

# PARÂMETROS

para a Educação Básica do Estado de Pernambuco



## Parâmetros na Sala de Aula

Biologia

Educação de Jovens e Adultos



Secretaria de  
Educação





# Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco



# Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco

Parâmetros na sala de aula  
Biologia  
Educação de Jovens e Adultos<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> É importante pontuar que, para todos os fins, este documento considera a educação de idosos como parte integrante da EJA. Apenas não se agrega a palavra Idosos à Educação de Jovens e Adultos porque a legislação vigente ainda não contempla essa demanda que, no entanto, conta com o apoio dos educadores e estudantes de EJA.





**Eduardo Campos**  
Governador do Estado

**João Lyra Neto**  
Vice-Governador

**Ricardo Dantas**  
Secretário de Educação

**Ana Selva**  
Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação

**Cecília Patriota**  
Secretária Executiva de Gestão de Rede

**Lucio Genu**  
Secretário Executivo de Planejamento e Gestão (em exercício)

**Paulo Dutra**  
Secretário Executivo de Educação Profissional



**Undime | PE**  
**Horácio Reis**  
Presidente Estadual

## GERÊNCIAS DA SEDE

---

### **Shirley Malta**

Gerente de Políticas Educacionais de Educação Infantil e Ensino Fundamental

### **Raquel Queiroz**

Gerente de Políticas Educacionais do Ensino Médio

### **Cláudia Abreu**

Gerente de Educação de Jovens e Adultos

### **Cláudia Gomes**

Gerente de Correção de Fluxo Escolar

### **Marta Lima**

Gerente de Políticas Educacionais em Direitos Humanos

### **Vicência Torres**

Gerente de Normatização do Ensino

### **Albanize Cardoso**

Gerente de Políticas Educacionais de Educação Especial

### **Epifânia Valença**

Gerente de Avaliação e Monitoramento

## GERÊNCIAS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO

---

### **Antonio Fernando Santos Silva**

Gestor GRE Agreste Centro Norte – Caruaru

### **Paulo Manoel Lins**

Gestor GRE Agreste Meridional – Garanhuns

### **Sinésio Monteiro de Melo Filho**

Gestor GRE Metropolitana Norte

### **Jucileide Alencar**

Gestora GRE Sertão do Araripe – Araripina

### **Josefa Rita de Cássia Lima Serafim**

Gestora da GRE Sertão do Alto Pajeú – Afogados da Ingazeira

### **Anete Ferraz de Lima Freire**

Gestora GRE Sertão Médio São Francisco – Petrolina

### **Ana Maria Xavier de Melo Santos**

Gestora GRE Mata Centro – Vitória de Santo Antão

### **Luciana Anacleto Silva**

Gestora GRE Mata Norte – Nazaré da Mata

### **Sandra Valéria Cavalcanti**

Gestora GRE Mata Sul

### **Gilvani Pilé**

Gestora GRE Recife Norte

### **Marta Maria Lira**

Gestora GRE Recife Sul

### **Patrícia Monteiro Câmara**

Gestora GRE Metropolitana Sul

### **Elma dos Santos Rodrigues**

Gestora GRE Sertão do Moxotó Ipanema – Arcoverde

### **Maria Dilma Marques Torres Novaes Goiana**

Gestora GRE Sertão do Submédio São Francisco – Floresta

### **Edjane Ribeiro dos Santos**

Gestora GRE Vale do Capibaribe – Limoeiro

### **Waldemar Alves da Silva Júnior**

Gestor GRE Sertão Central – Salgueiro

### **Jorge de Lima Beltrão**

Gestor GRE Litoral Sul – Barreiros

## CONSULTORES EM BIOLOGIA

---

### **Margareth Mayer**

**Maria de Fátima de Andrade Bezerra**

**Rita Patrícia Almeida de Oliveira**

### **Roberta Fernanda Correa de Albuquerque Santana**

**Sueli Tavares de Souza Silva**

**Susanna Analine Santos Cabral**





Reitor da Universidade Federal de Juiz de Fora  
**Henrique Duque de Miranda Chaves Filho**

Coordenação Geral do CAEd  
**Lina Kátia Mesquita Oliveira**

Coordenação Técnica do Projeto  
**Manuel Fernando Palácios da Cunha Melo**

Coordenação de Análises e Publicações  
**Wagner Silveira Rezende**

Coordenação de Design da Comunicação  
**Juliana Dias Souza Damasceno**

#### **EQUIPE TÉCNICA**

Coordenação Pedagógica Geral  
**Maria José Vieira Féres**

Equipe de Organização  
**Maria Umbelina Caiafa Salgado (Coordenadora)**  
**Ana Lúcia Amaral**

**Cristina Maria Bretas Nunes de Lima**  
**Laís Silva Cisalpino**

Assessoria Pedagógica  
**Maria Adélia Nunes Figueiredo**

Assessoria de Logística  
**Susi de Campos Ewald**

Diagramação  
**Luiza Sarrapio**

Responsável pelo Projeto Gráfico  
**Rômulo Oliveira de Farias**

Responsável pelo Projeto das Capas  
**Carolina Cerqueira Corrêa**

Revisão  
**Lúcia Helena Furtado Moura**  
**Sandra Maria Andrade del-Gaudio**

Especialistas em Biologia/EJA  
**Adriana Lenira Fornari de Souza**  
**Juliana Peixoto Bicalho**  
**Maria de Fátima Lages Ferreira**  
**Marília Dias Lages**  
**Zélia Granja Porto**





## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	11
INTRODUÇÃO .....	13
CARTA AO PROFESSOR .....	15
1 A PRÁTICA EDUCATIVA E O ENSINO DA BIOLOGIA.....	17
2 ESTRATÉGIAS PARA ABORDAGEM DOS TEMAS NO ENSINO DE BIOLOGIA .....	19
3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	23
4 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS.....	25
5 ATIVIDADES PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO – EJA .....	26
6 ATIVIDADES PARA O 2º ANO DO ENSINO MÉDIO – EJA.....	34
7 ATIVIDADES PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO – EJA.....	55
8 SUGESTÕES DE TEXTOS SOBRE O CONTEÚDO ESTUDADO QUE PODERÃO SER UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO E PLANEJAMENTO DE SUAS AULAS.....	68
9 REFERÊNCIAS .....	71



## APRESENTAÇÃO

Em 2013, a Secretaria de Educação do Estado começou a disponibilizar os Parâmetros Curriculares da Educação Básica do Estado de Pernambuco. Esses parâmetros são fruto coletivo de debates, propostas e avaliações da comunidade acadêmica, de técnicos e especialistas da Secretaria de Educação, das secretarias municipais de educação e de professores das redes estadual e municipal.

Estabelecendo expectativas de aprendizagem dos estudantes em cada disciplina e em todas as etapas da educação básica, os novos parâmetros são um valioso instrumento de acompanhamento pedagógico e devem ser utilizados cotidianamente pelo professor.

Mas como colocar em prática esses parâmetros no espaço onde, por excelência, a educação acontece – a sala de aula? É com o objetivo de orientar o professor quanto ao exercício desses documentos que a Secretaria de Educação publica estes “Parâmetros em Sala de Aula”. Este documento traz orientações didático-metodológicas, sugestões de atividades e projetos, e propostas de como trabalhar determinados conteúdos em sala de aula. Em resumo: este material vem subsidiar o trabalho do professor, mostrando como é possível materializar os parâmetros curriculares no dia a dia escolar.

As páginas a seguir trazem, de forma didática, um universo de possibilidades para que sejam colocados em prática esses novos parâmetros. Este documento agora faz parte do material pedagógico de que vocês, professores, dispõem. Aproveitem!

**Ricardo Dantas**

Secretário de Educação de Pernambuco



## INTRODUÇÃO

Após a publicação dos *Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco*, elaborados em parceria com a Undime, a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco apresenta os *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula*.

Os *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* são documentos que se articulam com os Parâmetros Curriculares do Estado, possibilitando ao professor conhecer e analisar propostas de atividades que possam contribuir com sua prática docente no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos.

Esses documentos trazem propostas didáticas para a sala de aula (projetos didáticos, sequências didáticas, jornadas pedagógicas etc.) que abordam temas referentes aos diferentes componentes curriculares. Assim, junto com outras iniciativas já desenvolvidas pela Secretaria Estadual de Educação, como o Concurso Professor-Autor, que constituiu um acervo de material de apoio para as aulas do Ensino Fundamental e Médio, elaborado por professores da rede estadual, os *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* contemplam todos os componentes curriculares, trazendo atividades que podem ser utilizadas em sala de aula ou transformadas de acordo com o planejamento de cada professor.

Além disso, evidenciamos que as sugestões didático-metodológicas que constam nos *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* se articulam com a temática de Educação em Direitos Humanos, eixo transversal do currículo da educação básica da rede estadual de Pernambuco.

As propostas de atividades dos *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* visam envolver os estudantes no processo de ação e reflexão, favorecendo a construção e sistematização dos conhecimentos produzidos pela humanidade. Ao mesmo tempo, esperamos que este material dialogue com o professor, contribuindo para enriquecer a sua prática de sala de aula, subsidiando o mesmo na elaboração de novas propostas didáticas, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem.

**Ana Selva**

Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação  
Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco





## CARTA AO PROFESSOR

Caro(a) professor(a):

Escrevemos este programa para você, com o objetivo de sugerir procedimentos metodológicos que podem enriquecer seu planejamento diário. Nossas sugestões estão baseadas nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PCP) e poderão ser utilizadas, de acordo com sua proposta de trabalho e também com a proposta de sua escola.

Este documento contém exemplos de atividades didáticas para alguns dos eixos temáticos dos PCP, exemplos esses que podem complementar o trabalho realizado com materiais didáticos a serem eleitos por você.

Propomos, também, ao longo das atividades, materiais que poderão ser úteis em suas pesquisas sobre os temas a serem trabalhados. A sua atuação é que fará com que este programa atinja os objetivos educacionais que estão relacionados às necessidades específicas de sua prática pedagógica cotidiana e do direito que o estudante tem de aprender.

É importante lembrar que este documento possui exemplos de atividades que não esgotam as inúmeras possibilidades de se trabalhar com cada tema do eixo escolhido.

Você é quem decidirá, com base em sua experiência, o momento mais adequado para o uso de cada atividade didática que aqui apresentamos.

### SUGESTÕES METODOLÓGICAS ESPECÍFICAS

---

As sugestões metodológicas específicas representam estratégias de ensino que podem ser aplicadas individualmente ou em pequenos grupos, para a efetivação de tópicos/conteúdos ou expectativas de aprendizagem.

Com a intenção de orientar a construção de currículos, levando em conta questões atuais decorrentes de transformações econômicas e tecnológicas, que ocorrem no contexto da interdependência das nações, o ensino de Biologia é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio – PCN (1999), complementado nos PCN+ Ensino Médio (2002), que explicitam:

Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (MEC, 2001, p.9).

Considerando as diferentes circunstâncias em que ocorrem o ensino e a aprendizagem, é de suma importância que o desenvolvimento do processo educativo possa contar com um vasto repertório de atividades didáticas. Além de ser fundamental repensar os temas a serem destacados nas aulas, as estratégias para abordagem desses temas precisam conter situações diversificadas e interessantes, que favoreçam a aprendizagem significativa dos estudantes.

Os procedimentos devem estimular a curiosidade e favorecer o raciocínio crítico, objetivando incentivar a investigação, desenvolver a capacidade de comunicação, a interpretação de fatos e dados, com análise e síntese para aplicação na prática.

Nossa expectativa, com as orientações e atividades propostas neste documento, é que os professores de Biologia se sintam confiantes para planejarem e assumirem práticas de ensino mais inovadoras, interdisciplinares e em conformidade com as tendências contemporâneas do ensino de Biologia, tendo como referência a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, e os PCN de Biologia<sup>1</sup>.

Segundo esses PCN, o ensino de Biologia tem de colaborar

[...] para o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que forme indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões. [...] O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.

Partindo dessa perspectiva, perceberemos a importância do ensino da Biologia, com o objetivo de formar os estudantes, não só para entender o modelo científico de cada fenômeno, como também todos os processos que facilitam e estão inclusos nos caminhos que o levam à sua aprendizagem.

<sup>1</sup> Ver: Parâmetros Curriculares Nacionais, Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, p. 14- Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

# 1 A PRÁTICA EDUCATIVA E O ENSINO DA BIOLOGIA

A prática educativa na escola deve pautar-se em um processo constantemente reflexivo. Zabala (1998, p.17) aponta que, na intervenção pedagógica, o planejamento e a avaliação são aspectos inseparáveis da atuação do professor, pois o que ocorre em sala de aula nunca pode ser compreendido, se não houver, por parte do educador, uma análise que considere as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação do processo e dos resultados visíveis.

Diante dessas reflexões, a prática educativa na escola pode utilizar diferentes estratégias que facilitam o ensino de Biologia como:

## 1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

---

A resolução de situações-problema é um fator que possibilita saber a verdadeira fase de desenvolvimento mental do estudante, pois favorece um real desenvolvimento cognitivo e o nível desse desenvolvimento poderá ser alcançado com o auxílio de outros fatores.

## 1.2. RETOMADA DE CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

---

É importante que sejam abordados, em sala de aula, temas de Biologia necessários à comunidade e que sejam propostas ações que contribuam para resolver problemas relacionados à saúde e ao meio ambiente.

Quando se procura direcionar as ações para a melhoria das condições de vida no mundo, grandes são os desafios. Assim, os conteúdos de meio ambiente, saúde, ética, produção e consumo, dentre outros, devem estar integrados também à Biologia, numa relação de transversalidade, de modo que impregnem a prática educativa, que propiciem aos estudantes uma visão local e global das questões sociocultural, histórica e ambiental.

## 1.3. CONTATO COM A HISTÓRIA DA BIOLOGIA

---

Para atribuir significado aos conceitos, em Biologia, a melhor forma é contextualizá-los no processo da evolução histórica, das questões sociais, econômicas, culturais e tecnológicas, pois o professor não deve se limitar à descrição de fatos ocorridos no passado ou à atuação

de cientistas e sim considerar a vida do estudante como um todo.

A relação entre as explicações científicas, históricas e o contexto histórico e o contexto, no qual o estudante está inserido, são elementos que podem ajudá-lo a perceber o caráter histórico, social, econômico e cultural da produção científica, além de permitir-lhe o contato com o método científico e outras formas de resolução de problemas.

## 2 ESTRATÉGIAS PARA ABORDAGEM DOS TEMAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Para o ensino de Biologia, é possível que o professor utilize diferentes estratégias, visando a uma aprendizagem significativa frente aos temas elegidos. Muitos dos recursos didáticos estão bem detalhados nos documentos oficiais de orientações disponibilizados pelo MEC, em especial, os que estão contemplados nos PCN + (2002), que norteiam a ação do professor. São eles:

### **A Experimentação/Investigação**

As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os estudantes na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os estudantes elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido.

### **Os Estudos do Meio**

A realização de estudos do meio é motivadora para os estudantes, pois desloca o ambiente de aprendizagem para além da sala de aula, bem como possibilita uma maior aproximação da realidade na qual vivem. Um estudo significativo do meio pode ser realizado na região onde se situa a escola, e, nessas circunstâncias, os estudantes têm oportunidade de:

- avaliar as condições ambientais e socioculturais;
- entrevistar os moradores, ouvindo suas opiniões sobre as condições do ambiente, qualidade de vida, suas percepções e sugestões de intervenções para melhoria;
- elaborar propostas visando à melhoria das condições encontradas, distinguindo entre as de responsabilidade individual e as que demandam a participação do coletivo ou do poder público;
- identificar as instâncias da administração pública para as quais as reivindicações devem ser encaminhadas.

### **Desenvolvimento de Projetos**

O ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar. Trabalhar em grupo produz flexibilidade no pensamento do estudante, auxiliando-o no desenvolvimento da autoconfiança necessária para se engajar numa dada atividade, na aceitação do outro, na divisão de trabalho e responsabilidades e na comunicação com os colegas. Fazer parte de uma equipe exercita a autodisciplina e o desenvolvimento de autonomia e automonitoramento.

### **Jogos**

[...] O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos estudantes e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos

estudantes a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos estudantes, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula.

### **Seminários**

Uma dificuldade que os estudantes geralmente apresentam é a de se expressarem com argumentação, de maneira coerente e inteligível. Uma estratégia para trabalhar esse tipo de dificuldade é o desenvolvimento de alguns temas na forma de seminário. [...] A apresentação de um seminário propicia a utilização de material audiovisual, da criatividade na confecção de cartazes e transparências e o desenvolvimento da escrita, pois devem ser estimulados a utilizar diferentes gêneros textuais ao prepararem suas apresentações.

### **Debates**

Uma outra estratégia que desperta grande interesse nos estudantes é a que envolve uma pesquisa, individual ou em grupos, sobre um tema, e o debate em sala de aula das conclusões a que chegaram os diferentes grupos.

### **Simulação**

Os estudantes poderiam ser orientados na proposição e realização de experimentos simples para testar, por exemplo, as hipóteses sobre biogênese ou abiogênese ou a simulação de cruzamentos genéticos, a partir dos quais os estudantes construiriam os conceitos básicos da transmissão das características hereditárias. Várias outras estratégias poderiam ainda ser sugeridas. O essencial, no entanto, é que a seleção leve em conta se a estratégia é a mais adequada para explorar o assunto e, principalmente, para desenvolver as competências privilegiadas para aquele instante (BRASIL, 2002. p. 55).

Sugerimos ainda algumas outras estratégias. São elas:

## 2.1 TRABALHO COM FILME/VÍDEO

O professor deve assistir ao filme/vídeo antes de fazer a atividade com os estudantes e elaborar um roteiro para orientá-los:

- I. Título do filme ou vídeo.
- II. Nacionalidade.
- III. Ficha técnica: Empresa produtora; Categoria; Direção; Fotografia; Sinopse.
- IV. Objetivos do filme.
- V. Aspectos que devem ser observados.
- VI. Questões para debate.

