

## A utilização de uma sequência didática como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo evolução dos seres vivos

### Ianara Trindade Damasceno

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga-BA.

**Contato:** nara.trin@hotmail.com

### Obertal da Silva Almeida

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga-BA.

**Contato:** oalmeida@uesb.edu.br

### Carlos Bernard Moreno Cerqueira Silva

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga-BA.

**Contato:** csilva@uesb.edu.br

**Resumo:** O tema Evolução é de difícil abordagem no ensino médio, embora a evolução biológica seja um dos assuntos mais importantes e norteadores da biologia. As concepções religiosas de boa parte dos estudantes tendem a bloquear o conhecimento das ideias advindas da Teoria evolucionista. Diante dessa realidade, o uso de formas mais dinâmicas nessa abordagem pode facilitar o trabalho do professor e favorecer a compreensão do estudante. O presente trabalho objetivou testar a eficiência da utilização de Sequência Didática (SD) no ensino de evolução dos seres vivos em um colégio da rede pública estadual em regime de tempo integral do município de Itapetinga, Bahia, a fim de favorecer a compreensão dos estudantes acerca do tema, o desenvolvimento do seu senso crítico, além de facilitar a missão do professor, sugerindo uma forma interessante de abordagem do conteúdo. Foram escolhidas duas turmas de 2º ano do turno vespertino, onde em uma a abordagem do conteúdo evolução dos seres vivos foi aplicada por meio da SD e na outra apenas com a aula expositiva dialogada. Inicialmente uma entrevista foi feita com a professora regente dessas turmas a fim de conhecer como ela costuma abordar o conteúdo e quais dificuldades que enfrenta. De posse dessas informações foi montada então a SD. Questionários de pré e pós-testes foram aplicados nas duas turmas. Com a análise dos dados concluiu-se que, de acordo ao teste de McNemar, apesar de ter havido resultados relevantes, no que tange a apreensão do conteúdo, pouca diferença houve entre as duas abordagens. Entretanto, podemos notar que a utilização da SD propiciou o desenvolvimento de diversas outras habilidades aos estudantes, tais como: senso crítico, raciocínio lógico e trabalho em grupo, provando que a utilização de SD no ensino da Teoria da evolução dos seres vivos pode ser uma alternativa interessante, já que tais habilidades são importantes no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Evolução; Ensino médio; Sequência didática.

### The use of a didactic sequence as a tool in the teaching and learning process of the content evolution of living beings

**Abstract:** The theme Evolution is difficult to approach in high school, although biological evolution is one of the most important and guiding subjects of biology. The religious conceptions of most students tend to block the knowledge of ideas from evolutionary theory. Given this reality, the use of more dynamic forms in this approach can facilitate the work of the teacher and favor the student's understanding. This study aimed to test the efficiency of the use of Didactic Sequence (SD) in teaching the evolution of living beings in a full-time state public school in the city of Itapetinga, Bahia, in order to favor the students' understanding of the theme, Critical sense, as well as facilitating the

teacher's mission, suggesting an interesting way of approaching content. Two classes of the 2nd year of the afternoon shift were chosen, where in one the content approach evolution of living beings was applied through the SD and in the other only with the dialogic expository class. Initially an interview was made with the teacher regent of these classes in order to know how she usually addresses the content and what difficulties she faces. With this information the SD was then set up. Pre- and post-test questionnaires were applied in both classes. With the analysis of the data, it was concluded that, according to the McNemar test, although there were relevant results, regarding the content apprehension, there was little difference between the two approaches. However, we can note that the use of DS provided the development of several other skills to students, such as: critical sense, logical reasoning and group work, proving that the use of SD in teaching the Theory of the evolution of living beings can be a interesting alternative, since such skills are important in the teaching and learning process.

**Keywords:** Teaching Evolution; High school; Following teaching.

### Como citar este artigo:

DAMASCENO, I.T.; ALMEIDA, O.S.; SILVA, C.B.M.C. A utilização de uma sequência didática como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo evolução dos seres vivos. **Luminária**, União da Vitória, v.23, n.01, p. 36 – 48, 2021.

## INTRODUÇÃO

A Biologia é uma disciplina que possibilita a compreensão dos eventos que ocorrem na natureza, sendo essencial que o seu ensino seja conduzido de maneira que desperte o interesse dos estudantes. Levando-se em conta que o pensamento científico é inicialmente construído no âmbito da sala de aula, incentivado e direcionado pelo professor (ROCHA et al., 2013), o mesmo possui uma grande responsabilidade na formação do conhecimento biológico dos estudantes.

Nesse contexto, e considerando a imensidão dos eventos naturais e a dinâmica dos avanços científicos, o professor necessita de constante atualização dos seus conhecimentos. Contudo, devido a problemas muitas vezes relatados pelos professores, como a carga horária extensa que dificulta o planejamento de atividades atraentes aos olhos dos estudantes, essa desejável atualização nem sempre é possível.

Objetivando contornar as dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, é notório o crescimento de pesquisas e trabalhos de divulgação científica associados à estratégias inovadoras para o ensino de Biologia. Alguns desses trabalhos estão relacionados a alternativas como: feiras de ciências, palestras, debates, jogos didáticos, júri simulado, aulas de campo, aulas práticas,

seminários, dentre tantas outras que podem ser utilizadas nesse intuito (SANTOS et al., 2015; SILVEIRA et al., 2016; SANTOS et al., 2017).

