



Universidade  
Estadual de Goiás

**MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Propostas de Ensino  
Atividades contextualizadas de Biologia**

**AUTORES: Lívio de Castro Pereira  
Solange Xavier dos Santos  
Cibele Pimenta Tiradentes**

**2017**

# CONTEXTUALIZAÇÃO

## Atividades contextualizadas de Biologia

LÍVIO DE CASTRO PEREIRA  
SOLANGE XAVIER DOS SANTOS  
CIBELE PIMENTA TIRADENTES

Anápolis  
2017

## **Apresentação**

As atividades apresentadas neste encarte constituem o produto final da pesquisa de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado) “Ensino contextualizado de Biologia no Ensino Médio: desafios e possibilidades” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PPEC, da Universidade Estadual de Goiás – UEG.

No decorrer da pesquisa, realizaram-se quatro encontros de formação continuada com professores de Biologia da rede estadual de educação de Goiás, sendo um em cada subsecretaria jurisdicionada pela Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte de Goiás – SEDUCE-GO.

A estratégia utilizada durante os encontros foi o emprego de oficinas e discussões sobre as atividades realizadas com os professores, para que eles pudessem vivenciar tais atividades, percebendo os pontos fortes, os desafios e possíveis alterações e ajustes necessários à aplicação em sala de aula. Inicialmente, foi esclarecido para os professores participantes que não se tratava de apresentar-lhes a melhor metodologia para se ensinar Biologia, tampouco a metodologia que eles deveriam adotar para suas aulas. As atividades que seriam apresentadas tinham o intuito de instigar uma discussão sobre as diversas formas de se ensinar Biologia e refletir sobre “o que”, “como” e “para que” ensinar Biologia no Ensino Médio. Assim, foi proposto o referencial que norteia o ensino contextualizado baseado nas diretrizes da LDB (Lei 9.394/96 atualizada), nas DCNEM (BRASIL, 1998), nos PCNEM (BRASIL, 2000), em Vygotsky (2007) e em Freire (2015). Estes últimos defendem que o professor deve agir como mediador do processo ensino-aprendizagem, direcionando os alunos na construção do conhecimento.

A realização das atividades partiu das instruções sobre aquilo que os professores, se colocando na posição de alunos do Ensino Médio, deveriam executar. Quando a atividade se tratava de jogos, primeiramente, se apresentavam as regras e os objetivos para se vencer o referido jogo. Os professores executavam as atividades ou participavam de algumas rodadas dos jogos e, somente ao final de cada atividade, os professores se colocavam na posição de professores de Biologia novamente e realizavam as discussões sobre a viabilidade, as possíveis alterações, os pontos fortes e fracos daquela atividade proposta.

A partir dessas oficinas, os diferentes grupos de professores se posicionaram sobre a inviabilidade de uma atividade argumentando sobre a complexidade do assunto tratado. Ademais, essas discussões resultaram nas quatro atividades apresentadas a seguir que, se

trabalhadas de forma contextualizada, possibilitam, naquilo que se refere aos assuntos tratados nestas atividades, melhoria no aprendizado de Biologia.

Por fim, espera-se que os professores, em suas intervenções pedagógicas e na promoção do aprendizado, proporcione o ensino de Biologia de forma contextualizada com seu cotidiano, com outras disciplinas, com as diversas formas de ciência, com o próprio ensino e com a história, sociedade e cultura, de modo que desperte, no estudante, o interesse pela ciência.

## Sumário

1. Confeção de célula animal .....	4
1.1. Objetivo da atividade .....	4
1.2. Materiais .....	4
1.3. Etapas para confecção da célula animal.....	5
1.4. Explorando .....	5
2. Cara a Cara com a Célula .....	7
2.1. Objetivo da atividade .....	7
2.2. Materiais .....	7
2.3. Confeção das cartas.....	7
2.3.1. Cartas do jogo Cara a Cara com a Célula.....	8
2.3.2. Suportes para as cartas sorteadas e imagem de visualização do jogo .....	10
2.3.3. Bases para as cartas .....	11
2.3.4. Quadro comparativo “tamanho comparativo”.....	12
2.4. Como jogar.....	13
2.5. Explorando .....	13
3. Quebra de dormência de semente .....	15
3.1. Objetivo da atividade .....	15
3.2. Materiais .....	15
3.3. Procedimento .....	15
3.4. Explorando .....	18
4. Soro e vacinas: tem diferença? .....	19
4.1. Objetivo da atividade .....	19
4.2. Materiais .....	19
4.3. Procedimento .....	19
4.4. Explorando .....	19
Referências .....	21