## 2.2 TRABALHO EM GRUPO

- Tema  
O tema deve ser um problema que instigue a pesquisa e de onde se extrairá uma mensagem.

- Desenvolvimento
  - a) Pesquisa individual em casa e redação preliminar, que deverá ser apresentada para os colegas do grupo, em sala de aula.
  - b) Construção do texto final pelos componentes do grupo a partir dos resumos individuais. Essa parte deverá ser realizada em sala de aula e o texto final deverá constar de:
    - Introdução: visão geral do tema
    - Desenvolvimento: momento de tornar evidente o tema
    - Conclusão: apresentação dos resultados da pesquisa
    - Referências.

## 2.3 TRABALHO DE CAMPO

---

É importante que o professor:

- explique sobre o campo a ser visitado;
- elabore, juntamente com os estudantes, um roteiro de visitação, que contenha:
  - » a justificativa,
  - » os objetivos,
  - » o desenvolvimento (passos metodológicos e critérios),
  - » a avaliação.

O produto final pode ser uma:

- produção de texto reflexivo,
- exposição de fotografias,
- apresentação de vídeo,
- produção de trabalho artístico.

Para cada produto final, o professor deve deixar claro, para os estudantes, os critérios de avaliação.

## 2.4 PESQUISA ESCOLAR

---

- Tema

O tema deve ser um problema que motive a pesquisa e de onde se extrairá uma mensagem. É importante delimitar o tema a ser pesquisado, visto que quanto maior for a extensão de um assunto, menor será sua compreensão.

- Fontes de informação

Devem ser acessíveis e adequadas à faixa etária, podendo ser usados:

- computadores,
- livros,

- filmes, documentos e fotografias,
- jornais e revistas,
- dicionários.
  
- Organização e avaliação das informações  
Para organizar e avaliar as informações, o estudante deve: reler as anotações das diferentes fontes; agrupar as informações semelhantes; selecionar e organizar aquelas mais interessantes; julgar a veracidade e a relevância da informação e da fonte; detectar preconceitos e manipulações.
  
- Estrutura do produto final
  - Introdução: apresentação resumida da ideia geral da pesquisa e sua importância.
  - Desenvolvimento: descrição do tema.
  - Conclusão: apresentação dos resultados da pesquisa.
  - Referências: devem ser escritas de acordo com as normas da ABNT.

## 2.5 RESUMO

---

Resumir é encontrar a ideia principal e os pontos importantes de um texto.

Cada parágrafo contém uma ideia básica e como um capítulo, normalmente, é formado por vários parágrafos, é fundamental que se descubra a ideia básica de cada um, atribuindo-lhe um título. Após dar títulos a todos os parágrafos, deve-se ampliar esse título, a partir da ideia nele contida. No final, tem-se um novo texto mais sucinto.



## 3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Avaliar a aprendizagem é, em essência, analisar qualitativamente as transformações efetuadas sistematicamente no estudante, em relação ao aproveitamento nos estudos e ao nível de desenvolvimento da personalidade, ao longo do percurso escolar. O processo de avaliação significa, fundamentalmente, determinar em que medida o currículo e o ensino estão promovendo o desenvolvimento do perfil que se espera do estudante.

Sabendo-se que as finalidades educativas consistem essencialmente em mudanças que se operam nos indivíduos, isto é, transformações positivas nas formas de conduta do estudante, a avaliação é o processo que determina em que medidas se conseguem tais transformações. Suas funções, portanto, devem ser consideradas pelo professor ao traçar as estratégias de avaliação e, sobretudo, ao colocá-las em prática.

A avaliação pode ser feita em diversas situações e com critérios explícitos e claros. Sugerimos utilizar, durante as aulas de Biologia, diferentes instrumentos, como os que descrevemos a seguir.

### 3.1 PORTFÓLIO

---

O portfólio é um conjunto de diferentes tipos de documentos que mostra como os conhecimentos foram sendo construídos, as estratégias utilizadas para aprender e a motivação do estudante para continuar aprendendo.

O portfólio, diferentemente de outras formas de avaliação, como o exame ou a prova de escolha múltipla, dá a oportunidade aos professores e aos estudantes de refletirem sobre o processo vivido sobre suas mudanças ao longo do curso. No que diz respeito aos professores, o portfólio permite que eles acompanhem o trabalho dos estudantes em um contexto em que a atividade de ensinar não é considerada como uma atividade complexa baseada na entrada e saída de informação, mas em elementos e momentos inter-relacionados. Avaliar um portfólio não é mais difícil do que avaliar e qualificar o saber explicitado em um exame, em um ensaio, em um trabalho de pesquisa ou em um projeto de trabalho, ainda que possa ser, e de fato o é, pela quantidade e diversidade de informação que se recolhe, mais trabalhoso (HERNÁNDEZ, 2000. p. 172-173).

Desse modo, destacamos que, para a utilização dessa estratégia, o professor deve estabelecer critérios que deverão ser utilizados na avaliação e que devem ser explicitados aos estudantes, no início da realização do portfólio. E esses critérios podem envolver diversas formas de aprendizagem.

### 3.2 PROVA DE QUESTÕES DE RESPOSTAS CONSTRUÍDAS

---

Uma prova de boa qualidade deve ter:

- instruções informando as habilidades, o número de questões, os valores e as normas para a resolução da prova;
- linguagem apropriada ao estudante para o qual foi elaborada;
- apresentação clara do problema a ser solucionado;
- questões formuladas para verificar a aprendizagem de conteúdos relevantes e habilidades desenvolvidas;
- número de questões compatíveis com o tempo previsto para sua resolução;
- grau de dificuldade determinado pela natureza do conteúdo.

### 3.3. PROVA EM DUPLAS

---

A prova em duplas deverá acontecer em dois momentos:

- Um momento individual, na sala de aula, em data anterior à aplicação da prova em duplas. Nesse momento, a prova pode conter apenas questões de múltipla escolha ou questões de múltipla escolha e de respostas múltiplas. Esta prova pode valer aproximadamente 40% do valor total da prova em duplas.
- Um momento em duplas, também, na sala de aula, com questões discursivas que avaliem habilidades mais complexas que promovam discussão entre a dupla. Outra sugestão é que o professor selecione um dos temas estudados e peça aos estudantes que tragam notícias ou reportagens sobre o mesmo. A dupla discute as duas reportagens e produz um texto único, relacionando o que leram. Para este momento, sugerimos o valor de 60% do valor total da prova em duplas.

Toda prova em dupla deverá ser acompanhada de uma autoavaliação, que deverá ter a função de avaliar a parte atitudinal desse instrumento.

## 4 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS

Estruturamos três propostas de atividades, assim distribuídas:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1º ano</li> <li>Exemplos de atividades didáticas para contemplar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eixo temático: <b>Identidade dos seres vivos</b></li> <li>- Tema: <b>Níveis de organização estrutural dos seres vivos</b></li> </ul> </li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2º ano</li> <li>Exemplos de atividades didáticas para contemplar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eixo temático: <b>Ser humano e saúde</b></li> <li>- Tema: <b>O homem e o ambiente</b></li> </ul> </li> </ul>                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3º ano</li> <li>Exemplos de atividades didáticas para contemplar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eixo temático: <b>Origem e evolução da vida</b></li> <li>- Tema: <b>Da origem do universo aos seres humanos</b></li> </ul> </li> </ul>           |

### ORGANIZAÇÃO DOS EXEMPLOS DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

Nos exemplos das atividades didáticas, os materiais foram organizados com a utilização de múltiplos recursos de linguagem e tendo como referência as expectativas de aprendizagem para cada tema, conforme está apresentado nos Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013).

Além de textos de leitura complementar para o professor, as propostas são diversificadas e apresentam atividades para:

1. Levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca do tema em geral;
2. Ampliações de conhecimento teórico acerca de conteúdos específicos relativos ao tema;
3. Interpretação dos eventos contados pela história da ciência;
4. Envolvimento e/ou interpretação de experimentos;
5. Vivências em processos investigativos (trabalho de campo);
6. Sistematização dos conhecimentos apreendidos e ampliado com estudo do tema;
7. Sugestões para o processo avaliativo;
8. Textos de leitura complementar para o professor.

## 5 ATIVIDADES PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO – EJA

Apresentamos a seguir exemplos de atividades didáticas.

### 5.1 ATIVIDADE DIDÁTICA 1

---

Eixo temático: Identidade dos seres vivos

Tema: Níveis de organização estrutural dos seres vivos

- Expectativas de Aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do 1º ano do Ensino Médio- EJA relativas a este tema estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (outubro de 2012), que visam favorecer aos estudantes desenvolver a habilidades para:

EA8. Compreender o corpo humano como um todo integrado, considerando suas características morfofisiológicas.

EA3. Identificar a célula como unidade morfofuncional dos seres vivos e comparar a organização e o funcionamento dos diferentes tipos celulares.

- Desenvolvimento

\*\* Problematização – Levantamento de concepções prévias

Professor(a),  
projete a imagem abaixo e peça  
aos estudantes que respondam à  
questão proposta.

**Figura 1: Estruturas do corpo humano**



Disponível em: <http://goo.gl/EBSWhM>. Acesso em: 30 out. 2013.

A imagem mostra algumas estruturas que constituem o corpo humano e desempenham diferentes funções. Observe e descreva o que você vê e cite os sistemas que você identificou.



**Observação metodológica**

Professor, fique atento às respostas dos estudantes e anote-as na lousa, para posterior discussão com o grupo.

### 5.1.1 Atividade 1 – Investigando os conhecimentos sobre o corpo humano

Divida a turma em grupo de até cinco estudantes e use a imagem anterior, que deverá ser impressa e distribuída a cada grupo. Projete a imagem, que se segue, para que os estudantes comparem as respostas dadas por eles, com a imagem projetada.

**Figura 2: Sistemas do corpo humano**



Disponível em <http://goo.gl/ljrrlK>. Acesso em 30 out. 2013. Adaptado.

- Após a comparação, cite os sistemas que estão presentes na segunda imagem, e que são visualizados na primeira.
- Busque, na segunda imagem, os sistemas responsáveis pelas seguintes funções:
  - Nutrição;
  - Integração;
  - Locomoção.
- Cada um desses sistemas é constituído por estruturas específicas. Dentre essas estruturas, quais são as que compõem cada sistema?

**Professor(a), após os questionamentos, solicite que cada equipe socialize as respostas no grande grupo. Sistematize as informações por meio da elaboração e projeção de slides.**

### 5.1.2 Atividade 2 – Ampliando conhecimento: Conhecendo o sistema digestório humano

**Professor(a),  
essa atividade deve ser feita em dupla, para que os  
estudantes troquem ideias antes de respondê-las. É importante lembrar  
que o processo de aprendizagem ocorre na interação entre os  
indivíduos.**

Escreva na lousa as seguintes etapas do processo de digestão:

- Os alimentos ingeridos devem ser digeridos e assimilados.
- Preensão, mastigação, deglutição, transporte do bolo alimentar, formação do quimo e do quilo, absorção dos nutrientes, absorção da água, formação e eliminação das fezes e dos resíduos são, portanto, etapas que ocorrem durante o processo digestivo.

Peça aos estudantes que associem cada uma dessas etapas aos seus respectivos órgãos e anatem no caderno.

A seguir, os estudantes deverão fazer o desenho desse sistema, mostrando o caminho que o alimento percorre, desde a sua ingestão, aproveitamento e eliminação de resíduos.

### 5.1.3 Atividade 3 – Compreendendo os movimentos peristálticos: Atividade de demonstração

Após a aula dialógica interativa sobre o sistema digestório, lembre aos estudantes que o esôfago é um tubo formado por músculos lisos com contrações involuntárias controladas pelo sistema nervoso. Esse tubo é a continuação da faringe e nele tem origem os movimentos peristálticos responsáveis por levar o bolo alimentar ao estômago. Esses movimentos ocorrem também no intestino delgado.

Faça a seguinte pergunta aos estudantes: O que aconteceria com o bolo alimentar na ausência dos movimentos peristálticos? Questione os estudantes sobre a necessidade desse movimento para impulsionar o bolo alimentar.

Deixe que eles respondam e não interfira. Crie a expectativa de eles ainda não saberem se responderam à pergunta de forma correta ou não.

**Professor(a),  
agora, você irá fazer a  
demonstração para que eles concluam sobre  
as respostas dadas, a partir da seguinte  
experimentação:**

**Material:**

- Uma meia de pequena espessura;
- Uma bola de ping-pong.

**Procedimento**

Coloque a bola de ping-pong dentro da meia e ora com uma mão, ora com outra, faça a bolinha se movimentar; depois de alguns movimentos pare de movimentar a bolinha, com a finalidade de problematizar as situações de presença e ausência desses movimentos.

Peça aos estudantes que discutam e escrevam sobre as consequências da ausência do movimento peristáltico. Em seguida, você irá escrever, na lousa, a resposta de cada grupo e mediar a elaboração de uma única resposta relacionada ao tema abordado. Essa resposta deverá ser anotada por todos os estudantes.

#### 5.1.4 Atividade 4 – Conhecendo a função dos órgãos anexos: Investigando a digestão do amido

Os órgãos anexos do sistema digestório contribuem para o processo digestivo. As glândulas salivares, o fígado e o pâncreas são esses órgãos. Em dois deles ocorre a produção das enzimas responsáveis pela digestão do amido: a amilase salivar, antigamente conhecida como ptialina e amilase pancreática.

Já, no fígado, ocorre a produção da bile que não contém enzimas digestivas. Ela é armazenada na vesícula biliar para ser usada no duodeno. A bile age como um detergente, provocando a emulsificação das gorduras, isso é, transformando-as em gotículas, o que favorece a ação das lipases, que são enzimas do suco pancreático e do suco entérico.



##### Comentário metodológico

A experiência descrita a seguir permite revelar aspectos próprios do universo microscópico, ao qual não temos acesso pelos sentidos. É uma forma de contextualizar conceitos relacionados às reações enzimáticas.

**Professor(a), por meio da seguinte experimentação, direcione o olhar dos estudantes para a ação das enzimas, que atuam na digestão do amido, que é um carboidrato.**

##### Material

- Vidro conta gotas com tintura de iodo;
- Dois copos plásticos de café;
- Dois copos de vidro ou tubos de ensaio numerados;
- Água;
- Amido (uma colher de chá de amido de milho).

##### Procedimento

Coloque água em um dos copos plásticos, acrescente o amido e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio ou copo de vidro. No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos de ensaio ou copo de vidro e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.

**Professor(a), enquanto se espera esses 30 minutos, divida sua turma em grupos de, no máximo, quatro estudantes. Solicite a cada grupo que levante hipóteses sobre o resultado da experimentação, respondendo aos seguintes questionamentos.**

**O que acontecerá com a mistura do tubo 1?**

**O que acontecerá com a mistura do tubo 2?**

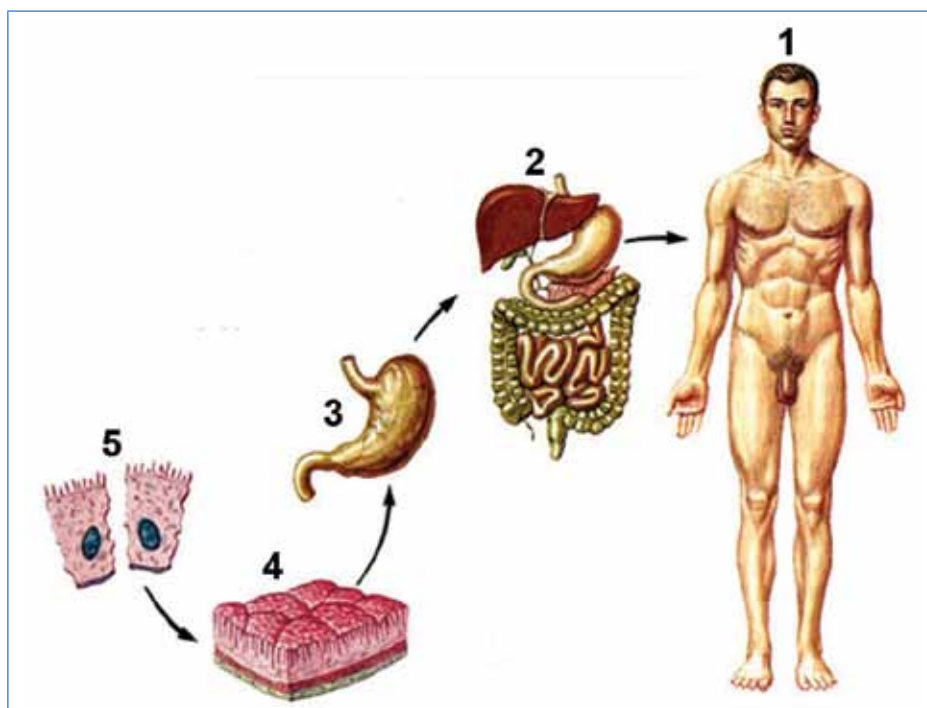


Após a comparação das hipóteses com os resultados da experimentação, peça que cada grupo registre as observações, em forma de texto (dos gêneros artigo informativo ou resumo), ressaltando o significado biológico de cada etapa e a importância desse conhecimento para a mudança de hábitos, visando à melhoria da sua saúde.

### 5.1.5 Atividade 5 – Aprofundando os conhecimentos sobre os níveis de organização do ser humano

Professor, entregue uma cópia da imagem, a seguir, para cada estudante e peça a eles que substituam os números pelos nomes, que são utilizados para os níveis de organização do ser humano.

**Figura 3: Organização do corpo humano**



Disponível em: <http://goo.gl/468d6E>. Acesso em: 05 out. 2013. Adaptado.

Em relação à imagem apontada pelo número 5, peça aos estudantes que pesquisem na internet e em livros de biologia sobre essa estrutura e, a seguir, respondam as seguintes questões:

- Essa estrutura está presente em todos os seres vivos? Qual o seu nome, as suas funções e a importância de sua existência?
- Como ela é constituída quimicamente?
- Quais são as suas principais estruturas e as suas respectivas funções?