Existem mecanismos que podem ser utilizados abarcando diversos tipos de estratégias no ensino de biologia e dentre eles tem as sequências, módulos ou unidades didáticas. Estas são na prática um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes (KOBASHIGAWA et al., 2008). Acredita-se que, por meio desta estratégia, haja avanço na apropriação do ensino, que as concepções dos escolares possam ser conhecidas, permitindo as intervenções dos docentes assim que necessárias.

Dentre os diversos conteúdos que englobam a biologia, o tema Evolução possui particularidades que podem dificultar sua abordagem no ensino médio, sendo este um dos temas mais importantes e integradores no âmbito das ciências biológicas (NAVARRO; MOTOKANE, 2009). Para Valença e Falcão (2012), a evolução biológica é um conteúdo obrigatório, visto que aborda e associa diversas áreas relacionadas às ciências biológicas.

Os adolescentes aos se depararem com conceitos advindos do conteúdo evolução tendem a confrontá-los com seus conhecimentos empíricos relacionados principalmente a origem da vida, dada a coexistência de diferentes explicações para o fenômeno: a científica, tal como mostrada nos livros de Biologia, e as religiosas, trazidas de outros espaços de vivência (PORTO; FALCÃO, 2011).

Diante do contexto apresentado, o uso de sequências didáticas (SD) com o objetivo de estimular a busca do conhecimento pelo próprio estudante, se apresenta como um facilitador do ensino de evolução. Não perdendo de vista que tais sequências devem ser elaboradas e aplicadas de maneira controlada, pois exigem do professor um total controle do ambiente de ensino, a sala. Segundo Zabala (2010), entende-se como SD um conjunto de atividades ordenadas; estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto por professores como pelos estudantes.

Se pararmos para analisar os índices educacionais brasileiros, veremos que os mesmos ainda carecem melhorias. As taxas de desistência, repetência e evasão escolar são muito altas, o que pode decorrer de fatores como escola distante de casa, falta de transporte escolar, ausência de responsável para conduzir o estudante até a escola, e ainda doenças/dificuldades dos estudantes, e além desses um dos principais fatores é a falta de interesse dos estudantes nas aulas. Isso por vezes é um reflexo dos métodos de ensino descontextualizados e não atrativos que ainda são amplamente utilizados por muitos professores.

Tentando minimizar e/ou anular as dificuldades encontradas pelos professores no seu dia a dia em sala de aula, os mesmos buscam cada dia mais por estratégias de ensino que possam aproximar mais os estudantes desses conteúdos e torná-los mais atrativos e de fácil compreensão. Entre esses métodos podemos citar o uso de Sequências didáticas que unem diversos tipos de estratégias.

Entre todos os conteúdos da biologia o

tema Evolução dos seres vivos ainda é um em que o professor enfrenta bastante dificuldade na sua abordagem. As concepções religiosas de parte dos estudantes tendem a bloquear o conhecimento das novas ideias advindas da Teoria evolucionista. Diante dessa realidade o uso de formas mais dinâmicas nessa abordagem pode facilitar o trabalho do professor e favorecer a compreensão do estudante.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo geral verificar a eficiência de uma sequência didática no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo evolução em um colégio da rede pública estadual em regime de tempo integral do município de Itapetinga, Bahia. Este foi atingido a partir dos seguintes objetivos específicos: conhecer como se dá e quais as dificuldades enfrentadas pelo professor na abordagem do conteúdo “Teoria da evolução dos seres vivos” em sala de aula; aplicar e avaliar a eficiência da utilização da Sequência didática na abordagem do conteúdo e comparar os conhecimentos acerca do conteúdo evolução antes e após a utilização da sequência didática.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Tipo de pesquisa**

Esta pesquisa em relação aos objetivos se classifica como exploratória de cunho quantitativo e qualitativo. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória estuda mais profundamente um assunto pouco conhecido e explorado, estabelecendo hipóteses de acordo com o conhecimento adquirido pelo explorador.

A pesquisa quantitativa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente. Em contra partida a pesquisa qualitativa, ocorre por meio da interação constante entre a observação e a formulação conceitual, entre a pesquisa empírica e o desenvolvimento teórico, entre a percepção e a explicação (TERENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2006).

### **Local da Pesquisa**

O presente trabalho foi desenvolvido em um colégio da rede pública estadual em

regime de tempo integral localizado no município de Itapetinga, Bahia. O município de Itapetinga pertence a mesorregião do Centro-Sul do Estado da Bahia, se localiza a 562Km de distância da capital do estado (Salvador) e, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicadas no último censo em 2010, tem 68.273 habitantes.

A escolha deste colégio foi devido ao fato deste atender estudantes de todos os bairros da cidade, proporcionando assim um grupo amostral o mais heterogêneo possível.

### **Coleta e análise dos dados**

Os dados da pesquisa foram coletados da seguinte forma: primeiramente foram escolhidas aleatoriamente por sorteio duas turmas do 2º ano nas quais há um(a) mesmo(a) professor(a) que ministra aulas de biologia.

Um questionário com questões abertas foi aplicado ao professor regente das turmas pesquisadas. O mesmo visava conhecer o perfil profissional do docente, como ele costumava abordar e quais dificuldades enfrentava durante a abordagem do conteúdo “Teoria da Evolução dos seres vivos” em sala de aula. De posse do questionário respondido, foi possível então montar a SD respeitando a realidade da escola.