## **1. Confeção de célula animal**

Há várias formas de se confeccionar uma célula a fim de estudar suas estruturas e entender seu funcionamento. Uma delas está descrita nesta atividade que poderá ser realizada no início do desenvolvimento do tema, ou ao final das aulas, como atividade avaliativa.

### 1.1. Objetivo da atividade

Identificar as estruturas de uma célula animal por meio de um modelo tridimensional para compreender o funcionamento de estrutura que compõe a célula, como a célula funciona sozinha ou em grupo de células.

### 1.2. Materiais

Os materiais listados poderão ser alterados de acordo com a disponibilidade, como as sugeridas abaixo, mas nada impede que o professor, juntamente com os estudantes, usem sua criatividade.

- Saquinhos plásticos com fecho zip de três tamanhos diferentes (caso não encontre com fecho zip, poderão ser fechados com fita adesiva transparente - durex);
- Gel para cabelo (pode ser substituído por água ou grude – mistura de polvilho com água);
- Linha de costura;
- Linha mais grossa (cordão, linha de lã ou cadarço);
- Rede plástica, como as que embalam laranja ou cebola;
- Glitter colorido (pelo menos três cores);
- Miçangas;
- Canudos (finos) coloridos;
- Fita adesiva transparente (durex);
- Papel celofane;
- Anilina colorida;
- água; e
- Tesoura.

### 1.3. Etapas para confecção da célula animal

- Pegue dois sacos grandes e coloque-os um dentro do outro, representando a membrana plasmática.
- Coloque a rede plástica aberta dentro do saco interno, será o citoesqueleto.
- Encha um saco plástico médio com gel para cabelo (ou água), este será o núcleo. Então coloque uma pitada de anilina. Insira linhas de costura representando o DNA e o nucléolo.
- Em saquinhos pequenos, coloque gel ou água e purpurina, que serão os lisossomos com proteínas.
- Encha outros saquinhos pequenos com gel ou água, coloque a linha mais grossa (cordão ou cadarço). Essa estrutura será a mitocôndria com sua membrana externa (saquinho) e suas membranas internas (cordão).
- Pegue um pouco de miçangas (cerca de 2 colheres de sopa) e coloque dentro da célula. Representarão os ribossomos.
- Junte nove canudos lado a lado e enrole-os com fita adesiva transparente. Corte dois pedaços com cerca de 3cm e coloque-os no interior da célula. Estes representando os centríolos.
- Amasse tiras de papel celofane para simular o retículo endoplasmático não-granular. Para o granular, cole miçangas em algumas tiras de papel celofane.
- Junte, com fita adesiva transparente, alguns saquinhos cheios de água pigmentada com anilina para representar o complexo golgiense.
- Preencha toda a célula com gel diluído em água ou somente com água ou grude.
- Acrescente purpurina colorida para simular as proteínas, os lipídios etc;
- Agora é só fechar bem o saco para que sua célula não perca os componentes e ver como pode ser representada uma célula de forma tridimensional.

### 1.4. Explorando

O professor precisa planejar bem a atividade, desde o momento da preparação dos materiais até a finalização da atividade, em todos os momentos o professor deve conversar com os estudantes sobre as estruturas que compõem uma célula animal. Conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as células é muito importante, especialmente para que se possa contextualizar e ampliar o conhecimento dos estudantes. O professor pode iniciar perguntando: Vocês já ouviram falar em célula? O

que é célula animal? O nosso corpo tem célula? Onde estão estas células? Para que elas servem? Mesmo elas sendo tão pequenas será que tem alguma coisa dentro das células?