### 5.1.6 Atividade 6 – Consolidando os conhecimentos sobre as células

Professor, antes da realização desta atividade, você deverá realizar uma visita ao local onde ela será realizada, para conhecer e saber a realidade disponível para o seu trabalho. Você, também, deverá informar aos estudantes a finalidade da atividade e como eles deverão se comportar em um laboratório de Biologia.

#### Incentivando a participação dos estudantes

Uma maneira de estimular a participação de todos eles é destacar a importância desse tipo de conhecimento, para ampliar a visão de mundo. O estudante se sentirá mais próximo da ciência, pois a mídia está constantemente, apontando diferentes situações, que ele passará a entender com mais facilidade. Dentre os assuntos abordados, tem-se o teste de paternidade, bem como o desvendamento de crimes, o reconhecimento de indivíduos e a exclusão, ou não, de parentes quando há o envolvimento de heranças. Para obter as respostas esperadas, a ciência utiliza-se do teste do DNA, material genético recolhido das células. Desenvolvam a seguinte atividade: recolham células da mucosa bucal, que poderão ser usadas para um exame de DNA.

**Professor(a), realize uma incursão pedagógica a uma escola que possua um laboratório didático de Biologia ou um laboratório de uma universidade que seja destinado à visitação de escolas de ensino médio e fundamental.**

A finalidade dessa atividade extraclasse é proporcionar ao estudante a oportunidade de conhecer e manusear o microscópio óptico e visualizar uma célula do seu próprio corpo, o que é impossível, de ser visto a olho nu.

#### Identificando célula da mucosa bucal

##### Material

- Cotonete;
- Lâmina;
- Lamínula;
- Microscópio óptico;
- Corante (azul de metileno 0,02%);
- Lápis de cor em tons de azul.

**Usando a sua criatividade Professor, não deixe de oferecer essa oportunidade aos seus estudantes, de promover uma aula diferenciada, por falta de um laboratório, que não tenha todo o material de que você precisa. Tendo microscópio, use sua criatividade e substitua o material explicitado por outro alternativo.**

##### Procedimento

Professor, distribua um cotonete, uma lâmina e uma lamínula para cada dupla.

Os estudantes deverão passar o cotonete na parte interna da bochecha para recolher algumas células.

Em seguida, peça a cada dupla que passe o cotonete sobre a lâmina em um único sentido,

adicione o corante sobre o material espalhado na lâmina e cubra com a lamínula.

Peça às duplas que coloquem a lâmina no microscópio, no lugar destinado a ela. Espere que todas as duplas façam isso e oriente-as sobre como deverão prosseguir:

1. Solicite que liguem o microscópio e selecionem a objetiva de menor aumento.
2. Ajude-as a focalizarem o objeto desejado para que possam ver e, a seguir, descrever, desenhar e colorir a estrutura visualizada.
3. Após a incursão pedagógica, solicite a cada dupla que elaborem e entreguem um relatório, na semana seguinte, da realização do evento.
4. Modelo do relatório para essa atividade.
  - Título
  - Objetivo
  - Material
  - Procedimento
  - Conclusão
  - Pesquisa de uma situação do cotidiano, envolvendo análises de células ao microscópio
  - Bibliografia.

#### • Avaliação da Aprendizagem

Lembre-se, professor(a), de que a avaliação da aprendizagem deve ser: diagnóstica, formativa e processual, pois deve apontar o estágio de desenvolvimento de cada estudante, identificando as concepções e dificuldades referentes à temática. Assim, é importante que você redirecione suas propostas e ações, a fim de sanar, ao máximo, as fragilidades individuais dos estudantes, a partir dos resultados do diagnóstico.

Recomendamos, também, a realização de atividades de diversas naturezas e, assim, a utilização de vários instrumentos avaliativos, em que o professor pode eleger o mais adequado para ser aplicado em cada fase do trabalho. O importante é sempre analisar com o estudante o que os instrumentos apontam, levando-o a refletir acerca do seu processo e a se (co) responsabilizar com seu aprendizado. Professor, privilegie instrumentos que o ajudem a observar os avanços cognitivos, procedimentais e atitudinais, seja nas tarefas individuais ou coletivas.

## 6 ATIVIDADES PARA O 2º ANO DO ENSINO MÉDIO – EJA

### 6.1 ATIVIDADE DIDÁTICA 1

---

Eixo temático: Ser humano e Saúde

Tema: O homem e o ambiente

#### • Expectativas de Aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do 2º ano da Educação de Jovens e Adultos relativas a este tema estão em conformidade com os parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013), que visam favorecer aos estudantes desenvolver as habilidades para:

- Construir o conceito de saúde, levando em conta os condicionantes biológicos (sexo, idade, fatores genéticos), condicionantes sociais, econômicos, ambientais e culturais (renda, escolaridade, estilos de vida, estado nutricional, lazer, qualidade do transporte, condições de saneamento);
- Relacionar os índices de desenvolvimento humano (IDH), em diferentes países e das regiões brasileiras, tomando como base os indicadores biológicos e socioambientais;
- Relacionar o saneamento básico com a saúde individual, coletiva e ambiental, nas diversas regiões brasileiras, identificando a relação com endemias, condições ambientais e qualidade de vida (destino do esgoto e do lixo, abastecimento de água, tipo de moradia, acesso a atendimento médico e à educação);
- Caracterizar e identificar as principais doenças que afetam a população brasileira, destacando entre elas, as infectocontagiosas, parasitárias, degenerativas, ocupacionais, carenciais, sexualmente transmissíveis (DST) e provocadas por toxinas ambientais;
- Identificar o princípio básico de funcionamento dos métodos contraceptivos mais disseminados, refletindo sobre os riscos à saúde materna de uma gravidez não planejada, discutindo e formando opiniões sobre o controle da natalidade e planejamento familiar;
- Relacionar as drogas (lícitas e ilícitas) às consequências do seu uso, inclusive da automedicação e as implicações que trazem ao convívio social;

- Identificar propostas e ações de alcance individual ou coletivo, que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

### 6.1.1 Atividade 1 – Problematização e levantamento de concepções prévias

#### Aspectos de uma vida saudável

Ter uma vida saudável é mais do que ter um corpo saudável. Viver saudável inclui diversos aspectos relacionados ao modo como vivemos.

Dependem da cultura, da crença e dos valores que compartilhamos com a comunidade em que fomos criados. Essa combinação de aspectos individuais e coletivos, associada a fatores, como as reações emocionais, estresse, nervosismo, medo, ou tranquilidade, alegria, entusiasmo nos mostra o quanto é complexo pensar a saúde e falar de modo de viver saudável.

Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14625&Itemid=913](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14625&Itemid=913)>. Acesso em: 14 set. 2013.



Levantando as concepções prévias dos estudantes acerca dos conceitos de saúde:

#### Quando uma pessoa diz não estar doente, significa que ela tem saúde?

Em sala de aula, forme grupos e entregue a cada um deles uma folha de cartolina ou papel 40 kg.

Peça aos estudantes que relatem uma situação de doença vivenciada por eles ou por alguém da família e juntos discutam, registrem e analisem que fatores diferenciam um indivíduo saudável de um doente. Registrem na folha de cartolina.

O objetivo desta atividade é levantar as concepções do grupo de estudantes sobre a saúde e suas diferentes formas de expressão.

Em seguida, promova a socialização, em forma de cartazes, no grande grupo, a partir do que foi pesquisado.

Professor, distribua aos estudantes trechos do texto “A Construção Cultural da Esquistossomose em Comunidade Agrícola de Pernambuco” e peça que eles associem as respostas dadas, anteriormente por eles, ao que será lido a seguir.

Este texto faz parte da pesquisa realizada por Barbosa e Coimbra Jr (2000), na localidade de Natuba, comunidade rural do município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco, e pretendeu-se com estes estudos, melhorar o entendimento das bases socioculturais dos ‘comportamentos’ e ‘práticas de risco’ na área, contribuindo para uma compreensão mais ampla do contexto de transmissão da esquistossomose.

1: Trechos do capítulo “A Construção Cultural da Esquistossomose em Comunidade Agrícola de Pernambuco”

**Tópico – “A concepção popular de saúde/doença e as percepções de morbidade”**

[...] Para os agricultores de Natuba, estado de saúde é uma condição na qual o corpo parece não apresentar sensações materiais ruins. “Quando estou com saúde não sinto nada...” era uma expressão comumente empregada, quando inquiridos sobre seus problemas de saúde. Quando se manifesta por meio de sinais ou sintomas (febre, dores, tonturas, diarreias, manchas), então o corpo está doente e as pessoas começam a preocupar-se com ele. A doença só passa a ser considerada grave quando incapacita os adultos para o trabalho ou impossibilita as crianças para a escola ou lazer.

“Meu marido era muito doente, ficou muitos anos sem trabalhar... Os médicos disseram que ele tinha uma verme temerosa e agora disseram a mim a mesma coisa, mas eu me cuido... (S.A.C., agricultora, 50 anos)”.

O maior ou menor poder de ação do agravo à saúde vai depender da “natureza (forte ou fraca) da pessoa e do seu sangue (bom ou ruim)”. Essas seriam características inatas ao ser humano, e é assim que explicam as gradações individuais dos eventos patológicos, como o fato de – em uma casa com as mesmas condições e a mesma frequência à fonte contaminante (o rio) – algumas pessoas terem a “xistosoma” e outras não (p. 52).

Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/45vyc/pdf/barata-9788575413944.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2013.

2: Trechos do capítulo “A Construção Cultural da Esquistossomose em Comunidade Agrícola de Pernambuco”

[...]A forma de ocupação da terra caracteriza-se por minifúndios, repartidos equitativamente entre as famílias produtoras, sendo Natuba o maior fornecedor de hortaliças para a Central de Abastecimento (Ceasa) do Recife...

[...] O único recurso hídrico natural da região é o rio Canha, em cujas margens foram instaladas bombas de sucção para alimentar o sistema de irrigação por aspersão manual, através de mangueiras distribuídas pelas hortas. Algumas práticas agrícolas, como o represamento do rio em alguns pontos para a lavagem das verduras e o bombeamento da água para as hortas, propiciam criadouros artificiais para os moluscos transmissores da esquistossomose, que ali se reproduzem em abundância.

A maioria das residências é construída em alvenaria e quase todas têm banheiros com fossas – algumas em precário estado de conservação –, drenadas para os quintais e daí para o rio, atuando como fonte de contaminação fecal do ambiente (p. 49).

Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/45vyc/pdf/barata-9788575413944.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2013.

A partir das discussões realizadas anteriormente, através do texto e da tempestade de ideias, responda os seguintes questionamentos:

1. O que caracteriza uma pessoa saudável?
2. Que modificações ocorrem numa pessoa que adoecer?
3. Quais foram as causas da doença? (agentes etiológicos, fatores hereditários, comportamentais e socioambientais).
4. Há relação entre a doença e a expectativa de vida? Se há, qual é?

Professor(a), faça outras perguntas, de acordo, com as situações que forem sendo apresentadas pelos grupos.



#### Orientações metodológicas

Neste momento, o professor poderá problematizar, sistematizar e trabalhar as diferentes causas e consequências de doenças que interferem na vida cotidiana desse público, lembrando de pontuar, por exemplo, os fatores comportamentais (utilização de medicamentos, alimentação, drogas lícitas e ilícitas) e socioambientais (saneamento, tipo de moradia, tipo de alimentação, trabalho, tratamento do lixo e da água), entre outros.

Professor, diante do que foi exposto e com a finalidade de consolidar o conhecimento sobre as doenças, que foram abordadas, durante as aulas, divida a turma em pequenos grupos e distribua, para cada grupo, textos que apresentem um fator comportamental e socioambiental, para que sejam discutidos entre eles e sistematizados, em forma de um artigo de opinião, devendo o grupo entregar a produção e apresentar em sala de aula.

Após as apresentações dos grupos, retome com toda turma e proponha a análise de uma situação de doença (escolhida por você ou pelos estudantes) e sistematize, em forma de *slides*, o conhecimento, dando significado geral aos conceitos.

### 6.1.2 Atividade 2 – Investigando e ampliando os conhecimentos

Professor(a), peça aos estudantes que apliquem o questionário abaixo (Pesquisa através da realização de um questionário) para obter informações relacionados a qualidade de vida dos entrevistados.

Texto 1 – Pesquisa através da realização de um questionário	
DADOS PESSOAIS	RESPOSTAS
Sexo	( ) Feminino ( ) Masculino
Faixa etária	( ) 15 a 24 anos ( ) 25 a 34 anos ( ) 35 a 44 anos ( ) 45 a 54 anos ( ) 55 a 64 anos ( ) Acima de 65 anos
Renda familiar	( ) Até 1 salário mínimo ( ) 2 a 4 salários mínimos ( ) 5 a 7 salários mínimos ( ) Acima de 7 salários mínimos

<b>Texto 1 – Pesquisa através da realização de um questionário</b>	
<b>DADOS PESSOAIS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Onde mora, existe saneamento básico? Considere: água encanada, rede de esgoto e coleta de lixo.	( ) Sim      ( ) Não      ( ) Em parte
<b>PERGUNTAS SOBRE SAÚDE INDIVIDUAL</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Já ficou gravemente doente?	( ) Sim      ( ) Não
Já foi internado por doença?	( ) Sim      ( ) Não
Com que frequência adoece?	( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Nunca
Tem familiares que apresentam doenças, como diabetes, hipertensão, doenças cardíacas.	( ) Sim      ( ) Não      ( ) Desconheço
Faz uso de tabaco?	( ) Sim      ( ) Não
Ingere bebidas alcoólicas?	( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Nunca
Já fez check-up?	( ) Sim      ( ) Não
Sua alimentação é saudável, com ingestão do mínimo de açúcar e gordura recomendável?	( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Nunca
Pratica atividade física regularmente?	( ) Sim      ( ) Não
Você se considera uma pessoa saudável?	( ) Sim      ( ) Não

Após o preenchimento dos questionários, separe os estudantes em pequenos grupos e solicite que quantifiquem os dados abaixo.

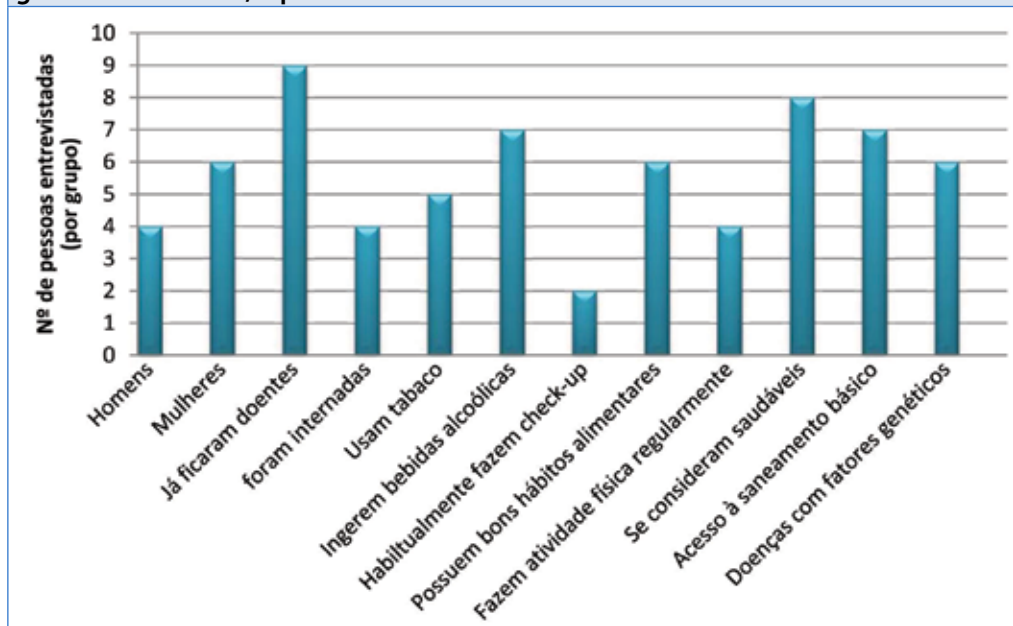
1. Quantas pessoas foram entrevistadas?
2. Dessas, qual o número de homens e de mulheres?
3. Qual a média da faixa etária entrevistada?
4. Qual a média de renda familiar?
5. Qual a média de escolaridade?
6. Quantas pessoas já ficaram doentes?
7. Quantas já foram internadas?
8. Quantas pessoas fazem uso de tabaco?
9. E quantas fazem uso de bebidas alcoólicas?
10. As pessoas entrevistadas têm o hábito de fazerem check-up?
11. No geral, as pessoas têm bons hábitos alimentares?
12. Quantas pessoas fazem atividade física regularmente?
13. E quantas se consideram saudáveis?

Professor, distribua para as equipes papel milimetrado e proponha que cada uma elabore um gráfico, a partir dos resultados obtidos na aplicação do questionário. Em seguida, os estudantes deverão repassar os dados obtidos para uma planilha do Excel, escolhendo o tipo de gráfico, em que pretende apresentar os resultados (coluna, linha, pizza ou barras). Além da confecção do gráfico, cada grupo deverá elaborar um texto descritivo de toda a atividade realizada, apresentando uma introdução, um desenvolvimento e uma conclusão.

**Peça auxílio ao professor de Matemática para instruir os estudantes na construção correta do gráfico, exemplificado no texto complementar 2.**



**Texto 2: Gráfico 1 – Representação gráfica de dados hipotéticos, por meio de um gráfico de colunas, a partir de uma entrevista sobre diferentes variáveis.**



Em seguida, promova a socialização, no grande grupo, dos gráficos elaborados, e faça intervenções e/ou complementações, a respeito dos resultados dos trabalhos realizados, direcionando o olhar dos estudantes para o aprofundamento do tema.

### 6.1.3 Atividade 3 -Ampliando o conceito de saúde

Prepare uma aula expositiva sobre o tema SAÚDE. Para isso, utilize como suporte o texto complementar 3 (Definição de Saúde).

#### **Texto 3: Definição de Saúde**

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde como sendo o estado de completo bem-estar físico, mental e social. Ou seja, o conceito de saúde transcende a ausência de doenças e afecções. Em outras palavras, a saúde pode ser definida como o nível de eficácia funcional e metabólica de um organismo a nível micro (celular) e macro (social).