Um questionário de pré-teste com nove questões, sendo oito fechadas e uma aberta foram aplicadas ao grupo experimental e ao grupo controle.

Posteriormente foi aplicado um pós-teste para verificar a apreensão do conteúdo nos dois grupos.

A análise das respostas dada pela professora foi feita a partir da abordagem qualitativa com a transcrição das mesmas. Já para os estudantes os dados das oito primeiras questões foram tabulados e analisados por meio do teste de McNemar utilizando o *software* SPSS versão 17.0. Esse método foi escolhido, pois possibilita também a análise do viés qualitativo.

Na questão nove, por ser subjetiva, a análise qualitativa e quantitativa foi feita após todas as respostas serem transcritas e as frequências absolutas e relativas das mesmas foram obtidas utilizando o *software* SPSS versão 17.0.

### **Aspectos Éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia sob protocolo 1.878.292 (CAAE:60943616.0.0000.0055) em consonância a Resolução 510/16 do CNS (BRASIL, 2016).

### **Descrição da atividade**

A SD foi aplicada ao grupo experimental, que o denominaremos com o pseudônimo de 2º ano B, enquanto que no grupo controle, que o denominaremos com o pseudônimo de 2º ano A, o conteúdo foi abordado utilizando a aula expositiva com o uso de uma atividade prática ao final, servindo assim como grupo controle da pesquisa. Toda a SD durou 5 horas/aulas.

### **Etapas da aplicação da Sequência Didática (SD)**

#### *Exploração do conceito*

A SD foi conduzida na sua totalidade pela professora regente da turma. Na primeira fase da SD foi apresentada aos estudantes uma figura onde continha desenhos das estruturas ósseas do braço do homem, pata dianteira do cavalo, nadadeira de uma baleia e asa do morcego (Figura 1). Os estudantes foram instigados pela professora a observar as imagens e dizer o que viram de curioso ou interessante nas mesmas.

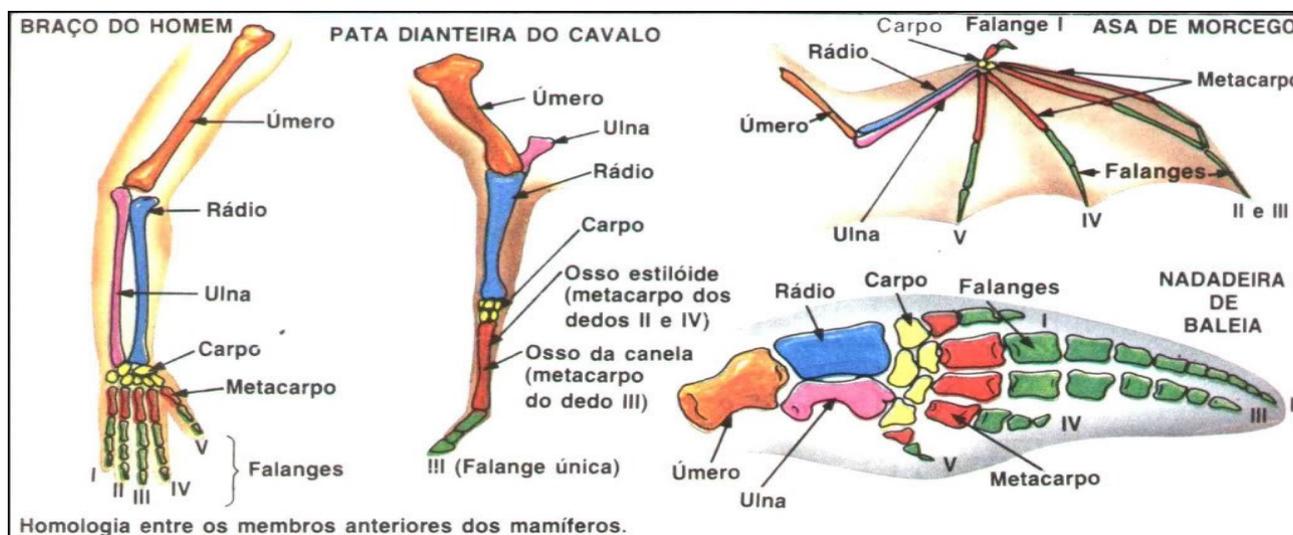
Após observarem a imagem os estudantes externaram questionamentos como: Por que as estruturas estavam identificadas com o mesmo nome e cor, apesar de terem formatos diferentes?

A professora regente então explicou que isso mostrava que esses animais poderiam ser aparentados em algum nível, e essa característica era chamada de homologia, que são órgãos que possuem a mesma origem embrionária e desenvolvimento semelhante em diferentes espécies, mesmo que exerçam funções distintas. Pontuou também que existia ainda a característica de analogia que são órgãos que desempenham a mesma função em certas espécies, apesar de terem origens embrionárias diferentes, ou seja, as células se diferenciam

de folhetos embrionários distintos (mesoderma, endoderma e ectoderma), representando apenas semelhança morfológica entre estruturas, em função de mecanismos adaptativos correlacionados à execução requere-

da pelo mesmo.

A regente explicou que essas características estavam relacionadas à evolução das espécies, conceituou então irradiação e convergência adaptativa.



