahoo.com.br

De onde viemos?

- ... do acaso?
- ...do macaco?
- ...de bactérias que evoluíram ?
- ...de uma grande explosão?

Como se formou o Universo?



Teoria do Big Bang

- A teoria do Big Bang ("Grande Explosão") explica que o Universo surgiu a partir de uma explosão primordial, ocorrida a aproximadamente 13,7 bilhões de anos. Essa explosão ocorreu em função da grande concentração de massa e energia.

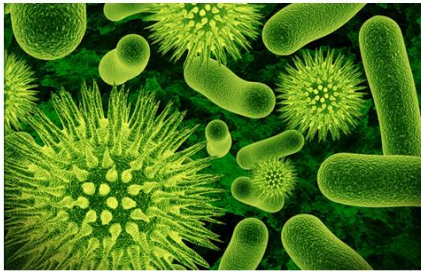
Quantos anos tem o Planeta Terra?



O que é vida?



Qual foi e como eram os primeiros seres vivos na Terra? (3,5 bilhões de anos)



Como eram as Primeiras Plantas? (1,5 bilhão de anos)



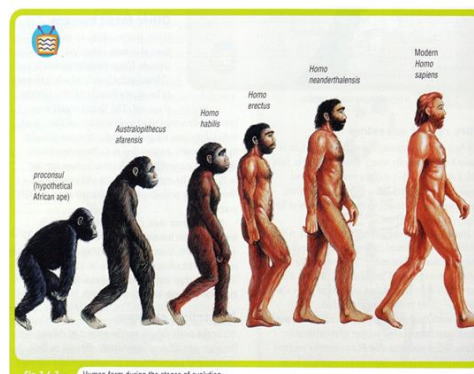
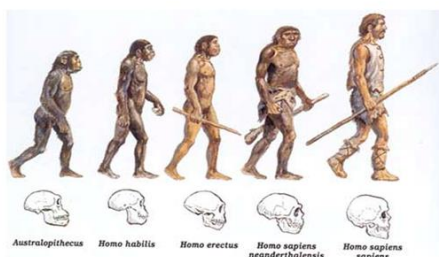
Qual foi o primeiro animal no Planeta? (570 milhões de anos)



Qual foi o primeiro Mamífero na Terra? (175 milhões de anos)



O Homem surgiu há quanto tempo no Planeta Terra? (46 milhões de anos)



Classificação do Ser humano

Pela classificação científica dos seres vivos aceita atualmente, o humano moderno (*Homo sapiens*) encaixa-se nas seguintes categorias:

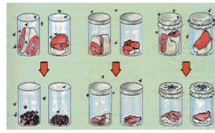
- reino: animal
- filo: dos cordados (animais que possuem um eixo de sustentação interno)
- subfilo: dos vertebrados (animais que têm coluna vertebral)
- classe: dos mamíferos (aqueles cobertos de pelos e que amamentam os filhotes)
- ordem: dos primatas (têm cérebro relativamente grande, utilizam mais a visão do que o olfato e possuem unhas em vez de cascos)
- família: dos homínidos (caminham eretos e têm caninos pequenos)
- gênero: Homo (homínidos que se caracterizam pela existência de cérebro especialmente grande, dominam a fala e desenvolvem cultura)
- Espécie: *sapiens*

- Acredita-se que o berço da humanidade seja a África. A teoria mais aceita hoje diz que o humano moderno se espalhou pelo mundo vindo daquele continente há cerca de 100 mil anos.