O estilo de vida, isto é, o conjunto de comportamentos adotados por uma pessoa, pode ser benéfico ou prejudicial à saúde. Por exemplo, um indivíduo que mantém uma alimentação equilibrada e que realiza atividades físicas diariamente tem maiores chances de desfrutar de uma boa saúde. Pelo contrário, as pessoas que comem e bebem em excesso e que fumam correm sérios riscos de sofrer doenças que poderiam ser evitadas.

Em linhas gerais, a saúde pode dividir-se em saúde física e saúde mental embora, na realidade, sejam dois aspectos inter-relacionados. Para o cuidado da saúde física, é

**Texto 3: Definição de Saúde**

recomendada a realização frequente e regular de exercícios, e uma dieta equilibrada e saudável, com variedade de nutrientes e proteínas.

A saúde mental, por outro lado, faz referência ao bem-estar emocional e psicológico no qual um ser humano pode utilizar as suas capacidades cognitivas e emocionais, desenvolver-se socialmente e resolver as questões quotidianas da vida diária.

Disponível em: <<http://conceito.de/saude>>. Acesso em: 30 maio 2013.

O objetivo desta aula é ampliar o conceito de saúde, levando em consideração os condicionantes biológicos como sexo, idade, fatores genéticos, e os condicionantes sociais, econômicos, ambientais e culturais, como nível de renda, escolaridade, estilos de vida, estado nutricional e as condições de saneamento.

Leve em consideração todos os registros feitos anteriormente, retomando, quando for necessário, aos dados e conclusões obtidas pelos estudantes.

**Reconhecendo aspectos relacionados à qualidade de vida**

Professor(a), peça aos estudantes que formem pequenos grupos e, em seguida, entregue-lhes as questões seguintes.

1. Quais são as necessidades básicas de todos os seres humanos?
2. O que é pobreza?
3. O que entendem por exclusão social?
4. O que consideram qualidade de vida da população?
5. Como analisam o papel da escola, alimentação, saúde e trabalho na construção da qualidade de vida?
6. O Brasil tem uma boa qualidade de vida? Por quê?
7. Qual o papel dos governos em relação à qualidade de vida da população?
8. Solicite aos grupos que discutam as questões e anotem as respostas em uma folha de caderno.
9. Abra uma grande roda para que os grupos exponham suas respostas, promovendo um debate. Construa um quadro-síntese na lousa.
10. Peça aos estudantes que escrevam um texto, considerando as colocações de todos os grupos, a partir do que foi sintetizado na lousa.

### 6.1.4 Atividade 4 – Índice de Desenvolvimento Humano

Prepare uma aula expositiva sobre o que é o ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH), como ele é calculado e qual sua importância para as decisões governamentais.

**Professor! Seguem alguns endereços eletrônicos que serão úteis na elaboração de sua aula:**

Disponível em: <<http://fundacionchile.solint.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5CIDH%20voce%20conhece%20esta%20sigla.ppt>>. Acesso em: 8 jul. 2013.

Disponível em: <<https://docs.google.com/presentation/d/13RTnB6QgBabjtHFc15dltsm4j5y1oEYkTdPD9yZ6bOU/present#slide=id.i0>>. Acesso em: 8 jul. 2013.

Em seguida, distribua o Texto 4 (Desenvolvimento Humano) para os estudantes.

#### **Texto 4: Desenvolvimento Humano**

O conceito de desenvolvimento humano nasceu definido como um processo de ampliação das escolhas das pessoas, para que elas tenham capacidades e oportunidades para serem aquilo que desejam ser.

Diferentemente da perspectiva do crescimento econômico, que vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar, a abordagem de desenvolvimento humano procura olhar diretamente para as pessoas, suas oportunidades e capacidades. A renda é importante, mas como um dos meios do desenvolvimento e não como seu fim. É uma mudança de perspectiva: com o desenvolvimento humano, o foco é transferido do crescimento econômico, ou da renda, para o ser humano.

O conceito de Desenvolvimento Humano também parte do pressuposto de que para aferir o avanço na qualidade de vida de uma população, é preciso ir além do viés puramente econômico e considerar outras características sociais, culturais e políticas, que influenciam a qualidade da vida humana. Esse conceito é a base do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e do Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), publicados anualmente pelo PNUD.

#### **O que é Índice de Desenvolvimento Humano – IDH?**

O objetivo da criação do Índice de Desenvolvimento Humano foi o de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Criado por MahbubulHaq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998, o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Apesar de ampliar a perspectiva sobre o desenvolvimento humano, o IDH não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da “felicidade” das pessoas, nem indica “o melhor lugar no mundo para se viver”. Democracia, participação, equidade, sustentabilidade são outros dos muitos aspectos do desenvolvimento humano, que não são contemplados no IDH. O IDH tem o grande mérito de sintetizar a compreensão do tema e ampliar e fomentar o debate.

#### Texto 4: Desenvolvimento Humano

Desde 2010, quando o Relatório de Desenvolvimento Humano completou 20 anos, novas metodologias foram incorporadas para o cálculo do IDH. Atualmente, os três pilares que constituem o IDH (saúde, educação e renda) são mensurados da seguinte forma:

- Uma vida longa e saudável (saúde) é medida pela expectativa de vida;
- O acesso ao conhecimento (educação) é medido por:
  - ✓ Média de anos de educação de adultos, que é o número médio de anos de educação recebidos, durante a vida, por pessoas a partir de 25 anos;
  - ✓ A expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar receber, se os padrões prevaletentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos, durante a vida da criança.
- O padrão de vida (renda) é medido pela Renda Nacional Bruta (RNB) per capita expressa em poder de paridade de compra (PPP) constante, em dólar, tendo 2005 como ano de referência.

Publicado pela primeira vez em 1990, o índice é calculado anualmente. Desde 2010, sua série histórica é recalculada devido ao movimento de entrada e saída de países e às adaptações metodológicas, o que possibilita uma análise de tendências. Aos poucos, o IDH tornou-se referência mundial. É um índice-chave dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas e, no Brasil, tem sido utilizado pelo governo federal e por administrações regionais através do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).

O IDH-M é um ajuste metodológico ao IDH Global, e foi publicado em 1998 (a partir dos dados do Censo de 1970, 1980, 1991) e em 2003 (a partir dos dados do Censo de 2000). O indicador pode ser consultado nas respectivas edições do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, que compreende um banco de dados eletrônico com informações socioeconômicas sobre todos os municípios e estados do país e Distrito Federal. Uma nova versão do Atlas, com dados do Censo 2010, está sendo produzida pelo PNUD e deve ser lançada no início de 2013.

Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/IDH/DesenvolvimentoHumano.aspx?indiceAccordion=0&li=li\\_DH#>](http://www.pnud.org.br/IDH/DesenvolvimentoHumano.aspx?indiceAccordion=0&li=li_DH#>). Acesso em: 06 ago. 2013.

#### Índice de Desenvolvimento Humano Ajustado à Desigualdade (IDHAD)

O IDH é uma medida média das conquistas de desenvolvimento humano básico em um país. Como todas as médias, o IDH mascara a desigualdade na distribuição do desenvolvimento humano entre a população no país. O IDH 2010 introduziu o IDH Ajustado à Desigualdade (IDHAD), que leva em consideração a desigualdade em todas as três dimensões do IDH "descontando" o valor médio de cada dimensão de acordo com seu nível de desigualdade.

**Texto 4: Desenvolvimento Humano**

Com a introdução do IDHAD, o IDH tradicional pode ser visto como um índice de desenvolvimento humano “potencial” e o IDHAD como um índice do desenvolvimento humano “real”. A “perda” no desenvolvimento humano potencial devido à desigualdade é dada pela diferença entre o IDH e o IDHAD e pode ser expressa por um percentual.

**Índice de Desigualdade de Gênero (IDG)**

O Índice de Desigualdade de Gênero (IDG) reflete desigualdades com base no gênero em três dimensões – saúde reprodutiva, autonomia e atividade econômica. A saúde reprodutiva é medida pelas taxas de mortalidade materna e de fertilidade entre as adolescentes; a autonomia é medida pela proporção de assentos parlamentares ocupados por cada gênero e a obtenção de educação secundária ou superior por cada gênero; e a atividade econômica é medida pela taxa de participação no mercado de trabalho para cada gênero.

O IDG substitui os anteriores Índice de Desenvolvimento relacionado ao Gênero e Índice de Autonomia de Gênero. Ele mostra a perda no desenvolvimento humano devido à desigualdade entre as conquistas femininas e masculinas nas três dimensões do IDG.

**Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)**

O IDH 2010 introduziu o Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), que identifica privações múltiplas em educação, saúde e padrão de vida nos mesmos domicílios. As dimensões de educação e saúde se baseiam em dois indicadores cada, enquanto a dimensão do padrão de vida se baseia em seis indicadores. Todos os indicadores necessários para elaborar o IPM para um domicílio são obtidos pela mesma pesquisa domiciliar.

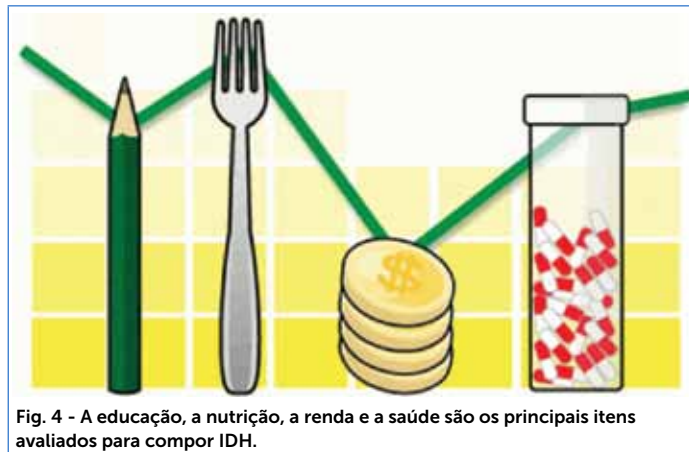
Os indicadores são ponderados e os níveis de privação são computados para cada domicílio na pesquisa. Um corte de 33,3%, que equivale a um terço dos indicadores ponderados, é usado para distinguir entre os pobres e os não pobres. Se o nível de privação domiciliar for 33,3% ou maior, esse domicílio (e todos nele) é multidimensionalmente pobre. Os domicílios com um nível de privação entre 20% e 33,3 são vulneráveis, ou seja, estão em risco de se tornarem multidimensionalmente pobres.

O IPM é um indicador complementar de acompanhamento do desenvolvimento humano e tem como objetivo acompanhar a pobreza, que vai além da pobreza de renda, medida pelo percentual da população, que vive abaixo de PPP US\$1,25 por dia. Ela mostra que a pobreza de renda relata apenas uma parte da história.

[http://www.pnud.org.br/IDH/IDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li\\_IDH](http://www.pnud.org.br/IDH/IDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDH)  
Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

Após a leitura do texto, divida os estudantes em pequenos grupos (máximo de três) e solicite que elaborem, em seus cadernos, um resumo do conteúdo sobre IDH, relacionando o assunto estudado com o tema saúde.

Após a elaboração do resumo, os estudantes deverão socializar as suas produções no grande grupo e você (professor) deverá consolidar este conteúdo com a apresentação de sua aula expositiva.



Disponível em: <http://goo.gl/VyBVCB>. Acesso em: 18 jun. 2013.

Professor, realize uma incursão pedagógica onde a escola está inserida, para avaliar o nível de desenvolvimento humano desta localidade. Utilize, para classificar o nível de IDH do local selecionado, os itens socioeconômicos: educação, nutrição, renda e saúde. Esta atividade irá favorecer maior compreensão do assunto abordado, explicando/informando ao estudante o processo de obtenção das informações para a realização de um IDH.

Convide o professor de Matemática da sua escola para juntos realizarem esta atividade, elaborando um instrumento para obtenção dos itens socioeconômicos (educação, nutrição, renda e saúde). Como sugestão, você poderá adequar o questionário (Pesquisa através da realização de um questionário) a sua realidade. Em seguida, utilize a fórmula abaixo, para calcular o IDH da localidade, em que será feita a pesquisa. Informamos que para o cálculo do IDH até o ano de 2009, utilizava-se o modelo matemático abaixo:

$$\text{IDH} = \frac{\text{L} + \text{E} + \text{R}}{3}$$

(onde **L** = Longevidade, **E** = Educação e **R** = Renda)

Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_Desenvolvimento\\_Humano](http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Desenvolvimento_Humano)>.  
Acesso em: 05 out. 2013.

#### 6.1.5 Atividade 5 – Ampliando o conhecimento dos parâmetros socioeconômicos, a partir de alguns indicadores socioeconômicos, geográficos e dados estatísticos para a comparação dos dados estatísticos.

Professor, projete a Tabela 1 (Indicadores socioeconômicos e demográficos no Brasil – disponível em [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/11%C2%ADAspectos\\_Socioe.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/11%C2%ADAspectos_Socioe.pdf)) no quadro branco. Esta tabela apresenta algumas informações necessárias para avaliar o avanço da qualidade de vida de uma determinada população, através de alguns indicadores.

Solicite que os estudantes selecionem algumas informações, que serão utilizadas na elaboração da tabela 2 a seguir. Em seguida, distribua para eles a Tabela 1 (Tabela construída para que os estudantes façam a análise dos Indicadores socioeconômicos no Brasil). Peça que eles preencham e realizem uma análise geral das situações, relacionando os dados estatísticos, socioeconômicos e geográficos entre alguns estados brasileiros.

A partir da análise dos dados estatísticos dos indicadores socioeconômicos e demográficos, peça aos estudantes que proponham ações para melhorar a qualidade de vida desses estados. Feche esta atividade com exibição de um documentário.

**Tabela 1 – Indicadores socioeconômicos e demográficos no Brasil**

TABELA Indicadores socioeconômicos e demográficos no Brasil					
Unidade de Federação	Área (km <sup>2</sup> )*	População**	Densidade (hab/km <sup>2</sup> )	PIB per capita ***	IDH ****
Acre	152.581	557.526	3,65	3.037	0,692
Alagoas	27.767	2.822.621	101,65	2.485	0,633
Amapá	142.814	477.032	3,34	4.098	0,751
Amazonas	1.570.745	2.812.557	1,79	6.668	0,717
Bahia	564.692	13.070.250	23,15	3.680	0,693
Ceará	148.825	7.430.661	49,93	2.794	0,699
Distrito Federal	5.801	2.051.146	353,58	14.405	0,844
Espírito Santo	46.077	3.097.232	67,22	6.931	0,767
Goiás	340.086	5.003.228	14,71	4.316	0,77
Maranhão	331.983	5.651.475	17,02	1.627	0,647
Mato Grosso	903.357	2.504.353	2,77	5.342	0,767
Mato Grosso do Sul	357.124	2.078.001	5,82	5.697	0,769
Minas Gerais	586.528	17.891.494	30,50	5.925	0,766
Pará	1.247.689	6.192.307	4,96	3.041	0,72
Paraíba	56.439	3.443.825	61,02	2.681	0,678
Paraná	199.314	9.563.458	47,48	6.882	0,786
Pernambuco	98.311	7.918.344	80,54	3.673	0,692
Piauí	251.529	2.843.278	11,30	1.872	0,673
Rio de Janeiro	43.696	14.391.282	329,35	9.571	0,802
Rio G. do Norte	52.796	2.776.782	52,59	3.343	0,702
Rio Grande do Sul	281.748	10.187.798	36,16	8.341	0,809
Rondônia	237.576	1.379.787	5,81	4.065	0,729
Roraima	224.298	324.397	1,45	3.417	0,749
Santa Catarina	95.346	5.356.360	56,18	7.902	0,806
São Paulo	248.209	37.032.403	149,20	9.995	0,814
Sergipe	21.910	1.784.475	81,45	3.310	0,687
Tocantins	277.620	1.157.098	4,17	2.110	0,721

(\*) Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Brasil em números. Rio de Janeiro, 2002.

(\*\*) Resultados do universo. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

(\*\*\*) Produto Interno Bruto per capita (R\$/hab) em 2000. Contas Regionais do Brasil 1985-2000, microdados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Brasil em números. Rio de Janeiro, 2002.

(\*\*\*\*) Índice de Desenvolvimento Humano IDH-M.É obtido pela média aritmética simples de três índices, referentes às dimensões Longevidade (IDHM-Longevidade), Educação (IDHM-Educação) e Renda (IDHM-Renda). Fonte: PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2002.

Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/11%C2%ADAspectos\\_Socioe.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/11%C2%ADAspectos_Socioe.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2013.



**Tabela 2 – Tabela para a análise dos Indicadores socioeconômicos no Brasil pelos estudantes**

PARÂMETROS	ESTADOS						
	Amazonas	Pernambuco	Goiás	Espírito Santo	Santa Catarina	Ceará	Tocantins
População							
IDH							
Extensão territorial							

**Pernambuco está em 19º no IDHM do País**

13/09/2013 11:17 – Tatiana Notaro, da Folha de Pernambuco

Disponível em: <<http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/economia/noticias/arqs/2013/09/0098.html>>.

**Pernambuco ocupa 19ª posição no ranking nacional do IDHM e segue em 2º no Nordeste**

29/07/2013 20:53 – Wagner Santos, do FolhaPE

Disponível em: <<http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/cotidiano/noticias/arqs/2013/07/0405.html>>.

**Em Marajá do Sena, cidade com pior renda do país, uma pessoa vive com R\$ 96,25**

29/07/2013 21:08 Agência Brasil

Disponível em: <<http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/geral/brasil/arqs/2013/07/0346.html>>.

**Pnud comprova diferente desenvolvimento entre Sul, Norte e Nordeste**

03/08/2013 16:30 – Agência Brasil

Disponível em: <<http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/geral/brasil/arqs/2013/08/0040.html>>.