Espera-se que o professor faça as perguntas e ouça o que os estudantes irão dizer. A partir das respostas o professor poderá direcionar a discussão para saber o nível de conhecimento e compreensão dos estudantes. Além disso, o professor poderá utilizar imagens de livros, internet e projetar para que os estudantes possam identificar os tipos de células, onde elas estão presentes, como elas são constituídas. As imagens facilitam no entendimento e na abstração das estruturas celulares e suas respectivas funções.

O professor pode relatar a história do estudo das células, como os primeiros cientistas a imaginavam, como pensavam que ocorria a reprodução humana, como aconteceu o invento e o desenvolvimento do microscópio, quais as consequências disso na Ciência e na vida cotidiana, como agem alguns medicamentos, dentre outros assuntos que se julgar pertinente.

Durante a confecção da célula animal é possível que o professor seja indagado muitas vezes pelos estudantes sobre suas dúvidas, nestes momentos a socialização se faz muito importante, pois é o momento onde os estudantes irão refletir sobre as próprias dúvidas e elaborarão as respostas a partir da mediação do professor. Esta atividade não tem a necessidade de ocorrer num único dia.



## **2. Cara a Cara com a Célula**

Neste jogo, cada oponente (indivíduo ou equipe) retira uma carta do baralho e, de posse de um tabuleiro com todas as possíveis cartas que o outro retirou, faz perguntas para adivinhar, por exclusão, a carta do adversário. Nessa forma divertida o estudante pode aprender sobre estruturas que compõem a célula, o grupo em que elas estão divididas e desenvolver diferentes estratégias a partir do desenvolvimento do conhecimento cognitivo a respeito da citologia.

### **2.1. Objetivo da atividade**

Identificar estruturas e funções das células por meio de um jogo de cartas para desenvolver habilidades de classificação celular.

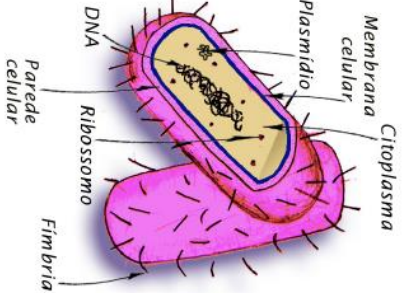
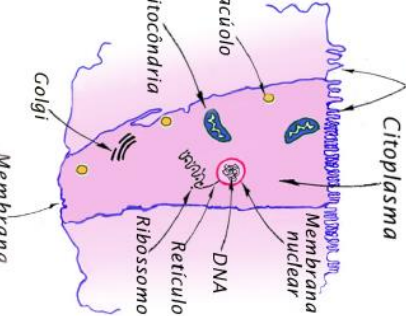
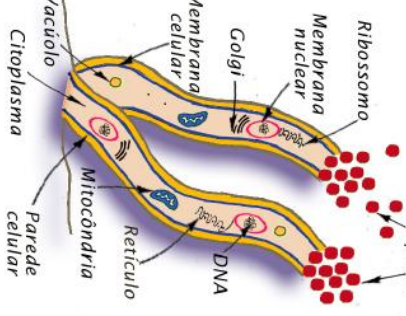
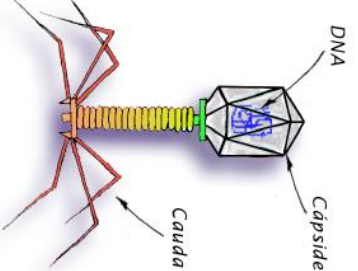
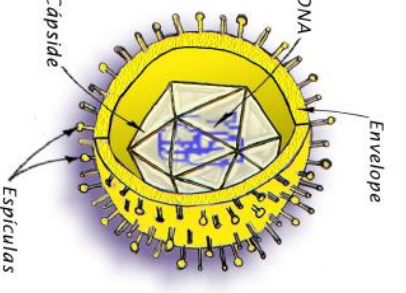
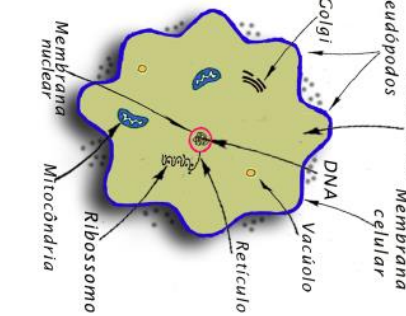
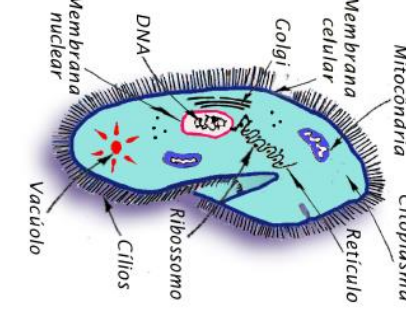
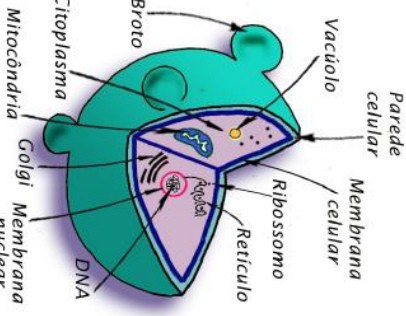
### **2.2. Materiais**