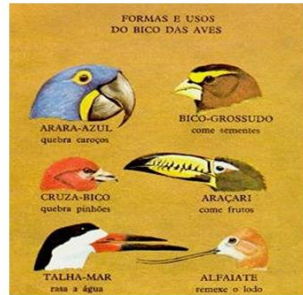


Teoria do Primeiro ser vivo:

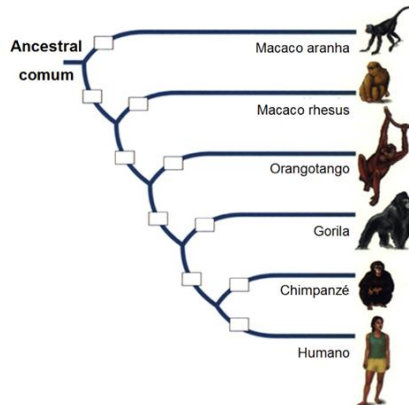
- Teoria da Geração espontânea ou da abiogênese,
- Teoria da biogênese,
- Panspermia,
- Evolução química



Teoria da evolução das espécies:



Nossos ancestrais em comum:



Evidências dos seres multicelulares: A importância dos fósseis.

Fósseis são restos ou vestígios preservados de animais, plantas ou outros seres vivos em rochas, como moldes do corpo ou partes deste, rastros e pegadas. A totalidade dos fósseis e sua colocação nas formações rochosas e camadas sedimentares é conhecido como registro fóssil.



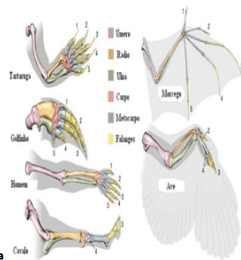
Anatomia comparada como evidências da evolução

Semelhança quase sempre sugere parentesco. No início dos estudos anatômicos, as comparações entre os animais visavam apenas a sua classificação: a taxonomia, até que começaram a perceber que haviam coincidências estranhas.



Anatomia comparada como evidências da evolução

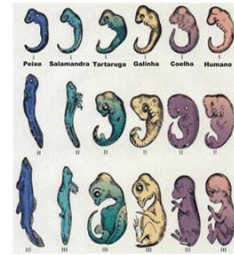
- Comparações ainda mais cuidadosas entre os membros de diversos vertebrados mostraram uma semelhança impressionante na sua estrutura básica.



Por terem a mesma origem evolutiva, embora funções diferentes, esses órgãos são denominados homólogos.

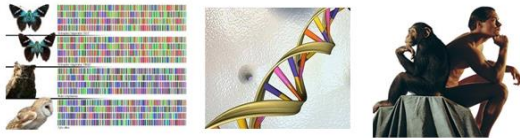
Embriologia comparada

- De forma semelhante á anatomia, a embriologia comparada constitui uma importante evidência da evolução. Quanto mais precoce a fase embrionária estudada, mais parecidos são os embriões de grupos diferentes.



A bioquímica comparada

- As técnicas bioquímicas que permitem o estudo da evolução, baseiam-se na seguinte idéia: espécies muito próximas evolutivamente, que descendem de um ancestral em comum, têm maior semelhança na sua composição química do que espécies mais distantes. Compara-se o DNA de duas espécies cujo parentesco evolutivo se quer determinar.



BIOQUÍMICA COMPARADA

Quanto maior a semelhança entre biomoléculas, de espécies diferentes, maior o grau de parentesco entre elas.

ESPÉCIE	AMINOÁCIDOS DIFERENTES EM RELAÇÃO AO HOMEM
Chimpanzé	0
gorila	1
gibbon	2
Macaco Rhesus	6
leão	67

* As evidências da evolução indicam ancestralidade comum.

- Comparar sequências de nucleótidos de ADN de espécies diferentes puede proporcionar información sobre su parentesco evolutivo.

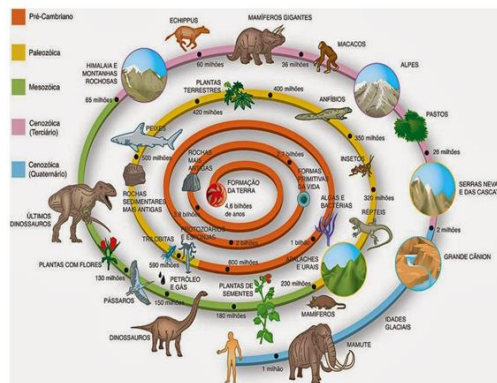
Podemos comparar una secuencia de nucleótidos de cada uno de los cinco grupos de primates:

	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
Humano	GTT	TAC	CCC	TAC	AAA	AAA	TAC	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	ATA	AAA	TCC	ATC	ATC	GGC	TCC	ACC	TTC	ATC	ATC
Chimpanzé	ATC	AAC	CCG	AAC	AAA	AAA	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	ATA	AAA	TCC	ATC	ATC	GGC	TCC	ACC	TTC	ATC	ATC	ATC
gorila	ATC	AAC	CCG	AAC	AAA	AAA	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	ATA	AAA	TCC	ATC	ATC	GGC	TCC	ACC	TTC	ATC	ATC	ATC
Orangutans	ATC	AAC	CCG	AAC	AAA	AAA	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	ATA	AAA	TCC	ATC	ATC	GGC	TCC	ACC	TTC	ATC	ATC	ATC
Gibões	ATC	AAC	CCG	AAC	AAA	AAA	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	ATA	AAA	TCC	ATC	ATC	GGC	TCC	ACC	TTC	ATC	ATC	ATC

■ Tripletas comunes a 3 de los grupos ■ Tripletas comunes
 ■ Tripletas comunes a 4 de los 5 de los grupos (las diferencias del quinto sólo afectan a una base nitrogenada)

¿Qué grupo de monos te parece el más próximo a los humanos?

 O homem não evoluiu do macaco. Os dois é que evoluíram de um ancestral em comum.



Anexo 2- A evolução dos palitos

Tema: Biologia

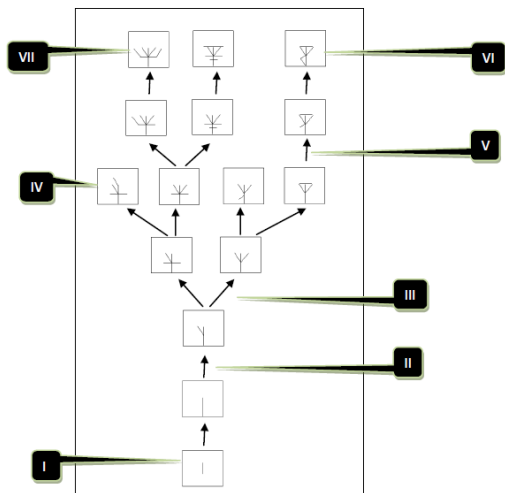
Conteúdo: Evolução - Descendência e seleção natural

Descrição: O objetivo dessa atividade é que os alunos façam o papel da própria seleção natural e de mutações, selecionando quais indivíduos deixarão descendentes e quais serão extintos. Ela permite um primeiro contato lúdico e prático com a teoria evolutiva. A atividade pode permitir, direta ou indiretamente, a discussão de temas como convergência evolutiva, especiação, homologia, analogia, ancestralidade, extinção e fósseis.

Material: folhas de papel e canetas.

Regras: O professor elabora um plano inicial, mas que pode ser modificado, da evolução de um (ou mais) organismos, evolução essa que é controlada e dirigida pelos alunos, mesmo que eles não saibam qual o significado do que estão fazendo. Esse plano leva em conta a quantidade de alunos em sala e quais conceitos o professor deseja abordar (veja o exemplo e explicações abaixo para mais detalhes).

O objetivo dessa atividade é elaborar um desenho coletivo, que sem os alunos saberem, ao final deverá ser interpretado como um organismo. Cada aluno contribui com o desenho coletivo fazendo um traço, e passa esse desenho para o colega seguinte. As seguintes regras devem ser observadas: -Cada aluno só pode fazer um traço, e é sempre uma linha reta; -O aluno deve passar seu desenho para o aluno seguinte; -Com exceção do primeiro aluno, o traço sempre deve ser feito sobre o desenho que o aluno anterior fez; -Ao receber o papel do colega, o aluno deve fazer uma cópia exata dele, sem alterações. Uma das cópias ele manterá consigo até o final da atividade, e na outra cópia ele fará seu traço e passará esse papel adiante; -Um aluno deve alterar um ou mais desenhos, conforme determinado pelo professor; -Os alunos não devem planejar qual será o desenho final, ou seja, o esboço deve evoluir sem intenção de uma forma objetivada. Eles só conhecem as regras, mas não podem saber o que estão fazendo, nem sequer que estão desenhando organismos. Significado biológico: Os primeiros traços esboçados são os organismos primordiais. Cada desenho passado para o colega representa uma geração de indivíduos, e o colega que recebe os desenhos representa a seleção natural, que elimina o desenho do colega anterior; ao mesmo tempo, esse aluno representa também a mutação, já que introduz no descendente uma característica nova. Esse descendente é selecionado positivamente. Nos últimos desenhos (topo da escala evolutiva) estão os organismos melhor adaptados. Seriam, por exemplo, os organismos com os quais convivemos hoje.