Sistematizando o que foi aprendido

Em setembro de 2000, 189 nações firmaram um compromisso (Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM) para combater a extrema pobreza e outros males da sociedade. Dez anos depois, o mundo renovou este compromisso para acelerar o progresso em direção ao cumprimento dos ODM, que deverão ser alcançados até 2015 e estão expostos a seguir:

**Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**

# 8 Objetivos para 2015

	<b>1</b> Redução da Pobreza		<b>5</b> Melhorar a saúde materna
	<b>2</b> Atingir o ensino básico universal		<b>6</b> Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças
	<b>3</b> Igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres		<b>7</b> Garantir a sustentabilidade ambiental
	<b>4</b> Reduzir a mortalidade na infância		<b>8</b> Estabelecer uma Parceria Mundial para o Desenvolvimento

Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/ODM.aspx>>. Acesso em: 08 jun. 2013.





Separe os estudantes em grupos e entregue a cada um deles um símbolo com uma meta do milênio e uma folha de papel 40 Kg.

Solicite aos grupos que discutam e proponham soluções, que possam contribuir para atingir a meta, a partir do símbolo que foi entregue.

Convide-os a apresentar as suas produções, em forma de cartaz, aos colegas de sala e posteriormente, para a comunidade escolar, afixando os cartazes no mural da escola.

**Professor(a), incentive os estudantes a serem voluntários na busca de soluções para alcançarmos os objetivos do milênio. Para isso, convoque-os a publicar as soluções no site <http://www.objetivosdomilenio.org.br/escolas/> e também no blog da escola.**

### 6.1.6 Atividade 6 – Doenças que afetam a população brasileira

Instrua os estudantes a procurarem, em casa, reportagens, notícias, depoimentos sobre doenças que afetam a população, como a dengue, a febre amarela, a leishmaniose e o cólera, entre outras.

Em sala de aula, separe os estudantes em grupos de, no máximo, três integrantes e solicite que eles discutam e sistematizem as informações pesquisadas, em forma de um resumo.

Em seguida, realize um círculo de cultura, no qual os grupos apresentarão os seus resumos e você, professor, mediará estas apresentações, em forma de slides, ampliando estes conhecimentos.

Separe, novamente, os estudantes em grupo e distribua para cada grupo uma ou mais reportagens a seguir (de acordo com o perfil de sua turma) ou se você possuir outras que tenham em seu Acervo:

<b>Governo do estado antecipa combate ao Aedes aegypti.</b>	Folha de Pernambuco. 24/10/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/10/24_10_2012/0039.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/10/24_10_2012/0039.html</a> >.	
<b>Dengue: notificações aumentam no estado.</b>	Folha de Pernambuco. 04/12/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/12/04_12_2012/0035.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/12/04_12_2012/0035.html</a> >.	
<b>Mortes provocadas pela dengue caem 80% nos primeiros quatro meses do ano.</b>	Folha de Pernambuco. 17/05/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arquivos/2011/outubro/1174.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arquivos/2011/outubro/1174.html</a> >.	
<b>Embrapa testa a capacidade de bioinseticida contra dengue.</b>	Folha de Pernambuco. 24/05/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arqs/2013/05/0207.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arqs/2013/05/0207.html</a> >.	
<b>Dengue: novo mosquito é criado.</b>	Folha de Pernambuco. 25/09/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/09/25_09_2012/0075.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/09/25_09_2012/0075.html</a> >.	
<b>Vacina brasileira contra dengue começa a ser testada no país em outubro.</b>	Folha de Pernambuco. 26/09/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arqs/2013/09/0456.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arqs/2013/09/0456.html</a> >.	
<b>Vacina brasileira contra dengue vai ser testada.</b>	Folha de Pernambuco. 28/08/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/08/28_08_2012/0064.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/08/28_08_2012/0064.html</a> >.	
<b>Esquistossomose: doença da água suja.</b>	Folha de Pernambuco. 23/07/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/Julho/23_07_2012/0027.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2012/Julho/23_07_2012/0027.html</a> >.	
<b>Cientistas brasileiros desenvolvem vacina contra esquistossomose.</b>	Folha de Pernambuco. 12/06/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arquivos/2011/outubro/1426.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arquivos/2011/outubro/1426.html</a> >.	
<b>Escherichia coli: de amiga à assassina.</b>	Folha de Pernambuco. 11 a 17/06/11.
<b>Mais dois casos de meningite são confirmados em Pernambuco.</b>	Folha de Pernambuco. 09/11/12.
<b>Hipertensão arterial pulmonar: uma incansável batalha pela vida.</b>	Folha de Pernambuco – 05/05/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/05/0007.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/05/0007.html</a> >.	
<b>Hipertensão: um perigo silencioso.</b>	Folha de Pernambuco. 26/04/11.
<b>Hoje é dia de combate à hipertensão arterial.</b>	Folha de Pernambuco. 26/04/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2013/04/26_04_2013/0023.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/edicaoimprensa/arquivos/2013/04/26_04_2013/0023.html</a> >.	
<b>Pesquisa revela que 22,7% da população adulta brasileira sofrem de hipertensão.</b>	Folha de Pernambuco. 13/04/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arqs/2013/04/0156.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/brasil/arqs/2013/04/0156.html</a> >.	

<b>Mais conforto para os portadores de Chagas.</b>	Folha de Pernambuco. 22/08/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/08/0030.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/08/0030.html</a> >.	
<b>Cientistas decifram genoma do vetor da Doença de Chagas.</b>	Folha de Pernambuco. 17/05/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arquivos/2011/outubro/0070.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arquivos/2011/outubro/0070.html</a> >.	
<b>Especialistas testam novo medicamento, menos tóxico, contra doença de Chagas.</b>	Folha de Pernambuco. 04/03/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/mundo/arqs/2013/03/0042.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/geral/mundo/arqs/2013/03/0042.html</a> >.	
<b>Combate à doença de chagas.</b>	Folha de Pernambuco. 13/04/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/educacaoimprensa/arquivos/2013/04/13_04_2013/0020.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/educacaoimprensa/arquivos/2013/04/13_04_2013/0020.html</a> >.	
<b>Meningite: uma doença perigosa que requer tratamento especializado.</b>	Folha de Pernambuco. 09/05/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/05/0018.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/05/0018.html</a> >.	
<b>Saúde do Recife orienta população no Dia Mundial de Combate à Meningite.</b>	Folha de Pernambuco. 23/04/12.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/noticias/arquivos/2011/outubro/1512.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/noticias/arquivos/2011/outubro/1512.html</a> >.	
<b>Cidades de Pernambuco conseguem reduzir casos de leishmaniose.</b>	Folha de Pernambuco. 15/05/13.
Disponível em: < <a href="http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/05/0035.html">http://www1.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/saude/arqs/2013/05/0035.html</a> >.	

Conduza os estudantes à biblioteca de sua escola e peça-lhes que, a partir da leitura e discussão de suas reportagens, complementem a elaboração de seus estudos pesquisando imagens e informações importantes a respeito das doenças encontradas na pesquisa realizada, para elaboração e confecção de um cartaz/banner que irá compor uma exposição destinada à visitação pública (comunidade escolar e entorno da escola).

Professor, solicite aos estudantes que realizem uma entrevista com os moradores mais antigos de sua comunidade a respeito de doenças, que acometem a sua comunidade, através da elaboração de um questionário. Sugerimos uma atividade de campo (visita a um posto de saúde da comunidade), para que os estudantes tenham um contato direto com um especialista na área de saúde e possa obter maiores informações sobre as doenças mais comuns, que atingem a população local.

**Atenção:** Oriente os estudantes na elaboração deste questionário, uma vez que você sabe quais são as informações mais importantes para a aprendizagem desse estudante, em relação a este conteúdo.

De posse das informações obtidas, organize a turma num grande círculo e conduza os estudantes aos seguintes questionamentos:

- Quais as doenças que foram mais citadas pelos moradores antigos da localidade pesquisada?
- Qual doença apresentou maior incidência na população?

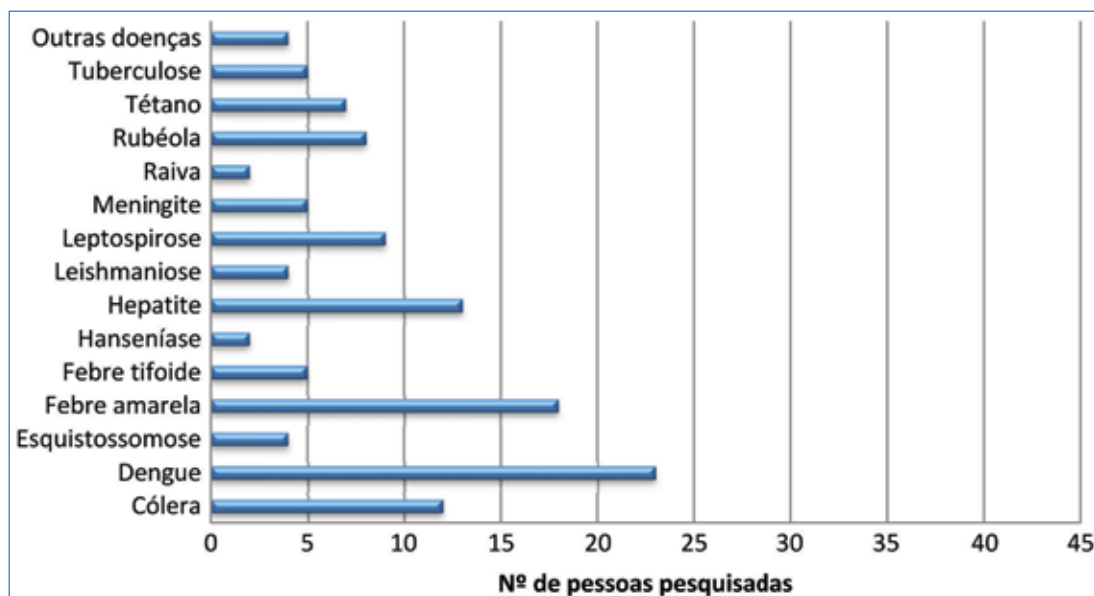
- Que fatores contribuem para o maior número de casos dessa doença?
- O que devemos fazer para evitá-las?
- Já contraíram alguma dessas doenças?
- Quais foram os sintomas?
- Solicite aos estudantes que registrem as respostas no caderno.

Separe os estudantes em pequenos grupos e peça-lhes que quantifiquem os resultados da entrevista.

Depois de quantificados, colete todos os resultados dos grupos e elabore, junto com os estudantes, um gráfico de barras, mostrando a incidência das doenças endêmicas, como exemplificado nos textos complementares.

**Professor(a):**  
Peça aos estudantes que levem jornais da época e revistas de consumo, ou seja, aquelas que são criadas para consumo popular, e têm a maioria das publicações de grande circulação, como, por exemplo, Veja, IstoÉ, Época, entre outras.

**Gráfico 2: Incidência de doenças endêmicas (dados hipotéticos)**



### 6.1.7 Atividade 7 – Exercitando a cidadania de maneira interdisciplinar

Juntamente com os professores de Língua Portuguesa, separe os estudantes em grupos e proponha a eles a elaboração de campanhas preventivas contra as principais doenças endêmicas, que atingem a sua região e o Brasil.

**Atenção, professor(a)!**  
Utilize linguagem acessível a todos os integrantes da comunidade escolar (estudantes, funcionários da secretaria, da limpeza, entre outros).

Explore os diferentes gêneros textuais (reportagem, notícia, campanha, comunitária, panfletos), distribuindo-os entre os estudantes. Em seguida, separe-os em equipes e com

o apoio e sob a orientação do professor de Arte, solicite que cada equipe elabore e ilustre uma campanha educativa com desenhos. Não se esqueça de listar o que está ao alcance das crianças, da família, da comunidade e o que é tarefa do governo.

Convide os estudantes a apresentarem as suas produções para a classe e a se posicionarem, criticamente, sobre as informações coletadas, para a elaboração do cartaz na campanha educativa.

Antes das equipes socializarem as suas produções, faça uma verificação dos textos, assim como das campanhas ilustrativas sobre as doenças.

### 6.1.8 Atividade 8 – Por uma vida mais saudável: ampliando conhecimentos

Professor(a), essa atividade está dividida em 2 partes. Para iniciá-la, prepare 6 fichas que contenham a classificação e a identificação de algumas doenças brasileiras, conforme a tabela abaixo.

**Tabela 3: Classificação de doenças comuns na população brasileira**

FICHA 1	FICHA 2	FICHA 3
<b>DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS</b>	<b>DOENÇAS PARASITÁRIAS</b>	<b>DOENÇAS DEGENERATIVAS</b>
Hepatite A. Leptospirose Meningite Tétano	Amebíase Ascaridíase Chagas Teníase	Alzheimer Câncer Esclerose múltipla Parkinson
FICHA 4	FICHA 5	FICHA 6
<b>DOENÇAS CARENCIAIS</b>	<b>DOENÇAS OCUPACIONAIS</b>	<b>INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS</b>
Anemia ferropriva Botulismo Escorbuto Hipoavitaminose A	Dermatoses ocupacionais Hidrargirismo LER Silicose	AIDS Gonorreia Herpes genital Papiloma vírus – HPV

#### 1ª Parte

Solicite aos estudantes que formem grupos.

Peça que um estudante de cada grupo sorteie uma ficha com a classificação e identificação de algumas doenças comuns à população brasileira.

Instrua os estudantes a pesquisarem em livros, revistas, jornais, ou outras fontes, sobre cada uma das doenças listadas na ficha sorteada e a levarem essas informações para a sala de aula.

Seguem algumas sugestões:

<b>Origem do câncer do colo de útero</b>
Folha de Pernambuco. 02/06/13.
Disponível em: < <a href="http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/edicaoimpresa/arquivos/2013/06/02_06_2013/0015.html">http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/edicaoimpresa/arquivos/2013/06/02_06_2013/0015.html</a> >.

**ANVISA amplia faixa etária de vacinação contra HPV**

Folha de Pernambuco. 29/06/13.

**Ministério da Saúde vai ampliar faixa etária da vacina contra HPV no Brasil**

Folha de Pernambuco. 18/09/13.

Disponível em: <<http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/geral/brasil/arqs/2013/09/0337.html>>.**Transplante de medula elimina HIV do sangue**

Folha de Pernambuco. 04/07/13.

**AIDS: técnica pode levar à vacina**

Folha de Pernambuco. 01/10/12.

Disponível em: <[http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/edicaoimpresa/arquivos/2012/10/01\\_10\\_2012/0001.html](http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/edicaoimpresa/arquivos/2012/10/01_10_2012/0001.html)>.**Câncer – Viremos o jogo**

Super Interessante. Edição 318 – Maio de 2013.

**Enfim, a cura da AIDS**

Super Interessante. Edição 321 – Agosto de 2013.

**Quais os problemas causados pelo cigarro em nosso organismo?**

A fumaça do cigarro contém cerca de 4.720 substâncias tóxicas. Entre elas, as principais são: a nicotina, que causa a dependência; o monóxido de carbono, responsável pela redução da oxigenação no organismo; o alcatrão, que inclui cerca de 50 agentes cancerígenos; além de substâncias radioativas (polônio 210 e carbono 14) e metais pesados, como chumbo, níquel e cádmio.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o tabagismo pode causar 25 doenças, tais como: câncer de pulmão (e também de boca, laringe, faringe, esôfago, estômago, fígado, rim, bexiga, colo de útero e pâncreas), leucemia, infarto, bronquite crônica, enfisema pulmonar, derrame, aneurismas, úlcera estomacal, impotência sexual, menopausa precoce, infertilidade feminina, catarata e infecções respiratórias.

A gestante fumante corre vários riscos: desde o de sofrer aborto espontâneo aos de ter um bebê com baixo peso, prematuro e até sujeito à morte perinatal (pouco antes ou pouco depois do nascimento). Os fumantes passivos – que respiram a fumaça do cigarro em ambientes fechados – também podem sofrer infarto do miocárdio e câncer de pulmão. As crianças ficam mais sujeitas a infecções respiratórias, o que potencializa crises de asma brônquica e até a morte súbita infantil.

Com a multiplicação das doenças causadas pelo uso do tabaco em todas as suas formas, estima-se que o tabagismo seja responsável anualmente por quatro milhões de mortes no mundo, sendo 80 mil delas no Brasil. O vício do cigarro é um grave problema de saúde pública em nosso país.

[CH 166 – novembro/2000]

Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/expensbio.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2013.

COSTA, Vera Rita da; COSTA, Edson Valério da. **Biologia**: ensino médio/organização e seleção de textos – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Coleção Explorando o ensino; v. 6, 2006. 125 p.

BARATA, Rita Barradas; BRICEÑO-LEÓN, Roberto (Org.). **Doenças endêmicas**: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. 376 p.

BARBOSA, Constança Simões; COIMBRA JR, Carlos E. A. **A construção cultural da esquistossomose em comunidade agrícola de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p. 47 -61. 376 p.

## 2ª Parte

Solicite aos estudantes que se reúnam e apresentem ao seu grupo as informações encontradas.

Em seguida, peça aos estudantes que montem uma apresentação (slides, cartazes, *moviemaker*, cordel, entre outros grupos). Esta apresentação deve abordar os seguintes aspectos:

- A caracterização do tipo de doença. Ex: doenças degenerativas são aquelas que...
- De que maneira se adquire ou como surgem as doenças listadas na ficha.
- Os principais sintomas de cada uma das doenças.
- As formas de prevenção dessas doenças.
- Imagens dos agentes etiológicos.