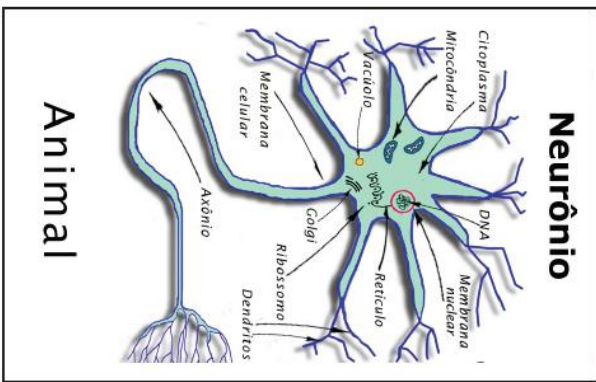
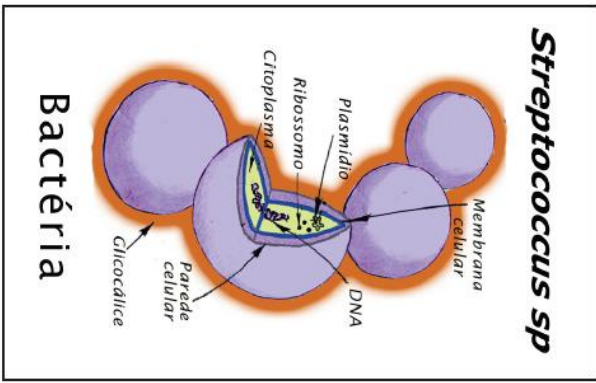
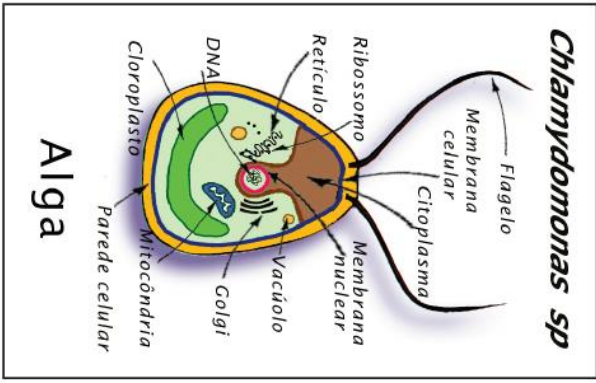
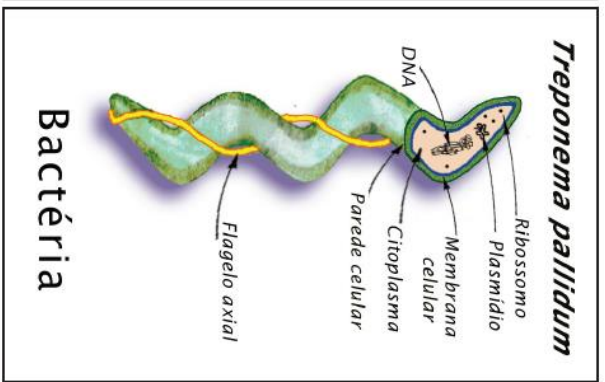
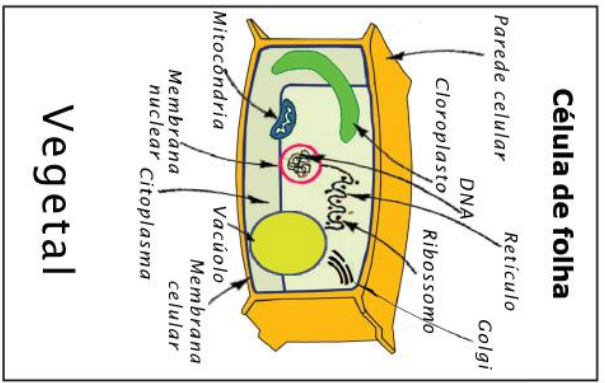
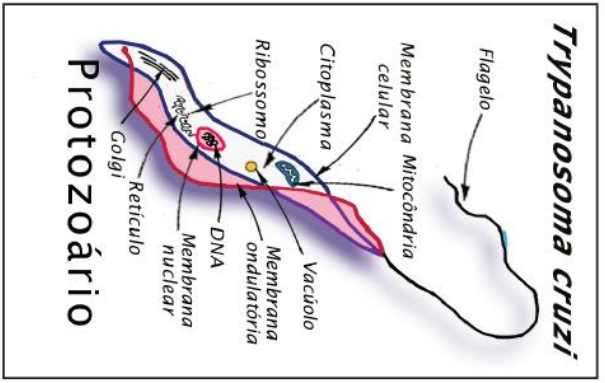
- Três grupos iguais de cartas (páginas 9 e 10);
- Dois suportes para as cartas sorteadas (páginas 11);
- Bases para dois baralhos, para as cartas ficarem em pé (páginas 12);
- Quadro “tamanho relativo dos objetos” (páginas 13);
- Cola;
- Tesoura.