**Figura 1.** Imagem apresentada aos estudantes do grupo experimental (2º ano B) exemplificando os órgãos homólogos

Fonte: netnature.wordpress.com

### *Investigação do conceito*

A turma foi dividida em grupos e instruída a pesquisar sobre os tipos de evidências evolutivas. De acordo ao plano de aula eles deveriam utilizar os computadores do laboratório de informática da escola, mas no dia da execução desta etapa os mesmos não tinham acesso à internet, inviabilizando seu uso. Fez-se necessário então que os estudantes utilizassem seus próprios celulares para a efetivação da atividade.

Eles deveriam pesquisar sobre Evidências da anatomia comparada, Evidências da paleontologia e Evidências da filogenética e bioquímica comparada. Após a pesquisa foram escolhidos três grupos e cada um destes socializou com o restante da turma sobre um tipo de evidência.

### *Solução de problemas*

Nessa etapa foi feita a conclusão do conteúdo. A professora fez uma explanação das três principais ideias há cerca da evolução: Fixismo, Darwinismo e Lamarckismo, abordando os principais pontos de cada uma.

Durante a explanação acerca do darwinismo, a professora citou a viagem que Darwin fez às Ilhas Galápagos e sobre suas observações dos tentilhões. Após essa fase foi aplicada uma atividade prática intitulada “Prática dos Bicos” que tinha como objetivo demonstrar aos estudantes como o ambiente influencia na seleção natural e contou com a ajuda de cinco bolsistas de Iniciação à Docência (ID) do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A mesma foi realizada da seguinte forma:

Com a ajuda dos bolsistas da professora regente, a turma foi dividida em cinco grupos, cada bolsista ficou responsável por supervisionar um grupo, onde deveriam apresentar a atividade e relembrar os conceitos de ancestralidade e seleção natural. Foi montado, utilizando pratos descartáveis e sementes de tamanhos e tipos diferentes (arroz, feijão, painço, girassol e alpiste), três tipos de ambiente distintos, onde as sementes representariam os alimentos disponíveis e os pratos descartáveis os meios onde esses alimentos se encontravam. Foram utilizados também alguns utensílios (alicate de unha, pinça de sobrançelha e pregadores de roupa de diferentes tamanhos)

com pontas diversas que representaram os bicos dos tentilhões observados por Darwin na sua viagem a Ilha Galapagos.

No primeiro ambiente foram colocadas sementes em grande número e variedade de tamanhos. Foi eleito um tipo de pregador de roupas, que representaria o ancestral em comum. Cada estudante escolheu um utensílio e com ele deveria tentar pegar o maior número e diversidade de sementes possível, todos os estudantes deveriam tentar se “alimentar” ao mesmo tempo. No segundo ambiente foram colocadas somente sementes grandes e no terceiro ambiente somente sementes pequenas (Figura 2).



**Figura 2.** Execução da atividade “Prática dos Bicos” na turma do 2º ano B .

Os estudantes receberam uma tabela onde foram orientados a anotar os resultados da atividade. As anotações deveriam conter a quantidade e diversidade de sementes que cada bico conseguiu coletar e que bicos foram utilizados em cada ambiente. As bolsistas concluíram a atividade falando como a mesma representava a seleção natural, simulando o que acontece na natureza.

Posteriormente foi exposto aos estudantes o texto Melanismo Industrial, onde os mesmos deveriam levantar hipóteses para ex-

plicar o problema apresentado. Em seguida mais dois textos, um intitulado “Os insetos e o DDT” e outro “Os antibióticos e as bactérias”, foram discutidos com o intuito de levar os estudantes a compreenderem como o ambiente atua na seleção natural.

Ao final foi aplicado o pós-teste que continha nove questões, sendo oito objetivas e uma aberta com teor semelhante ao do pré-teste.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Perfil do professor

A professora responsável pelas turmas consideradas na pesquisa tem formação na área de Biologia, mas sem especialização voltada para o ensino. Verificou-se também que a professora acumula dois vínculos empregatícios e sua carga horária chega até 40 horas semanais em sala de aula, não contabilizando o tempo gasto com planejamento e correção de atividades.

Quanto aos seus objetivos ao abordar o conteúdo “Teoria da Evolução dos Seres Vivos”, a professora fez o seguinte relato:

“Levar os estudantes a conhecer as teorias da Evolução, seus autores e formulação; conhecer as bases científicas que comprovam a evolução; relacionar evolução com mutação, adaptação e seleção natural; compreender como a evolução está relacionada à biodiversidade”.

Esses objetivos podem ser embasados na fala de Soncini e Castilho Junior (1991) onde os mesmos apontam que após terem conhecimento do conteúdo evolução biológica os estudantes devem ser capazes de explicar as diversas teorias existentes; interpretar a opinião dos cientistas, segundo a época em que tais teorias foram levantadas; comparar as diversas teorias em suas semelhanças e diferenças e julgar, se possível, qual delas se aproxima mais do modelo proposto hoje. Goedert et al. (2003) salientam que compreender o processo gerador da biodiversidade existente e de suas peculiaridades, permite-nos avaliar a relação

que estabelecemos com os demais seres vivos, não só ao longo da história da humanidade mas também no presente.