<b>DOENÇAS GENÉTICAS (EXEMPLOS)</b>	
<b>DOENÇAS AUTOSSÔMICAS DOMINANTES</b>	
<b>Acondroplasia</b> Distúrbio do crescimento ósseo, que origina baixa estatura e desproporção física	<b>Neurofibromatose</b> Doença em que se desenvolvem vários tumores no revestimento dos nervos
<b>Doença de Huntington</b> Distúrbio cerebral que origina movimentos anormais e, na idade adulta, demência	<b>Rim polidístico (nos adultos)</b> Doença caracterizada por cistos nos rins
<b>Hiperlipidemias hereditárias</b> Níveis excessivos de lipídios no sangue, sendo mais comum a hipercolesterolemia familiar	<b>Porfíria</b> Doença que provoca acumulação de moléculas denominadas porfirinas no organismo, com sintomas psicológicos e físicos
<b>Síndrome de Marfan</b> Doença rara que afeta principalmente o esqueleto, o coração e os olhos	<b>Doença de Von Willebrand</b> Doença hemorrágica provocada pela deficiência de uma substância necessária à coagulação sanguínea
<b>DISTÚRBIOS AUTOSSÔMICOS RECESSIVOS</b>	
<b>Albinismo</b> Carência do pigmento melanina, que dá cor à pele, ao cabelo e aos olhos	<b>Rim policístico (nas crianças)</b> Doença, geralmente congênita, que se caracteriza pela presença de diversos cistos nos rins
<b>Fibrose cística</b> Secreções espessas e anômalas, causadoras de problemas digestivos e respiratórios	<b>Retinite pigmentar</b> Degenerescência progressiva da retina, a membrana sensível à luz na parte anterior do olho, que resulta em perda da visão
<b>Galactosemia</b> Incapacidade de decompor uma forma de açúcar, que resulta em sua acumulação no sangue	<b>Anemia falciforme</b> Doença hemorrágica, em que os glóbulos vermelhos têm uma forma anômala e impedem o fluxo sanguíneo
<b>Hemocromatose</b> Doença que provoca acumulação excessiva de ferro em vários órgãos	<b>Doença de Tay-Sachs</b> Doença grave que provoca o acúmulo de substâncias nocivas no cérebro

<b>DOENÇAS GENÉTICAS (EXEMPLOS)</b>	
<b>Fenilcetonúria</b> Deficiência de uma enzima necessária à digestão de um componente dos alimentos com proteínas	<b>Talassemia</b> Doença hemorrágica em que é anômala a produção de hemoglobina, componente dos glóbulos vermelhos que transporta o oxigênio
<b>DISTÚRBIOS RELACIONADOS COM O CROMOSSOMO X</b>	
<b>Daltonismo</b> Incapacidade de distinguir certas cores	<b>Hemofilia</b> Doenças em que o sangue não coagula. devido a deficiência em um dos fatores de coagulação
<b>Síndrome do cromossomo X frágil</b> Doença que provoca dificuldades graves de aprendizagem e aparência característica	<b>Distrofia muscular</b> Doença que causa enfraquecimento e desgaste progressivo dos músculos

- Avaliação da Aprendizagem

Lembre-se, professor, que a avaliação da aprendizagem deve ser: diagnóstica, formativa e processual, pois deve apontar o estágio de desenvolvimento de cada estudante, identificando as concepções e dificuldades referentes à temática. Assim, é importante que você redirecione suas propostas e ações a fim de sanar, ao máximo, as fragilidades individuais dos estudantes, a partir dos resultados do diagnóstico.

Recomendamos também a realização de atividades de diversas naturezas e, assim, a utilização de vários instrumentos avaliativos, o que possibilitará ao professor eleger os mais adequados para serem aplicados em cada fase do trabalho. O importante é sempre analisar com o estudante o que os instrumentos apontam, levando-o a refletir acerca do seu processo e a se (co) responsabilizar com seu aprendizado. Professor, privilegie instrumentos que o ajudem a observar os avanços cognitivos, procedimentais e atitudinais, quer nas tarefas individuais, quer nas coletivas.



## 7 ATIVIDADES PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO – EJA

### 7.1 ATIVIDADE DIDÁTICA 1

---

Eixo Temático: Origem e evolução da vida

Tema: Da origem do Universo aos seres humanos

#### Expectativas de Aprendizagem

- EA1. Identificar diferentes explicações sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos.
- EA3. Identificar as semelhanças e diferenças entre as teorias evolucionistas de Darwin e Lamarck, bem como a importância dos trabalhos desses cientistas para a compreensão da evolução.

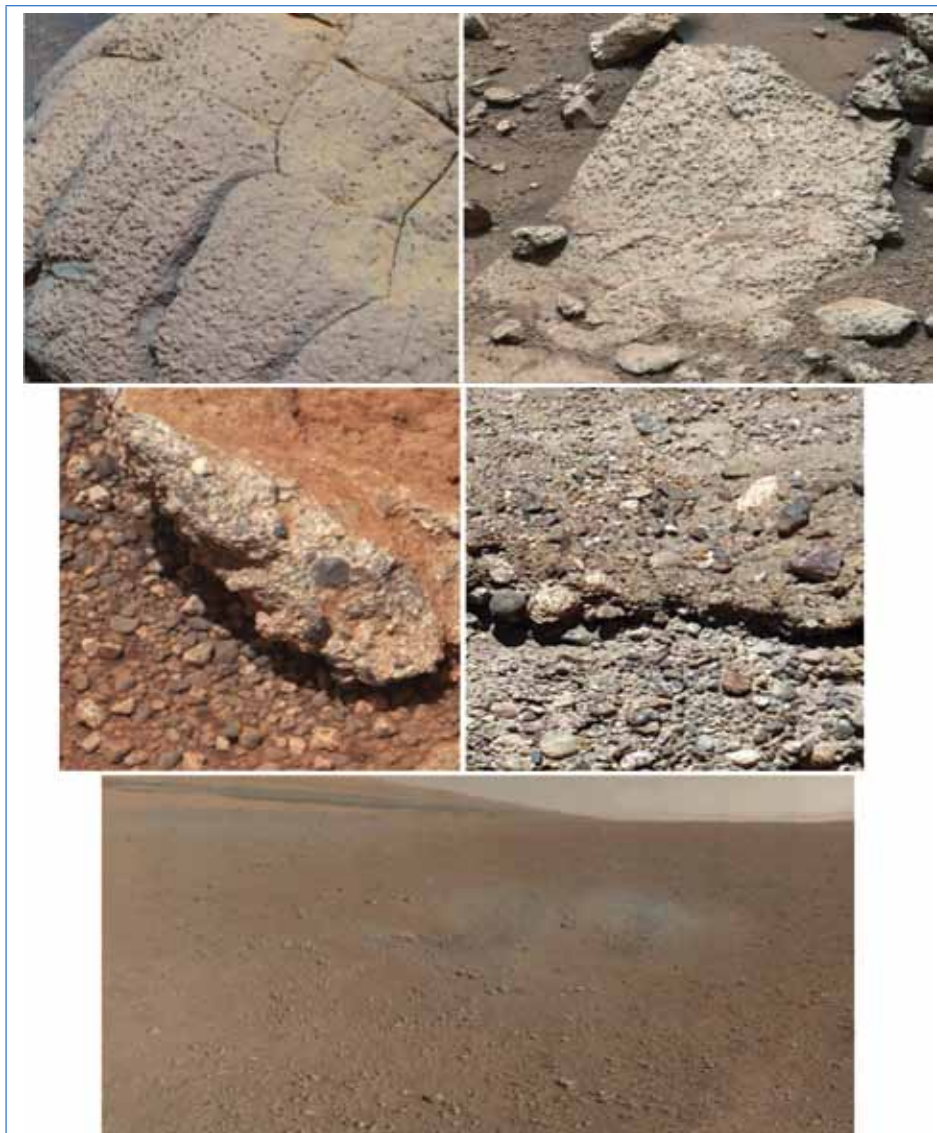
#### 7.1.1 Atividade 1 – Levantamento de concepções prévias

1. Divida a turma em cinco grupos e disponibilize para cada um:

- Folhas de papel A4.
- As figuras que se encontram a seguir.

**Professor(a), amplie as cinco figuras e dê uma para cada grupo.**

Peça a cada grupo que observe, atentamente, a figura que recebeu. A seguir, as figuras deverão ser trocadas entre os grupos, até que todos eles observem as cinco figuras.



Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/redacao/2013/03/12/nasa-encontra-condicoes-para-a-vida-no-passado-de-marte.htm>>. Acesso em: 18 Jun. 2013.

Cada estudante deverá responder, na folha de papel A4, às questões que se seguem, sabendo que todas elas se referem a um mesmo local.

Após a análise de cada imagem, responda:

- Você conhece algum ambiente semelhante aos das ilustrações? Em caso afirmativo, cite onde ele fica no planeta.
- É possível existir vida e água nesse local? Justifique.
- Quanto à atmosfera desse ambiente, quais gases devem existir nela?

Após as respostas individuais, peça a cada grupo que construa um texto que responda a todas as perguntas. Cada grupo deverá ler o seu texto, e você, professor, mediará a socialização das respostas sem emitir opinião.

Professor(a), imprima os textos que se seguem e distribua-os para cada aluno. Após a leitura individual do texto, eles deverão, juntamente com o grupo, responder novamente às mesmas perguntas do início e fazer uma comparação de Marte com a Terra primitiva.

• TEXTOS COMPLEMENTARES II

**Texto 1: NASA acha indícios de condição de vida no passado em Marte**

Rocha marciana tinha amostras de barro formado em água não-ácida. 'Essa é uma água que podemos beber', disse o cientista Steve Squyres.



Uma rocha marciana analisada pelo veículo explorador de Marte (Rover) Opportunity, contém amostras de barro formado em água não-ácida, um ambiente potencialmente adequado para que a química da vida antiga se desenvolva.

O Opportunity, movido a energia solar pousou em Marte em janeiro de 2004, para o que se esperava que

fosse uma missão de 90 dias, para buscar sinais de que já houve água no planeta.

Ele e um segundo rover, o Spirit, que sucumbiu ao inóspito ambiente marciano há três anos, tinham encontrado rochas modificadas por água altamente ácida.

Embora existam micróbios que gostam de acidez na Terra, cientistas suspeitam que os blocos químicos de construção de vida precisam de condições mais neutras para evoluir e se transformarem em vida.

"O difícil em relação a um ambiente ácido é que acreditamos que seja extremamente difícil conseguir uma química pré-biótica, o tipo de química que pode levar à origem da vida", disse aos repórteres, durante uma teleconferência na sexta-feira, Steve Squyres, da Universidade de Cornell e principal cientista das missões Opportunity e Spirit.

"O que é interessante nessa descoberta é que ela aponta para um pH neutro em um momento muito cedo na história marciana", ele acrescentou.

"O que temos aqui é uma química muito diferente. Essa é uma água que podemos beber", disse Squyres. "Essa é a prova mais forte de água (não-ácida) de pH neutro, que foi encontrada pelo Opportunity, ele acrescentou.

O Opportunity levou três anos para chegar à borda de uma cratera chamada Endeavour Crater (Cratera Endeavour), onde ele examinou, entre outros objetos, uma pequena rocha chamada Esperance.

Foram necessárias sete tentativas até que a Opportunity conseguisse se posicionar adequadamente para arranhar a superfície de rocha e ver o que havia embaixo. Ao

**Texto 1: NASA acha indícios de condição de vida no passado em Marte**

contrário do Rover Curiosity, da Nasa, que pousou no lado oposto de Marte em agosto, o Opportunity não tem nenhuma perfuradora ou laboratório químico a bordo para obter e analisar amostras.

Em vez disso, ele usa seus instrumentos para pesquisar mineralogia básica. Os cientistas descobriram que Esperance contém argilas ricas em alumínio, um sinal revelador de que a água neutra correu sobre a rocha.

O Opportunity está agora se encaminhando para o sul, ao longo da borda da Cratera Endeavour, em direção a uma pilha de rochas que poderão fornecer mais pistas sobre a transição de Marte de um mundo quente e úmido, para o deserto frio, seco e ácido que existe atualmente. Cientistas esperam que o Opportunity chegue lá até 1º de agosto.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2013/06/opportunity-encontra-sinais-possiveis-de-condicao-de-vida-no-passado-em-marte-2.html>>. Acesso em: 8 jun. 2013.

**Texto 2: Robô Curiosity detecta substâncias propícias à vida em Marte, diz NASA**

Segundo o site da NASA, o planeta Marte apresentava condições propícias para a vida. O anúncio foi feito pela agência espacial americana nesta terça-feira (12), depois da descoberta de substâncias essenciais para a existência de micro-organismos no planeta.

Os marcianos talvez não sejam apenas personagens de ficção científica. A análise de uma amostra coletada dentro de uma rocha em Marte pelo robô Curiosity, da NASA, revelou a existência de hidrogênio, oxigênio e carbono, substâncias químicas essenciais para vários micro-organismos, explicaram os cientistas da agência espacial americana. "Esta era uma das questões principais da missão de Curiosity, saber se Marte tinha condições propícias para a existência de vida. Pelo que constatamos, a resposta é afirmativa", disse.

A rocha foi encontrada em uma região conhecida como Baía Yellowknife e contém argila, minerais e outras substâncias. "Os minerais argilosos representam pelo menos 20% da composição da amostra", explicou David Blake, um outro cientista da agência, responsável pelas análises.

O que intriga os cientistas e aumenta as evidências de que de fato existiu vida no planeta é que essa composição úmida é diferente de outras já observadas em diferentes rochas em solo marciano. De acordo com eles, não havia um excesso de oxidação, acidez ou salinidade. "Qualquer um de nós poderia ter bebido essa água", disse John Grotzinger, responsável pela missão.

O robô Curiosity, que está na cratera de Gale, perto do monte Sharp, já havia detectado pequenas rochas e pedregulhos que seriam restos da nascente de um rio no passado, e que provam que havia umidade no planeta vermelho. Os cientistas acreditam que outras descobertas importantes devem ser feitas em breve. O robô ainda deve explorar a Baía Yellowknife nas próximas semanas. A missão, avaliada em 2,5 bilhões de dólares, deve durar dois anos.

Disponível em: <<http://www.portugues.rfi.fr/ciencias/20130313-robo-curiosity-detecta-substancias-propicias-vida-em-marte-diz-nasa>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Professor(a), deixe que cada grupo crie suas respostas.

Em seguida, coloque-os em um único círculo e abra a discussão sobre a possibilidade da vida em Marte, quando comparada às condições da Terra primitiva. As condições da Terra primitiva, você deverá, de forma dialógica, abordar com o auxílio da lousa, dando ênfase aos pontos principais.

Em seguida, distribua uma folha de papel Kraft para que cada grupo faça uma ilustração de como era a Terra pré-biótica, identificando o ambiente e os gases da atmosfera. Este trabalho deverá ser exposto em um local bem visível da escola.

### 7.1.2 Atividade 2 – A origem da vida: ampliando o conhecimento

Professor, com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre a origem da vida, solicite que os estudantes leiam, em casa, o capítulo do livro texto, que trata da origem da vida.

Em sala de aula, divida os estudantes em equipes e peça que discutam e sistematizem, em uma folha, as principais ideias sobre o capítulo estudado. Em seguida, conduza esta atividade, fechando-a com a apresentação de slides.

Professor, utilize o documento “Origem da Vida” (DAMINELLI, Augusto; DAMINELLI, Daniel Santa Cruz), disponível no endereço eletrônico: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a21v2159.pdf>>, para que seja realizado um resumo dos principais temas abordados no texto, que será distribuído para os estudantes.

Exiba o vídeo “Cosmos – as origens da vida” (Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=uyHiYRs4A>>.) da TV Escola e solicite que as mesmas equipes (que discutiram e realizaram o resumo do capítulo estudado) façam um paralelo, através da produção de diversos gêneros textuais (cartaz, jogo de memória, paródia, entre outros), entre o resumo do documento, que foi distribuído com a exibição do vídeo.

Conduza a socialização das produções textuais no grande grupo, fazendo algumas intervenções.

### 7.1.3 Atividade 3 – “Júri Simulado”

Nesta atividade, traga para a sala de aula xerox dos temas citados a seguir e peça que os estudantes escolham três conteúdos, para serem utilizados na atividade “Júri Simulado”:

- Origem por criação Divina (criacionismo);
- Origem extraterrestre (teoria cosmozoica ou panspermia)
- Origem por evolução química ou molecular (Hipótese de Oparin e Haldane; Experimento de Miller e Urey; Experimento de Fox);
- Os primeiros seres vivos (células procarióticas);



### 7.1.5 Atividade 5 – Conhecendo a evolução da vida na Terra: ampliando o conhecimento.

Professor, as perguntas a seguir deverão ser realizadas para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a evolução da vida na terra:

- O que vocês entendem por Evolução?
- Já ouviram falar como se deu a evolução da vida na Terra?

Em seguida, exiba o documentário “Cosmos – as origens da vida” (Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=uyHiXiYRs4A>>), da TV Escola, e solicite que os estudantes, em equipes, registrem, em seus cadernos, as ideias principais sobre a evolução da vida na Terra e compare com as respostas dadas anteriormente.

Peça para cada equipe apresentar o que foi produzido e, em seguida, professor, finalize esta atividade, sistematizando o conhecimento com uma aula expositiva.

### 7.1.6 Atividade 6 – Criando exemplos para as teorias de Darwin e de Lamarck.

Peça aos alunos que pesquisem quais foram as concepções (= ideias) que Darwin e Lamarck defenderam sobre o papel do ambiente no processo de seleção natural. Promova um debate e solicite que os estudantes socializem as suas pesquisas. Sistematize o que foi discutido em forma de slides.

**Professor(a), utilize o livro texto, de forma dialógica e explique as teorias de Lamarck e Darwin. Peça aos alunos que façam uma comparação entre as duas teorias.**

Escreva na lousa as duas frases e peça aos alunos que, individualmente, reescrevam cada uma delas, de acordo com o lamarckismo e com o darwinismo.

- A presença de peixes cegos em cavernas.
- A presença de insetos verdes na grama.

Em seguida, solicite que eles interpretem cada uma das frases, após consultarem o livro texto.