### **2.3. Confeção das cartas**

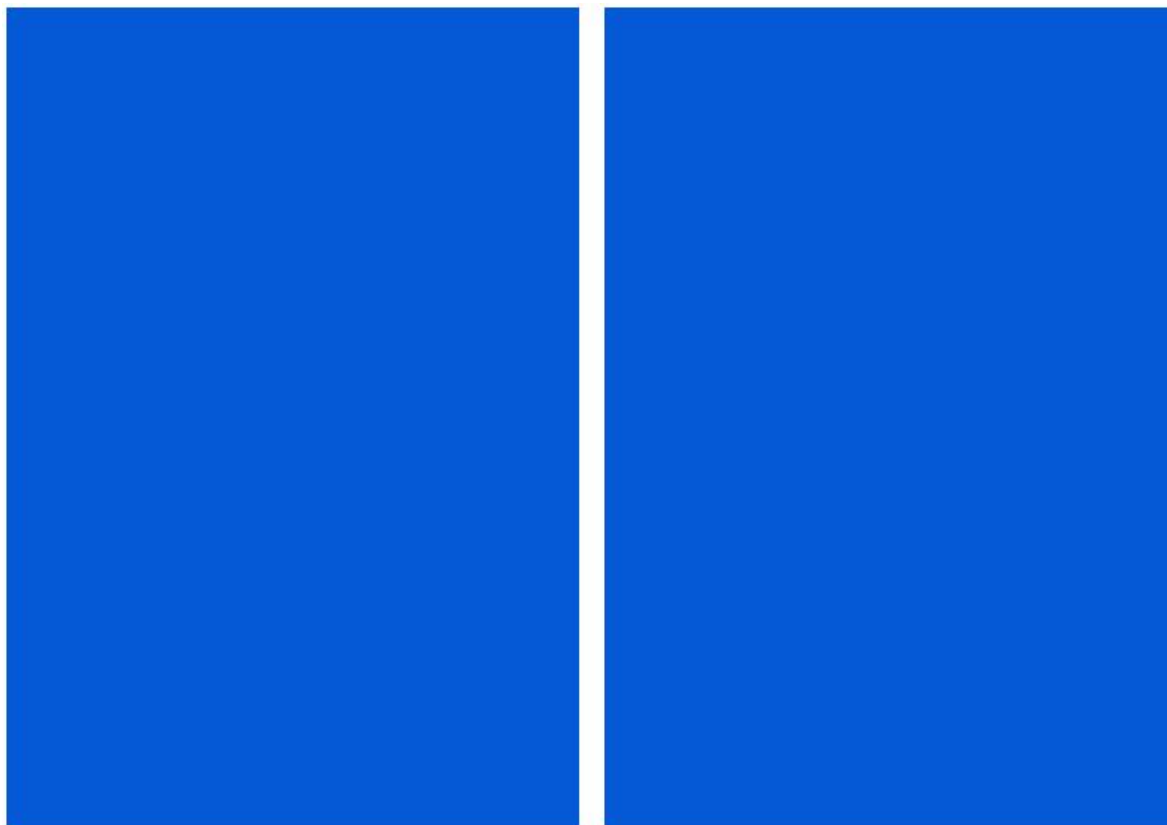
Fotocopie as cartas, os suportes, as bases e o quadro “tamanho comparativo”, a seguir, ou acesse o site: [http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais\\_didaticos\\_jogos\\_Cara\\_a\\_Cara\\_com\\_a\\_Celula.html](http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_jogos_Cara_a_Cara_com_a_Celula.html) para fazer essa impressão. Recorte as folhas impressas e monte os suportes e as bases. Sugere-se plastificar as cartas para se obter maior durabilidade.