Quando questionada sobre quais são as principais dificuldades na abordagem do conteúdo, a mesma citou que é a falta de conhecimentos prévios, relacionados a bioquímica, a influência das concepções religiosas dos estudantes, e o fato de não ser possível reproduzir um processo evolutivo de forma visível aos estudantes. Isso pode ser evidenciado na resposta da professora:

Professora: “Geralmente, não sempre, a dificuldade fica por conta dos estudantes protestantes, que veem o estudo da evolução como uma “afronta” a sua crença e da abstração e localização dos estudantes no tempo e espaço, ou seja, a falta de pré-requisitos para a compreensão do conteúdo”.

Sobre isso Rocha et al. (2013) pontuam que as crenças religiosas exercem influência na construção do pensamento evolutivo dos estudantes e também dos professores. De acordo com Piolli; Dias (2004) é devido a essas entraves que a Evolução Biológica em geral é trabalhada nas escolas como apenas mais um tópico no rol dos conteúdos da Biologia, sendo esta situação preocupante, em especial porque pesquisas recentes apontam que a teoria evolutiva tem baixos índices de compreensão e pouca credibilidade fora do meio acadêmico.

Em contrapartida Cerqueira (2009) afirma que embora nem todas as evidências evolutivas possam ser testadas, a Evolução Biológica é um fato científico, da mesma forma como vemos os movimentos da Terra ao redor do Sol.

Com o intuito de dinamizar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Evolução dos seres vivos, a professora relatou que faz uso de estratégias didáticas como aulas práticas propostas pelo livro didático ou pesquisadas na internet e apresentação de vídeos. Sobre isso Miranda et al. (2014) e Reis Elhani; Sepulveda (2010) salientam que as atividades práticas favorecem uma dinamização dos conteúdos de Biologia, pois estimulam por meio do contato dos estudantes com as

práticas, a curiosidade, a atenção e em alguns casos a vocação científica.

### Perfil dos estudantes

Os questionários foram aplicados a 34 estudantes da turma do grupo controle (2º ano A) e 29 estudantes da turma do grupo teste (2º ano B), os quais apresentavam o seguinte perfil (Tabelas 1 e 2):

**Tabela 1.** Perfil dos estudantes do 2º ano A (grupo controle). N = número de estudantes.

Perfil		N	(%)
<b>Sexo</b>	Masculino	15	44
	Feminino	19	56
<b>Idade</b>	15 – 16	23	67,6
	17 – 18	11	32,4
<b>Religião</b>	Cristã	25	73,6
	Ateu	3	8,8
	Sem religião	4	11,7
	Não declarou	2	5,9

**Tabela 2.** Perfil dos estudantes do 2º ano B (grupo teste). N = número de estudantes.

Perfil		N	(%)
<b>Sexo</b>	Masculino	11	37,9
	Feminino	18	62,1
<b>Idade</b>	15 – 16	26	89,7
	17 – 18	3	10,3
<b>Religião</b>	Cristã	28	96,6
	Ateu	1	3,4
	Sem religião	0	0
	Não declarou	0	0

Analisando as tabelas verifica-se que a turma do 2º ano A é mais uniforme com relação ao sexo do que a turma B, mas nas duas turmas a quantidade de indivíduos do sexo feminino é maior que do sexo masculino.

No padrão de idades também não notamos discrepância entre as turmas, e a maio-

ria dos estudantes está na faixa etária de 15 e 16 anos. Essa faixa de idade considerada por Ferreira; Nelas (2016) como de profundas transformações fisiológicas, psicológicas, pulsionais, afetivas, intelectuais e sociais, se mostra como um período perfeito para a construção das concepções acerca de questões biológicas.

Já no quesito religião a turma A apresenta uma maior heterogeneidade comparado a turma B. Na primeira 20,5% dos estudantes declararam ser ateus ou não terem religião, enquanto na segunda apenas 3,4%.

### Abordagem do conteúdo

O objetivo desse trabalho não é fazer um comparativo de forma detalhada entre as duas turmas, pois devemos levar em consideração que cada turma é composta de indivíduos diferentes e seria difícil uma completa uniformização do ambiente e dos indivíduos pesquisados. Analisaremos então a eficiência da sequência didática, e o conhecimento dos resultados da turma controle pode vir a enriquecer melhor a análise da mesma.

Antes da abordagem do conteúdo foi aplicado aos estudantes das duas turmas um questionário de pré-teste e após a aplicação um questionário pós-teste. Os dois com a mesma quantidade de questões sendo elas formuladas de maneiras diferentes, afim de não influenciar os estudantes a uma repetição nas respostas das questões, contudo abordando os mesmos pontos-chaves do conteúdo (teoria da evolução, seleção natural e evidências evolutivas).

Para facilitar o entendimento das questões acima citadas, a análise das mesmas foi feita a partir de categorias as quais são na verdade os pontos centrais da abordagem do conteúdo Evolução dos seres vivos que foram mencionados anteriormente.

### Turma A – Grupo controle

Na tabela 3 verificamos que nas questões 1, 3, 5 e 6 de acordo ao teste McNemar houve significância, demonstrando que a aula expositiva dialogada contribuiu na abordagem e apreensão de parte dos pontos-chave men-

surados por estas questões (Teoria da Evolução, Seleção natural, Evidências evolutivas).

**Tabela 3.** Análise da frequência relativa dos acertos das questões do 2º ano A antes e depois da aplicação da aula expositiva dialogada a partir do teste de McNemar.