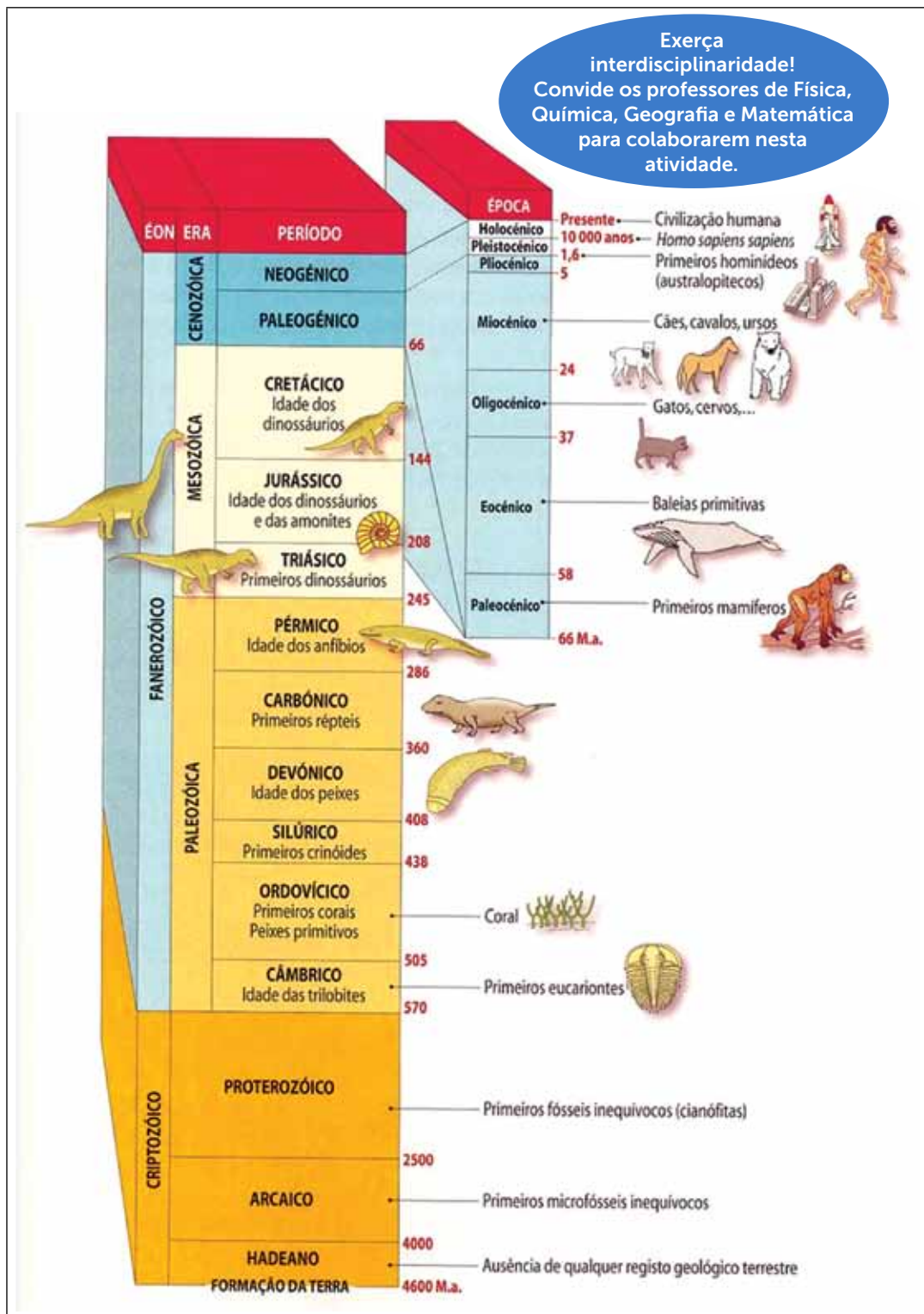
Faça a correção e peça que eles criem um exemplo, usando o lamarckismo e o darwinismo.

### 7.1.7 Atividade 7 – Construindo a linha do tempo: ampliando o conhecimento

Professor, inicie esta atividade perguntando aos estudantes sobre suas concepções a respeito do tempo geológico.



Diante dos comentários sobre o tema em discussão, distribua entre os estudantes a figura a seguir, “Escala do tempo geológico”, que mostra a linha do tempo, nos diferentes períodos geológicos.



Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=581>>. Acesso em: 22 mai. 2013.



Divida a turma em cinco grupos, entregando o nome da era geológica, por que cada grupo será responsável, como se mostra a seguir.

Os grupos serão responsáveis por:

Grupo 1: Éon Criptozoico

Grupo 2: Era Paleozoica

Grupo 3: Era Mesozoica

Grupo 4: Era Cenozoica, período Paleogênico

Grupo 5: Era Cenozoica, período Neogênico

Logo após a divisão dos grupos, os alunos deverão ser orientados para procurarem e recortarem imagens do ambiente e dos seres vivos relacionados ao tema do seu grupo. Sugiro que eles pesquisem sobre os organismos da época sobre a qual estão trabalhando e, não se prendam apenas aos representantes da figura que receberam.

**Atenção: esta pesquisa deverá ser realizada extraclasse e deve contar com o apoio do professor de Geografia, que irá orientar os alunos sobre as mudanças ocorridas na paisagem da Terra; do professor de Física que ajudará os alunos responsáveis pela representação da Terra pré-biótica e do professor de Química que ajudará no entendimento das transformações químicas, que ocorreram, ao longo do tempo.**

Em seguida, os estudantes deverão elaborar um gênero textual (artigo de opinião) com as imagens selecionadas e o texto pesquisado.

Professor, organize um fórum onde os estudantes irão apresentar o gênero textual, em forma de *slides*. Complementando esta atividade, os estudantes também deverão entregar uma versão escrita.

Com a finalidade de consolidar o conhecimento sobre a evolução dos seres vivos, tire cópia da reportagem<sup>2</sup> a seguir, e distribua entre os estudantes, para que eles estudem, resumam, discutam para produção de *MovieMaker*.

<sup>2</sup> Revista National Geographic Brasil 32-71pp. Fev 2009.

# O LEGADO DE UMA IDEIA

As concepções de Darwin sobre a evolução são assombrosas quando se pensa em quão pouco se sabia sobre os genes e os meios da hereditariedade. Foi preciso quase um século para surgir uma base comum entre a teoria da evolução e a genética.



JOHN VAN WYHE (ED.), THE COMPLETE WORK OF CHARLES DARWIN ONLINE

NOVOS ACHADOS DE FÓSSEIS REANIMAM O INTERESSE PÚBLICO NA EVOLUÇÃO. NATURAL HISTORY PEABODY MUSEUM, YALE UNIVERSITY



**1859** Darwin publica *A origem das espécies*, desencadeando a polêmica sobre o papel da seleção natural na evolução e o desafio que sua teoria implica para a religião e a sociedade.

**1871** Em *A descendência do homem*, Darwin mostra que faculdades superiores dos seres humanos, como a inteligência, poderiam vir da seleção natural, de ancestrais símiescos.

**1882** Morte de Darwin. A ideia de evolução havia sido, em geral, aceita. A crença de Darwin na seleção natural como mecanismo de mudança, porém, passou a ser cada vez mais contestada. Outros cientistas argumentam que a evolução é dirigida ou por forças internas, ou pela transmissão de características adquiridas pelo adulto.

**c.1906** A mensuração do decaimento radiativo revela que a Terra tem bilhões de anos de idade, contradizendo as alegações de que não teria havido tempo para a evolução por meio da seleção natural.

DARWINISMO  
GENÉTICA

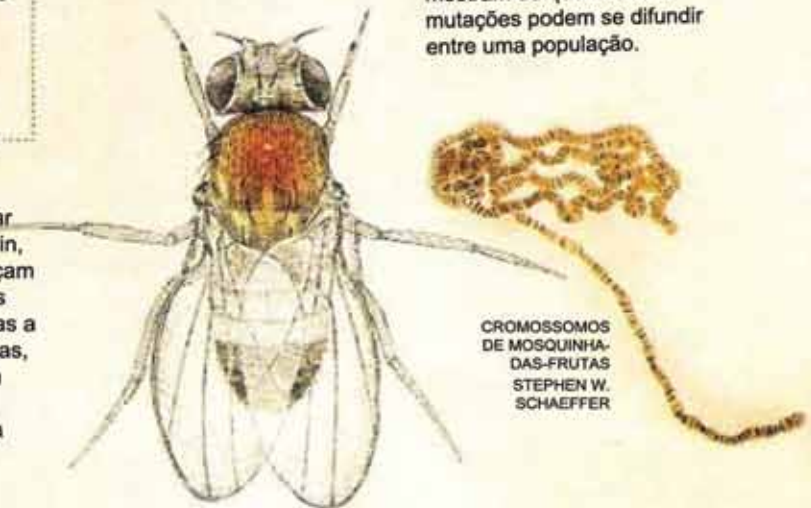
**c. 1865** Gregor Mendel, um monge morávio, demonstra que "fatores" nos pés de ervilha - os quais mais tarde seriam chamados de "genes" - não se fundem em gerações sucessivas, mas são transmitidos independentemente uns dos outros. Seus experimentos passam despercebidos.

**1892** August Weismann diz que uma substância nos cromossomos presentes no núcleo das células, chamada "plasma germinativo", responde pela transmissão das características. Esse "plasma" mais tarde seria identificado como a base material do gene.

**1910-15** Ao estudar gerações de mosquinhas-das-frutas, Thomas Hunt Morgan é capaz de inferir a existência dos genes, associá-los à transmissão de características e mapeá-los nos cromossomos.

**Década de 1920** Avanços na genética comprovam que as mutações são incapazes de transformar as espécies, mas fornecem a matéria-prima da seleção natural. Os geneticistas Ronald Fisher, J.B.S. Haldane e Sewall Wright desenvolvem modelos que mostram de que modo as mutações podem se difundir entre uma população.

**c. 1900** Redescoberta dos experimentos de Mendel com ervilhas. Em vez de propor clonar apoio à teoria de Darwin, eles inicialmente reforçam a concepção de que as espécies surgem graças a transformações abruptas, ou "mutações", de uma geração para a outra, tornando irrelevantes a seleção natural e a adaptação.

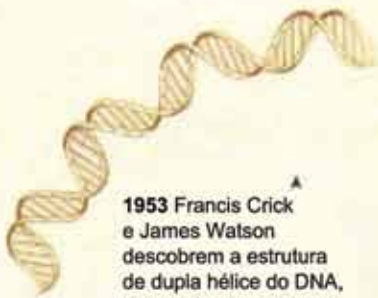


CROMOSSOMOS DE MOSQUINHAS-DAS-FRUTAS  
STEPHEN W. SCHAEFFER



WELCOME LIBRARY, LONDRES





**1953** Francis Crick e James Watson descobrem a estrutura de dupla hélice do DNA, desvendando o enigma da transmissão da informação genética de uma geração para a outra.

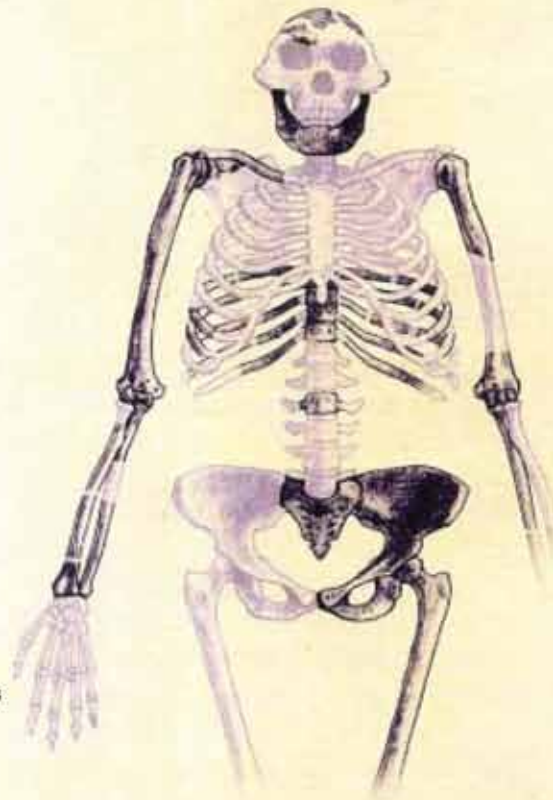
**Décadas de 1960 e 1970** Uma série de achados fósseis realizados pelos Leakeys, Donald Johanson e outros no vale de Rift, na África Oriental, culmina, em 1974, com a descoberta do esqueleto parcial de um hominídeo com 3,2 milhões de anos na Etiópia. Batizado de "Lucy", ele ajudou a definir nova espécie, a *Australopithecus afarensis*, que Johanson e colegas situam na base da linhagem humana.

**Década de 1970** Niles Eldredge e Stephen Jay Gould contestam a concepção, associada à "síntese moderna", de que a evolução procede aos poucos. Para eles, as espécies ficam estáticas durante longos períodos e então são substituídas por espécies aparentadas que evoluíram no isolamento. A publicação dos livros *O gene egoísta*, de Richard Dawkins, e *Sociobiologia*, de E. O. Wilson, gera intenso debate sobre os mecanismos da mudança evolutiva e o grau em que os genes determinam o comportamento.

**SÍNTESE MODERNA**

**Décadas de 1930 e 1940**

Após anos seguindo caminhos muitas vezes conflitantes de pesquisa, biólogos, geneticistas, paleontólogos e naturalistas chegam a um consenso, a chamada "síntese moderna", quanto a um darwinismo revigorado. Consideram que a evolução ocorre por meio da seleção natural e de outros mecanismos, com novas espécies surgindo pela acumulação gradativa de mutações em populações isoladas.



FÓSSIL DE "LUCY" 40% COMPLETO (COR ESCURA)  
ILUSTRAÇÃO POR GREG HARLIN

**Década de 1970 até hoje**

Pesquisas de Peter e Rosemary Grant sobre as populações de tentilhão nas ilhas Galápagos revelam que a seleção natural pode provocar mudanças evolutivas "em tempo real", e não só ao longo de milhares de anos. O mesmo fenômeno mais tarde é observado em outros organismos. ➤



TENTILHÕES DAS ILHAS GALÁPAGOS OBSERVADOS POR DARWIN.  
MARY EVANS PICTURE LIBRARY

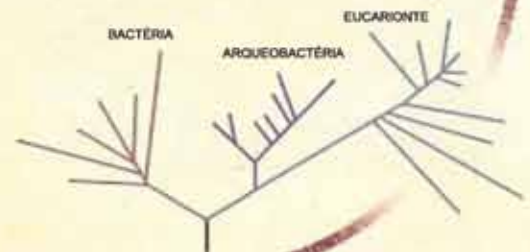
**Presente** Biólogos continuam a expandir as concepções de Darwin. A variação entre as espécies é vista, em parte, como resultante de mecanismos que controlam o modo como os genes são ativados e desativados durante o desenvolvimento do organismo.



MOSQUINHA-DAS-FRUTAS  
DNA E EMBRIÃO  
ILUSTRAÇÃO POR JOHN BURGOYNE

**2003** Conclusão do sequenciamento do genoma humano. Uma similaridade entre os genomas do ser humano e do chimpanzé reforça a tese de que ambos descendem do mesmo ser.

**1977** Carl Woese redesenha a árvore da vida. Ao classificar organismos por similaridades genéticas, em vez de físicas, ele mostra que a vida se divide em três domínios, dividindo os micróbios em bactéria e arqueobactéria.

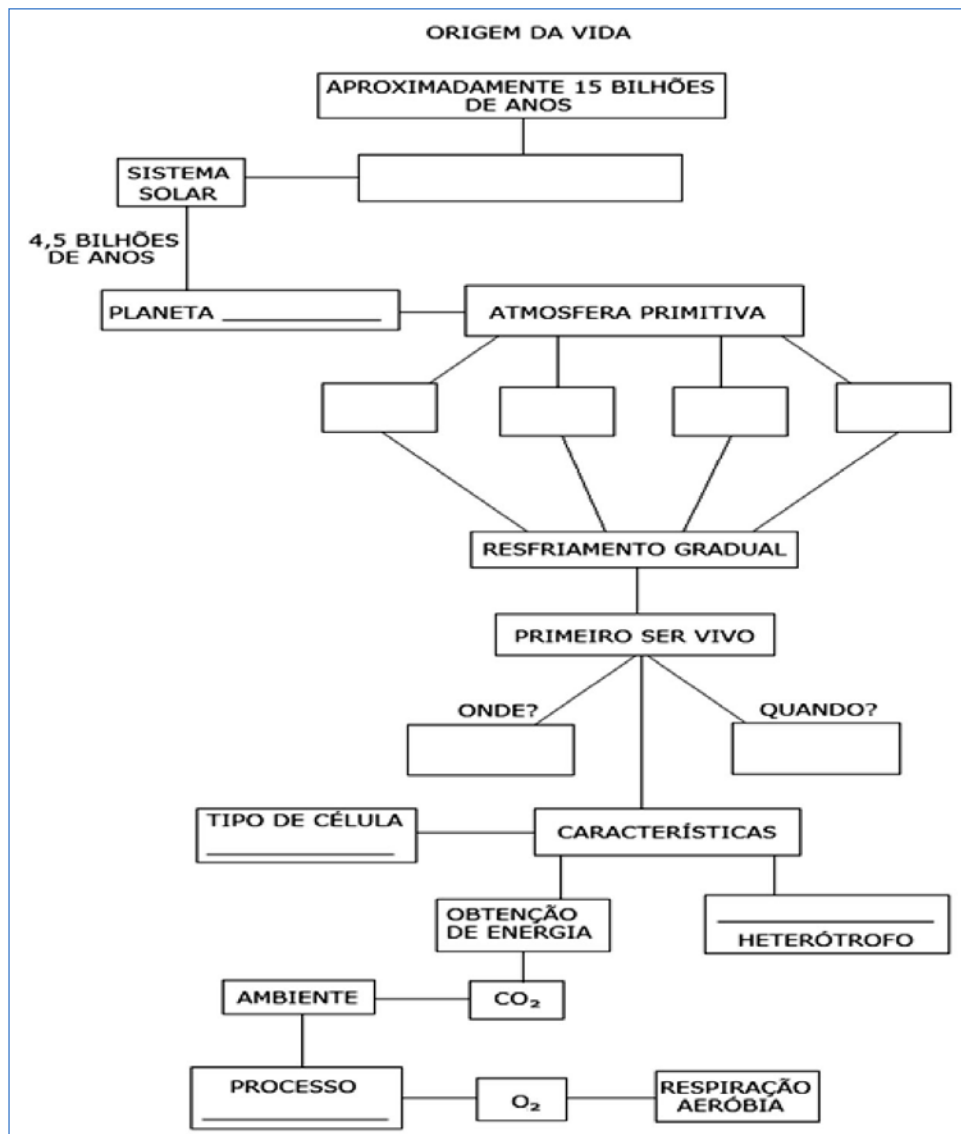


Após a produção dos vídeos, promova uma mostra de curtas, para a comunidade escolar, com as produções realizadas pelos estudantes.