2.3.1. Cartas do jogo Cara a Cara com a Célula

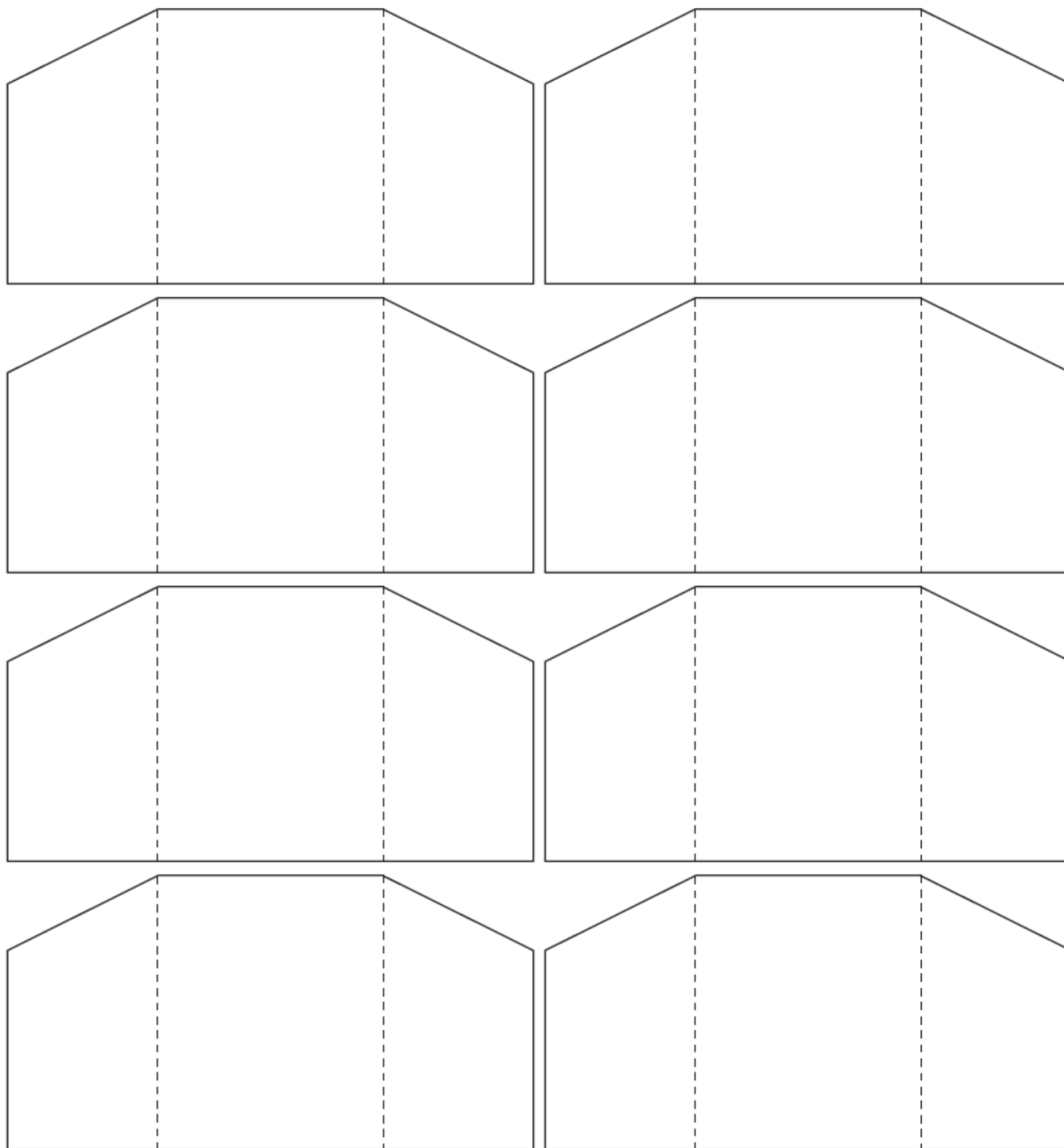
<p><b><i>Escherichia coli</i></b></p>  <p>Labels: <b>Citoplasma</b>, <b>Membrana celular</b>, <b>Plasmídeo</b>, <b>DNA</b>, <b>Ribossomo</b>, <b>Parede celular</b>, <b>Fimbria</b></p> <p><b>Bactéria</b></p>	<p><b>Enterócito</b> Microvilosidades</p>  <p>Labels: <b>Citoplasma</b>, <b>Microvilosidades</b>, <b>Vacuolo</b>, <b>Mitocondria</b>, <b>Ribossomo</b>, <b>DNA</b>, <b>Membrana nuclear</b>, <b>Membrana celular</b>, <b>Reticulo</b>, <b>Golgi</b></p> <p><b>Animal</b></p>	<p><b><i>Rhizopus sp</i></b></p>  <p>Labels: <b>Ribossomo</b>, <b>Membrana nuclear</b>, <b>Golgi</b>, <b>Membrana celular</b>, <b>Vacuolo</b>, <b>Citoplasma</b>, <b>Parede celular</b>, <b>Mitocondria</b>, <b>Reticulo</b>, <b>DNA</b>, <b>Esporos</b></p> <p><b>Fungo</b></p>	<p><b>Bacteriófago (T-4)</b></p>  <p>Labels: <b>DNA</b>, <b>Capside</b>, <b>Cauda</b></p> <p><b>Vírus</b></p>