Nº	Categoria	Antes (%)	Depois (%)	p value McNemar
1	Teoria da Evolução	27,6	79,3	0,001
2	Teoria da Evolução	37,9	48,3	0,508
3	Seleção natural	13,8	82,8	0,000
4	Seleção natural	62,1	51,7	0,607
5	Evidências evolutivas	20,7	82,8	0,000
6	Teoria da evolução	17,2	10,3	0,039
7	Seleção natural	13,8	80,2	1,000
8	Evidências evolutivas	62,1	51,7	0,210

Nas questões 2, 4, 7 e 8 na turma A, de acordo ao teste de McNemar, não houve aprendizagem significativa. Sendo que nas questões 4 e 8 houve ainda uma diminuição na porcentagem de acertos.

No último item do teste foi questionado o seguinte: “Como você explica a existência de espécies semelhantes em continentes diferentes como é o caso do avestruz, na África e da Ema, na América do Sul?”.

Nesta questão, por ser discursiva, foi feita uma análise a partir da categorização das respostas por turmas. (Tabela 4).

### Turma B - Grupo Teste

Analisando a tabela 5 notamos que na turma B, nas questões 1, 3, 5, 6 e 8 de acordo ao teste McNemar houve significância, demonstrando assim que a utilização da SD contribuiu na abordagem e apreensão de parte dos pontos-chave mensurados por estas questões (Teoria da Evolução, Seleção natural, Evidências evolutivas).

**Tabela 4.** Frequências relativa e absoluta das respostas dos estudantes na questão nº 9 do 2º ano A antes e depois da abordagem do conteúdo.

Categorias	Antes	Depois
Teoria da pangeia/ ancestralidade e seleção natural	“ambos têm um ancestral em comum, que se adaptaram em diferentes lugares após a separação da pangeia”	23(69,7%) “pois o globo não era dividido como hoje, permitindo que todos andassem, após a separação ficaram cada um em um lugar”
Ação humana	“por que o homem encaminha os animais de um lugar para o outro”	24(82,7%) “Transportação e cruzamento de espécies”
Ação divina	“Jesus fez muitos animais iguais para cada tipo de ambiente”	4(17,2%) 0(0%)

**Tabela 5.** Análise da frequência relativa dos acertos das questões do 2º ano B antes e depois da aplicação da SD a partir do teste de McNemar.

Nº	Categoria	Antes (%)	Depois (%)	p value McNemar
1	Teoria da Evolução	17,2	58,6	0,005
2	Teoria da Evolução	41,4	65,5	0,052
3	Seleção natural	10,3	48,3	0,005
4	Seleção natural	41,4	58,6	0,197
5	Evidências evolutivas	20,7	82,8	0,000
6	Teoria da evolução	41,4	10,3	0,013
7	Seleção natural	14,8	80,2	0,206
8	Evidências evolutivas	3,4	65,7	0,000

Já as questões 2, 4 e 7 tiveram comportamentos diferentes nas frequências relativas de antes e depois. Apesar de ter havido um aumento na porcentagem de acertos, a proporção desse aumento não foi considerada significativa de acordo ao teste de McNemar.

Esse resultado nos leva a crer ter

acontecido algum fator que não contribuiu de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem da seleção natural e artificial.

Podemos aqui levantar hipóteses pra esse insucesso, tais como a dificuldade na interpretação da questão ou a falta de atenção dos estudantes, pois segundo Ladewig (2000) a atenção exerce uma função muito importante na capacidade de retenção de informações relevantes, pois é através dela, associada aos processos de controle, que guardamos informações na memória de longa duração.

A partir de uma análise conjunta das duas turmas verificou-se que ambas a turmas tiveram praticamente os mesmos resultados no que diz respeito a significância pelo teste de McNemar, diferindo apenas na questão 8, onde a turma B obteve resultado significativo e a turma A não significativo (Tabela 6). Podemos então afirmar que a abordagem do conteúdo por meio da SD foi favorável, porém alguns pontos podem não ter ficado claro aos estudantes durante a explanação do conteúdo na etapa Solução de problemas.

Apesar de ter havido sobreposição nas respostas e não ser possível sua análise a partir do universo de 100%, a tabela 6 nos mostra que após a abordagem do conteúdo houve um aumento na quantidade de estudantes que conseguiam relacionar corretamente a questão proposta com a temática. Foram consideradas

**Tabela 6.** Frequências relativa e absoluta das respostas dos estudantes na questão nº 9 do 2º ano B antes e depois da aplicação da sequência didática.

Categories	Antes	Depois		
Teoria da pangeia/ Ancestralidade e seleção natural	“no período da pangeia essas espécies estavam juntas...” “por que todos tem um parente ou um ancestral comum”.	14(48,3%)	“A ema e o avestruz têm o mesmo ancestral, que ao longo do tempo teve de se adaptar ao meio em que vivia.”	25(80,6%)
Ação humana	“este fato pode ocorrer devido a ação humana, que trouxeram animais de uma família para outras localidades”	12(41,4%)	“o transporte das espécies para outro lugar e a reprodução do mesmo.”	6(19,4%)
Ação divina	“Deus fez e os espalhou pelo mundo”	3(10,3%)		0(0%)

como suficientemente satisfatórias as respostas que permeavam entre teoria da pangeia, seleção natural e ancestralidade comum. De acordo com Pinna (2009), para Charles Darwin a vida em nosso planeta está unida por uma rede de interações genealógicas, criada por um processo de descendência com modificações. Assim, todos os seres são relacionados por um ancestral em comum, em graus variados de parentesco.