Durante a exibição, é importante que você, professor, conduza as apresentações e complemente, quando necessário, o que foi produzido pelos estudantes.

### 7.1.8 Atividade 8 – Sistematizando o conhecimento

- Nesta atividade, apresentamos um mapa conceitual incompleto para que o estudante complete os quadros em branco.
- Depois que tiver completado os quadros, cada estudante deverá escrever um texto, organizando as palavras e as ideias do mapa.



- Avaliação da Aprendizagem

Como já destacamos nas orientações didáticas, a avaliação deve ser processual, visando apontar o estágio de desenvolvimento de cada estudante, identificando as concepções e dificuldades referentes à temática. A partir dos resultados do diagnóstico, é importante que o professor redirecione suas propostas e ações, afim de sanar, ao máximo, as deficiências individuais.

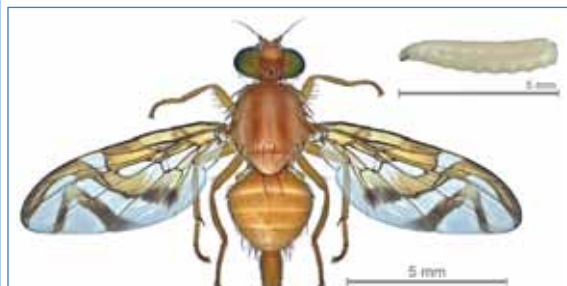
Recomendamos, também, a realização de atividades de diversas naturezas e, assim, vários instrumentos avaliativos podem ser utilizados. No item **Avaliação da Aprendizagem**, o professor pode eleger o mais adequado para ser aplicado nos diferentes momentos do trabalho. O importante é sempre analisar com o estudante o que os instrumentos apontam, levando-o a refletir acerca do seu processo e se (co)responsabilizar com seu aprendizado. Sugerimos que o professor privilegie instrumentos, que lhe ajudem a observar os avanços cognitivos, procedimentais e atitudinais, seja nas tarefas individuais ou coletivas.

## 8 SUGESTÕES DE TEXTOS SOBRE O CONTEÚDO ESTUDADO QUE PODERÃO SER UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO E PLANEJAMENTO DE SUAS AULAS

### Anexo 1: De onde vem o bichinho da goiaba?

De onde vem o bichinho da goiaba? Ele causa doença nos seres humanos? Se você também ficou com a pulga atrás da orelha, confira o que descobri.

A bióloga Angela Sanseverino, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, explicou que o bichinho da goiaba é uma larva de inseto. Ele se desenvolve na goiaba após sair de um dos ovinhos que sua mãe – uma mosca – colocou dentro da fruta.



Disponível em <http://goo.gl/Mzk77A>. Acesso em 23 out. 2013.

Após o nascimento, a larva cresce se alimentando da polpa da goiaba. Quando a fruta apodrece e cai da árvore, a larva vai para dentro do solo e se transforma em um casulo, como o da borboleta. De dentro desse casulo, sai a mosca adulta.

Depois de crescer e se transformar em pupa, a larva que chamamos de bichinho da goiaba vira uma mosca, conhecida como mosca-das-frutas. Nesta ilustração você pode ver a larva e

a fêmea da espécie *Anastrepha obliqua*, uma das espécies da família Tephritidae que ataca a goiaba. A mosca que se forma a partir do bicho da goiaba é conhecida como mosca-das-frutas.

### Mosca Anastrepha



Disponível em: <http://goo.gl/GCaUXP>. Acesso em: 04 jun. 2013.

Ela pertence à família Tephritidae, um grupo da ordem Diptera – a mesma das moscas e mosquitos. As espécies dessa família podem infestar várias outras frutas, como abacate, ameixa, caqui, maçã e pera.

“Agora, se você acabou comendo um bicho da goiaba, não precisa se preocupar, pois ele não faz mal, nem causa qualquer doença em nós”, revela Angela. Por outro lado, essas pragas dão dor de cabeça para muitos fruticultores, pois causam estragos que impedem a venda dos frutos e dão um baita prejuízo!

(Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/de-onde-vem-o-bichinho-da-goiaba/>>. Acesso em: 04 jun.2013).

## Anexo 2 – Evolução dirigida

A tecnologia do DNA recombinante tornou possível romper as barreiras de cruzamento entre espécies. Muitas vezes, o melhorista necessita de genes que conferem propriedades não requeridas pelos organismos vivos em condições naturais. Formas gênicas que não conferem vantagens adaptativas a esses organismos não são selecionadas no decorrer da evolução natural e, portanto, não estão disponíveis neles. Entretanto, é possível induzir seu aparecimento e selecioná-las, utilizando as ferramentas hoje disponíveis na engenharia genética. Por exemplo, o processo chamado evolução dirigida, ou evolução *in vitro*, baseia-se nos princípios da evolução natural, ou seja, na geração de variabilidade, sua ampliação e seleção, só que da forma desejada pelo geneticista.

Na tecnologia da evolução dirigida, a indução das mutações – ou seja, do aparecimento de variantes de um dado gene – é feita utilizando-se uma metodologia denominada “PCR propensa a erros”. Nela, amplifica-se o gene a partir do qual se deseja obter variantes que interessem ao melhoramento genético, utilizando-se uma reação de PCR (polimerase chain reaction).<sup>\*</sup> Ela é muito usada em biologia molecular e serve, entre outras coisas, para produzir milhares de cópias de genes em laboratório. Na “PCR propensa a erros”, coloca-se manganês na reação de amplificação do gene. Isto gera erros ao acaso durante a amplificação, criando, além das cópias iguais à original, cópias alteradas ou mutantes do gene. Essas cópias alteradas são inseridas em vetores, que são os “veículos” usados pelo biólogo molecular para levar os “passageiros” – no caso, os genes modificados – de uma célula para outra. Nessas células receptoras, os genes podem se expressar, isto é, produzir proteínas. Assim, ao lado de produtos inativos do gene e de produtos com propriedades indesejáveis, são detectados outros, que têm as propriedades desejadas pelo melhorista. Pode-se fazer uma seleção, entre as desejadas, daquelas mais promissoras. A evolução dirigida pode ir além, adaptando-se a ela técnicas que permitem a recombinação *in vitro*, ampliando-se mais ainda a variabilidade genética, tudo dentro do laboratório. Variantes favoráveis de um dado gene, selecionados após a metodologia, ou mesmo por evolução natural, podem ser submetidos a processos que induzem recombinação, visando selecionar formas que acumulem mutações favoráveis. A técnica utilizada é chamada “embaralhamento do DNA” (DNA shuffling)<sup>\*</sup>, pela qual todos os DNAs que compõem variantes alterados de um mesmo gene são tratados com uma enzima – uma DNase – (ver Glossário) que quebra a molécula de DNA ao acaso, dando origem a fragmentos de diferentes tamanhos. Se eles forem submetidos a uma reação de PCR, na qual os próprios fragmentos gerados pela DNase funcionam, uns aos outros, como iniciadores, no final de duas dezenas (ou mais) de ciclos da reação de PCR resultam recombinantes gênicos. Destes, após rigoroso processo, selecionam-se os mais desejados. Finalmente, os variantes gênicos criados em laboratório pelo melhorista, por evolução dirigida, podem ser introduzidos em organismos apropriados para desenvolver a função desejada. Dessa maneira, podem surgir transgênicos que não resultam da introdução de genes nem são mutantes já existentes na natureza. O que se introduz neles são genes mutantes praticamente criados em laboratório.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000300014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000300014&script=sci_arttext)>.  
Acesso em: 04 jun. 2013.



**POEMA****Evolução**

Fui rocha, e fui, no mundo antigo,  
Tronco ou ramo na incógnita floresta...  
Onda, espumei, quebrando-me na aresta  
Do granito, antiquíssimo inimigo...  
Rugi, fera talvez, buscando abrigo  
Na caverna que ensombra urze e giesta;  
Ou, monstro primitivo, ergui a testa  
No limoso paul, glauco pascigo...  
Hoje sou homem – e na sombra enorme  
Vejo, a meus pés, a escada multiforme,  
Que desce, em espirais, na imensidade...  
Interrogo o infinito e às vezes choro...  
Mas, estendendo as mãos no vácuo, adoro  
E aspiro unicamente à liberdade.

Antero de Quental

Disponível em: <<http://biogeografia-ufsm.blogspot.com.br/2010/06/especiacao.html>>. Acesso em: 05 jun. 2013.



## 9 REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das células**.v.1. São Paulo: Moderna, 2004.
- \_\_\_\_\_. **Biologia dos organismos**. v. 2. São Paulo: Moderna, 2004.
- \_\_\_\_\_. **Biologia das populações**. v. 3. São Paulo: Moderna, 2004.
- AUSUBEL, D. P. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**.New York: Grune&Stratton, 1963.
- BUSSMANN, A. C. O Projeto Político Pedagógico e a gestão da escola. In: VEIGA, IlmaPassos A. (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**.Campinas: Papirus, 1995.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais +**, Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para o ensino fundamental**.Parecer CEB 04/98. Brasília, 1998.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, SEF/MEC, 1999.
- CACHAPUZ, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A.M.P., VILCHES, A. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**.São Paulo: Cortez, 2005.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução de Newton R. Eimchemberg. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: proposta de pesquisa que faz inclusão**. In: XII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. ENDIPE. Curitiba, 2004.
- COLL, C. **Psicologia e currículo: uma aproximaçãoopsicopedagógica à elaboração docurrículo escolar**. São Paulo: Ática, 2001.
- DEY, P. M.; HARBORNE, J. B. **PlantBiochemistry**. Coimbra: Ed. Academic Press, 1997. 554 p.
- DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**.São Paulo: Gaia, 2004.
- DOLL JR., W.**Currículo: uma perspectiva pós-moderna**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- GOUVEIA, C. P.; VENTURA, P. C. S. Letramento Científico: Reflexões conceituais para o desenvolvimento de uma proposta no EJA. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CentroFederal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2010.
- HOPKINS, W. G. **Introduction to Plant Physiology**. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- LAGES, M. D.; FERREIRA, M. F. L. **Biologia – Ensino Médio**. 1. ed. Belo Horizonte: Pax, 2009.

- LEA, P. J. & LEEGOOD, R.C. (Ed.). **Plant Biochemistry and Molecular Biology**. New York: John Wiley & Sons, 1993. 312p.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios da Bioquímica**. 3.ed. São Paulo: Sarvier, 2002, 975p.
- LIMA, E. S. **Avaliação na escola**. São Paulo: Sobradinho107 Editora, 2003.
- MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.
- MOHR, H.; SCHOPFER, P. **Plant Physiology**. New York: Ed. Springer, 1995. 629 p.
- MOREIRA, A. F. B. Currículo, utopia e pós-modernidade. In: MOREIRA, A. F. M. (Org.). **Currículo: questões atuais**. Campinas: Papirus, 1998.
- MOREIRA, M.; MASINI, E. **Aprendizagem significativa**. A teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1999.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez: Brasília, DF: UNESCO, 2000.
- ODUM, E. **Fundamentos de Ecologia**. 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
- PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.6, n.2, p. 299-309, 2007.
- PERNAMBUCO. Secretaria de Educação Cultura e Esportes. Diretoria de Educação Escolar. **Orientações Teórico-Metodológicas. Ensino Médio**.
- PURVES, W. K. **Vida: a ciência da Biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 728p.
- RUSSELL, P. **O despertar da Terra**. São Paulo: Ed. Cultrix, 2001.
- SABATINNI, M. 2004. Alfabetização e cultura científica: conceitos convergentes. **Revista Digital Ciência e Comunicação** (1). Disponível em:  
<<http://www.jornalismocientifico.com.br/revista.htm>>. Acesso em: 07. out. 2006.
- SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792p.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ny1C28f--ak>>. Acesso em: 16 set. 2013.
- Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EjyH5MkGdPY>>. Acesso em: 16 set. 2013.
- Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Epoca/0,6993,EPT884203-1664-1,00.html>>. Acesso em: 16 set. 2013.
- Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Epoca/0,6993,EPT884203-1664-9,00.html>>. Acesso em: 16 set. 2013.
- Disponível em: <[http://espacociencias.com/site/wp-content/uploads/2013/01/stromatolites\\_in\\_sharkbay.jpg](http://espacociencias.com/site/wp-content/uploads/2013/01/stromatolites_in_sharkbay.jpg)>. Acesso em: 16 set. 2013.
- Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/bioclassefidoseresvivos2>>.

php>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://oncomciencias.wordpress.com/2012/05/13/taxonomia-a-classificacao-dos-seres-vivos/>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <[http://www2.ibb.unesp.br/Museu\\_Escola/6\\_origem/origem\\_vida/origem.htm](http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/6_origem/origem_vida/origem.htm)>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://www.johnkyrk.com/evolution.pt.swf>>. Acesso em: 12 de jun. 2013.

Disponível em: <<http://blogdografico.com/2012/04/24/a-formacao-das-cores-parte-2-2>>. Acesso em: 08 de jun. 2013.

Disponível em: <[http://dc4054shared.com/doc/K\\_fle2HV/preview.html](http://dc4054shared.com/doc/K_fle2HV/preview.html)>. Acesso em: 08 jun. 2013.

Disponível em: <<http://letras.mus.br/caetano-veloso/44742/>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Jan\\_Baptista\\_van\\_Helmont](http://pt.wikipedia.org/wiki/Jan_Baptista_van_Helmont)>. Acesso em: 10 jun. 2013.

Disponível em: <[http://ww.euita.upv.es/varios/biologia/images/Figuras\\_tema11/figura11\\_25.jpg](http://ww.euita.upv.es/varios/biologia/images/Figuras_tema11/figura11_25.jpg)>. Acesso em: 15 jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.biologados.com.br/botanica/fisiologia\\_vegetal/fotossintese\\_plantas\\_c4.htm](http://www.biologados.com.br/botanica/fisiologia_vegetal/fotossintese_plantas_c4.htm)>. Acesso em: 17 de jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.biologados.com.br/botanica/fisiologia\\_vegetal/fotossintese\\_plantas\\_cam.htm](http://www.biologados.com.br/botanica/fisiologia_vegetal/fotossintese_plantas_cam.htm)>. Acesso em: 17 de jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.euita.upv.es/varios/biologia/images/Figuras\\_tema11/figura11\\_5.jpg](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/images/Figuras_tema11/figura11_5.jpg)>. Acesso em: 12 de jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.netxplica.com/figuras\\_nextplicac/ciclo.calvin.completo.1.png](http://www.netxplica.com/figuras_nextplicac/ciclo.calvin.completo.1.png)>. Acesso em: 13 de jun. 2013.

Disponível em: <<http://bionoensinomedio.blogspot.com.br/2011/05/2-ano-aula-25-transporte-atraves-da.html>>. Acesso em: 12 de jun. 2013.

Disponível em: <<http://mundodeflordeliz.blogspot.com.br/2011/09/biologia-4a-aula-07-transportes-atraves.html>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

Disponível em: <[http://fronteirasdacelula6.blogspot.com.br/2007\\_11\\_02\\_archive.html](http://fronteirasdacelula6.blogspot.com.br/2007_11_02_archive.html)>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://emcmpa.blogspot.com.br/2012/09/resumo-para-ae3-biologia.html>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <[http://refugiodafoxa.blogspot.com.br/2012\\_01\\_01\\_archive.htm](http://refugiodafoxa.blogspot.com.br/2012_01_01_archive.htm)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://www.humortadela.com.br/charges/33260>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://djalmasantos.files.wordpress.com/2010/09/grafico-meiose.jpg?w=300&h=148>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <[http://www.revistaanalytica.com.br/ed\\_anteriores/32/Art02.pdf](http://www.revistaanalytica.com.br/ed_anteriores/32/Art02.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/biologia/importancia-bacterias.htm>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://netopedia.tripod.com/biolog/nomenc.htm>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/uma-descoberta-emocionante/>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/1494/taxonomia-vegetal#ixzz2TyKjf2Ag>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://conceito.de/saude>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <[http://2.bp.blogspot.com/-877YLYU0P\\_Y/UUMS\\_6lgGNI/AAAAAAAAAGao/15yqZYwAbic/s1600/IDH.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-877YLYU0P_Y/UUMS_6lgGNI/AAAAAAAAAGao/15yqZYwAbic/s1600/IDH.jpg)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.valor.com.br/sites/default/files/images/brasil\\_acima\\_brics1.jpg](http://www.valor.com.br/sites/default/files/images/brasil_acima_brics1.jpg)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://img809.imageshack.us/img809/3875/rankingifdm2009pe.jpg>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.abenpe.com.br/mater\\_saude.html](http://www.abenpe.com.br/mater_saude.html)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_08/cancer.html](http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_08/cancer.html)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://imagensgratisblog.blogspot.com.br/2013/06/imagens-de-goias.html>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=581>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://biogeografia-ufsm.blogspot.com.br/2010/06/especiacao.htm>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <[http://pfdc.pgr.mpf.gov.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/publicacoes/saude/anemia\\_falciforme.pdf](http://pfdc.pgr.mpf.gov.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/publicacoes/saude/anemia_falciforme.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2010/274/imagens/arvorefilogenetica.jpg/view>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011000700018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011000700018&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2013/05/perigos-da-automedicacao-vaoser-discutidosem-imperatriz.html>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2013/05/perigos-da-automedicacao-vaoser-discutidosem-imperatriz.html>>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000300014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000300014&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16 set. 2013.

Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/de-onde-vem-o-bichinho-da-goia>>. Acesso em: 16 set. 2013.