<p><b>Herpesvírus</b></p>  <p>Labels: <b>DNA</b>, <b>Envelope</b>, <b>Capside</b>, <b>Espículas</b></p> <p><b>Vírus</b></p>	<p><b>Macrófago</b></p>  <p>Labels: <b>Citoplasma</b>, <b>Membrana celular</b>, <b>Pseudópodos</b>, <b>Golgi</b>, <b>DNA</b>, <b>Vacuolo</b>, <b>Reticulo</b>, <b>Ribossomo</b>, <b>Mitocondria</b>, <b>Membrana nuclear</b></p> <p><b>Animal</b></p>	<p><b><i>Paramecium sp</i></b></p>  <p>Labels: <b>Mitocondria</b>, <b>Citoplasma</b>, <b>Membrana celular</b>, <b>Golgi</b>, <b>DNA</b>, <b>Membrana nuclear</b>, <b>Vacuolo</b>, <b>Cilios</b>, <b>Ribossomo</b></p> <p><b>Protozoário</b></p>	<p><b><i>Candida albicans</i></b></p>  <p>Labels: <b>Parede celular</b>, <b>Vacuolo</b>, <b>Membrana celular</b>, <b>Ribossomo</b>, <b>Reticulo</b>, <b>DNA</b>, <b>Membrana nuclear</b>, <b>Golgi</b>, <b>Citoplasma</b>, <b>Mitocondria</b>, <b>Broto</b></p> <p><b>Fungo</b></p>