Analisando todos os dados da pesquisa podemos concluir que os resultados da turma A e da turma B pouco diferem entre si. Vemos entretanto que alguns estudantes já tinham algum conhecimento sobre o tema, o que podemos visualizar na fala do estudante nº 29 da turma B e 16 da turma A no questionário de pré-teste:

Estudante 29: “Sendo o planeta inicialmente um super continente e separando-se após milhares de anos, temos ancestrais comuns e espécies que se adaptaram ao ambiente”.

Estudante 16: “Ambos têm um ancestral em comum, que se adaptaram em diferentes lugares após a separação da pangeia”.

Esses conhecimentos prévios devem ser levados em consideração, pois de acordo com

Shuell (1986) a relevância desses conhecimentos prévios é explicada, por exemplo, pelo fato de condicionar os níveis de atenção, percepção, compreensão e organização da nova informação a aprender. Onde Almeida (1996) e Rosário; Almeida (2005) corroboram dizendo que o conhecimento prévio do sujeito constitui uma espécie de andaime sobre o qual se edificam ou constroem as aprendizagens posteriores.

Durante a aplicação da SD foram utilizados diversos recursos e estratégias didáticas, como a utilização dos aparelhos celulares dos estudantes, o acesso à internet, e a modalidade aula prática. Por sua vez, a aula expositiva dialogada utilizou como recurso didático apenas o projetor multimídia. O aproveitamento desses recursos, com a finalidade de uma abordagem mais dinâmica dos conteúdos de biologia, se mostra favorável à medida que se mantém uma correta gestão desses por parte do professor.

A teoria de Piaget aborda que o ensino necessita ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve oportunizar atividades práticas aos estudantes (MOREIRA, 1999).

Ao finalizar a análise dos resultados, chegou-se a conclusão que para apreensão do conhecimento tanto a aula expositiva dialoga-

da quanto a SD surtiram efeito. Entretanto devemos salientar que a SD pôde contemplar outros tipos de habilidades além da apreensão dos conteúdos.

Durante as duas primeiras etapas, exploração e investigação do conceito, foi possível estimular o senso crítico e o raciocínio lógico dos estudantes. A escola, além de ser um dos lugares de construção do saber social, é também responsável pela formação de cidadãos críticos e pensantes. Além de desenvolver a autonomia dos estudantes enquanto formadores de seu conhecimento. A estimulação da autonomia do estudante pode ser facilitada, por meio da demonstração das práticas, de simulações reais de discussões construtivas e de formulação de questões reflexivas (CUNHA et al., 2016).

A utilização da SD também propicia o uso da ludicidade, o que de acordo com Luckesi (2000) são aquelas atividades que propiciam uma experiência de plenitude, em que nos envolvemos por inteiro, estando flexíveis e saudáveis. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento (LEAL; D'ÁVILA, 2013).

Por último, mas não menos importante, a SD faz uso também da experimentação durante a aplicação da atividade prática. Na visão de Giordan (1999) é de conhecimento dos professores de ciências o fato da experimentação despertar um forte interesse entre os estudantes em diversos níveis de escolarização. É atribuído à mesma também um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o estudante nos temas que estão em pauta.

Neste contexto o professor deve ser um mediador e facilitar a aprendizagem de forma dinâmica, usando estratégias que se adequem a necessidade e realidade de cada um (COSTA; CUNHA, 2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades no decorrer do processo de ensino e aprendizagem são diversas e dinâmicas, o que solicita do professor uma constante avaliação das suas estratégias de ensino. Sendo necessário, entretanto, antes de qualquer abordagem, conhecer o perfil dos seus estudantes, a fim de escolher a estratégia que melhor contemple as individualidades dos mesmos.

A utilização da SD na abordagem do conteúdo “Teoria da evolução dos seres vivos” conseguiu alcançar os objetivos propostos por esse trabalho. Contudo não podemos dizer, sob a ótica da apreensão do conteúdo, que a mesma teve um índice maior que a abordagem comumente utilizada pela professora das turmas pesquisadas (aula expositiva dialogada). Porém, o uso da abordagem utilizada na SD pode contribuir para o desenvolvimento de inúmeras habilidades dos estudantes como: maior autonomia, interação estudante/professor e estudante/estudante, senso crítico entre outras.

A SD aqui proposta se mostra relevante também devido a sua facilidade de reprodução, pois faz uso de materiais de baixo custo, viabilizando a sua aplicação e adaptação às realidades escolares mais diversas possíveis. Sendo necessário, no entanto, que o professor leve em consideração se os seus objetivos estão suficientemente claros durante o seu planejamento e possa optar entre a SD ou a aula expositiva dialogada.

Considerando a importância do conteúdo abordado, essa pesquisa se mostrou satisfatória, pois pôde trazer a discussão, formas mais interativas e dinâmicas de propiciar a formação do conhecimento crítico dos estudantes, acerca dos processos biológicos nos quais está profundamente inserido.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S. Cognição e aprendizagem: como a sua aproximação conceptual pode favorecer o desempenho cognitivo e a realização escolar. **Psicologia: teoria, investigação e prática**, v.1, n. 1, p. 17-32, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 510, de 7

de abril de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 maio 2016. Seção 1, 44-46. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 18/10/2018.