Fonte: Atividade sugerida pelo prof. Roberto Ternes Arrial (abril de 2008) – Universidade de Brasília.

A seguir sugerimos alguns conceitos que podem ser trabalhados com essa atividade:

Organismo primordial: é o quadro indicado por I. Esse quadro e os dois seguintes podem também ser considerados fósseis. **Evolução de uma espécie:** ilustrado em II e V, observar que caracteres são herdados (descendência) e um novo caractere é desenvolvido (mutação). **Seleção natural:** cada vez que um aluno modifica o desenho e passa esse mesmo desenho para o aluno seguinte, o desenho anterior é extinto. Isso porque a seleção natural privilegiou seu desenho novo e determinou o desaparecimento do desenho que lhe foi passado. **Especiação:** um organismo sofre duas mutações diferentes (evento III), originando espécies diferentes cujos caracteres diferem. Esses dois organismos divergiram tanto que não podem mais se reproduzir, e mesmo que consigam, não geram prole fértil.

Extinção em massa: duas espécies são extintas por um evento de extinção em massa. Uma dessas espécies é a IV. Das duas outras espécies restantes, uma sofre especiação e a outra, segue a evolução da espécie. Note que a espécie I, e as outras espécies ancestrais, também são extintas no decorrer da atividade.

Homologia: a espécie apontada por I possui apenas um caractere, que é um grande traço central. Observando a espécie apontada em VI, é possível identificar que esse caractere ainda está presente, e possui a mesma função que possuía em I: é a sustentação principal do organismo. Por isso diz-se que esse traço central é um órgão homólogo de I e VI.

Analogia: se identificarmos um traço (órgão), inventarmos que ele exerce a função de reprodução, e ele aparece na espécie VII e não na VI, e se dissermos que a espécie VI possui um traço que não está presente em VII e possui essa mesma função, então dizemos que esses

órgãos são análogos. Isso porque esses órgãos não possuem ancestralidade comum, mas exercem funções semelhantes. A analogia é uma forma de convergência evolutiva.

Radiação adaptativa: desde o organismo primordial (I) até a evolução das últimas três espécies (no topo da figura), com diferentes adaptações, diz-se que ocorreu um evento de radiação adaptativa.

Observações: O professor pode criar ou excluir quantas ramificações desejar, adaptando a atividade aos conceitos que deseja trabalhar e à quantidade de alunos em sala; Nem sempre os desenhos farão sentido e serão reconhecíveis. Recomendamos que o professor sempre recorra à criatividade dos alunos para que eles sugiram com qual organismo os desenhos se parecem. O ideal é que o professor faça um plano inicial de como deseja que se forme o cladograma, mas ele deve estar preparado para fazer alterações nesse plano no desenrolar da atividade, e o resultado pode ser até mais interessante do que o planejado.

A partir dos organismos gerados o professor pode fazer pausas na atividade e pedir para os alunos avaliarem o que está ocorrendo: quais caracteres estão surgindo entre os organismos, quais se extinguiram, etc.

A quantidade de organismos gerados não necessariamente deve ser igual à quantidade de alunos em sala. Basta que todos estejam atentos ao que os outros estão fazendo, e o professor pode encerrar a atividade mesmo que alguns alunos não tenham feito desenho (pode até haver uma leve frustração de alguns alunos, mas certamente o objetivo de conteúdo pode ser alcançado).