CERQUEIRA, A. V. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica**: aspirações, ambigüidades e demandas profissionais. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

CUNHA, M.; RIBEIRO, O.; VIEIRA, C.; PINTO, F.; ALVES, L.; SANTOS, R.; MARTINS, S.; LEITE, S.; AGUIAR, V.; ANDRADE, V. Atitudes do enfermeiro em contexto de ensino clínico: uma revisão da literatura. **Millenium-Journal of Education, Technologies, and Health**, n. 38, p. 271-282, 2016.

COSTA, F. I. O. B. da; CUNHA, F. R. B. Leitura e Escrita. **Id on Line Revista De Psicologia**, v. 11, n. 35, p. 405-423, 2017.

FERREIRA, M.; NELAS, P. B. Adolescências... Adolescentes. **Millenium-Journal of Education, Technologies, and Health**, n. 32, p. 141-162, 2016.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C.; ROSA, V. L. A formação de professores de Biologia e a prática docente - O ensino de evolução. *In*: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais[...]**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003, p.1-11.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRA-

FIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/itapetinga/panorama>. Acesso 03/07/2018.

KOBASHIGAWA, A. H.; ATHAYDE, B. A. C.; MATOS, K. F. de OLIVEIRA; CAMELO, M. H.; FALCONI, S. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *In*: IV SEMINÁRIO NACIONAL ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais[...]**. São Paulo, 2008. p. 212-217.

LADWIG, I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 3, p. 62-71, 2000.

LEAL, L. A. B.; D'ÁVILA, C. M. A ludicidade como princípio formativo. **Interfaces Científicas – Educação**, v.1, n. 2, p.: 41-52, 2013.

LUCKESI, C. C. Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese. **Ludopedagogia-ensaios**, v. 1, p. 9-41, 2000.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. A importância da atividade prática no ensino de biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2014.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

NAVARRO, V. R.; MOTOKANE, M. Evolução biológica nos livros didáticos de Biologia do ensino médio. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 3014-3018, 2009.

PINNA, M de. Entendendo Darwin. **Pesquisa FAPESP**, v. 157, p. 38-39, 2009.

PIOLLI, A.; DIAS, S. Escolas não dão destaque à evolução biológica. **Com Ciência**, Campinas, n. 56, 2004. Disponível em: <http://www.comciencia.br/200407/reportagens/05>.

shtml. Acesso em: 03/07/2018.

PORTO, P. R. A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 13, 2011.

REIS, V. P. G. S.; EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. Aplicação e teste de uma seqüência didática sobre evolução no ensino médio de biologia. *In*: JÓFILI, Z.; ALMEIDA, A. V. (Orgs.). **Ensino de Biologia, Meio Ambiente e Cidadania: Olhares que se Cruzam**. 2. ed. Recife-PE: UFRPE. 2010.

ROCHA, T. de O.; SANTOS, E. S. L.dos; ALMEIDA, O.da S.; SILVA, C. B. M. C. Obstáculos enfrentados por professores do ensino médio na abordagem da evolução biológica em Itapetinga – BA. **Revista Metáfora Educacional**, n. 15, p. 252-267, 2013. Disponível em: <http://www.valdeci.bio.br/revista.html>. Acesso em: 15/07/2016.

ROSÁRIO, P.; ALMEIDA, L. Leituras construtivistas da aprendizagem. *In*: MIRANDA, G.; BAHIA, S. (eds.). **Psicologia da Educação: temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino**. Lisboa: Relógio D'água Editores, 2005, p. 141-165.

SANTOS, N. R.; PACHECO, E. S.; SOUSA, A. O.; PEREIRA, N. A.; ALMEIDA, O. da S. Abordagem do conteúdo de relações ecológicas associado a diferentes biomas brasileiros a partir de um material didático elaborado pelo PIBID. *In*: ALMEIDA, O. S.; SANTOS, M. C. P.; MENEZES, M. O. **PIBID e os caminhos da prática: a biologia em foco**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2017. 194p.

SANTOS, S.; BEZERRA, G. O.; SANTOS, N. R.; SILVEIRA, B. A.; PIRES, A. P.; PEREIRA, N. A.; FREITAS, M. S.; FIGUEIREDO, P. S.; ALMEIDA, O. S. Atividade prática de biologia para estudantes do ensino médio: um relato sobre a observação de bactérias em microscópio óptico. *In*: ENCONTRO

REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DO NORDESTE. **Anais[...]**. Vitória da Conquista - BA, 2015.

SHUELL, T. J. Cognitive conceptions of learning. **Review of educational research**, v. 56, n. 4, p. 411-436, 1986.

SILVEIRA, B. A.; ALMEIDA, O. da S.; PEREIRA, N. A.; LEMOS, O. L. A aprendizagem do conteúdo desenvolvimento embrionário auxiliado por uma atividade prática realizada pelo PIBID. **Luminária**, v. 17, n. 02, 2016.

SONCINI, M.; CASTILHO JR, M. **Biologia**. Coleção Magistério, 2º grau, Série Formação do Professor, 1991.

TERENCE, A. C. F.; ESCRIVÃO FILHO, E. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais [...]**. Fortaleza, CE: [s.n.], 2006.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Teoria da Evolução: Representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 471-486, 2012. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC\\_11\\_2\\_11\\_ex623.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_2_11_ex623.pdf). Acesso em: 15/07/2018.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

*Recebido em: 23/03/2021.*

*Aceito em: 08/06/2021.*