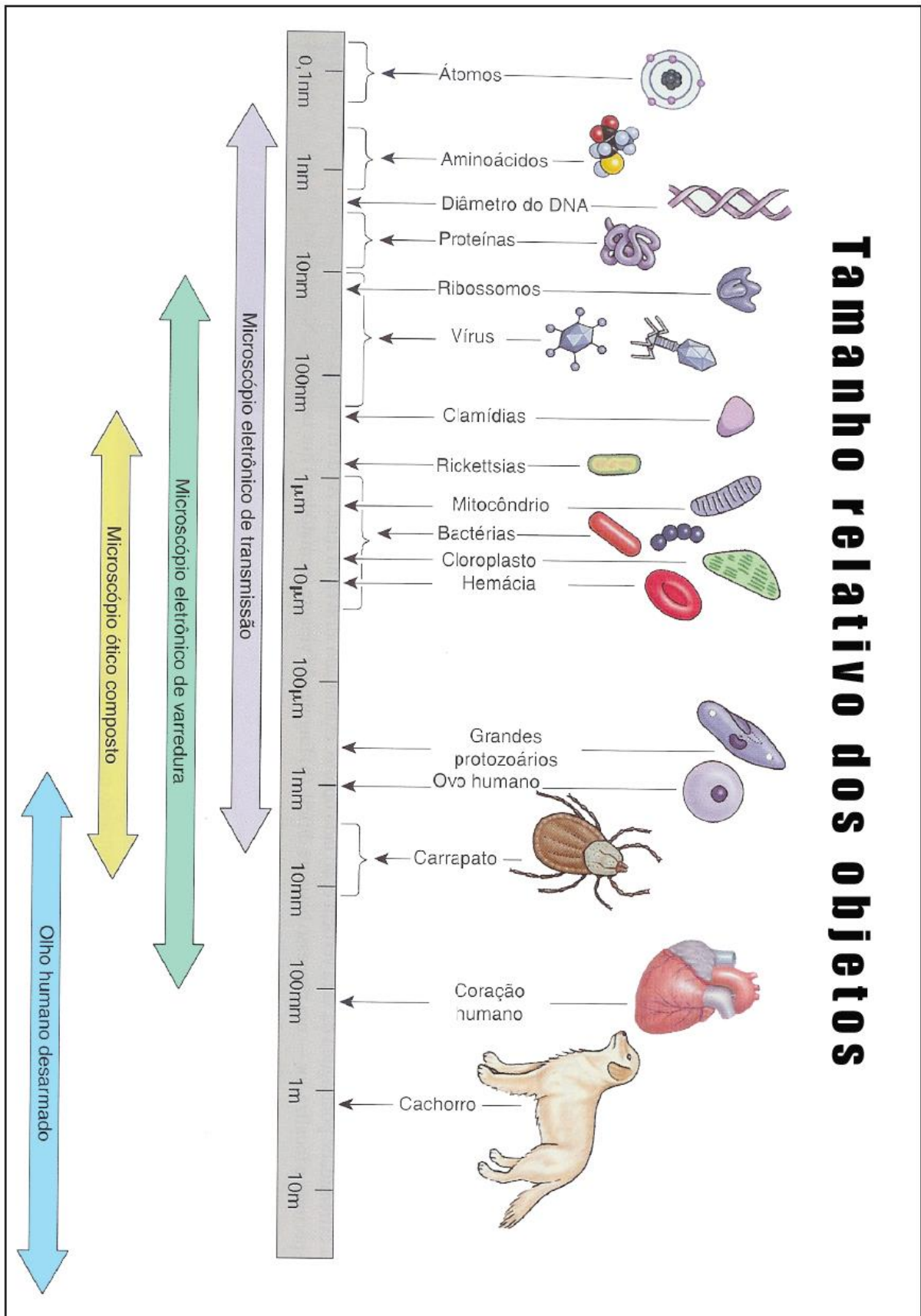
### 2.3.2. Suportes para as cartas sorteadas e imagem de visualização do jogo



### 2.3.3. Bases para as cartas



2.3.4. Quadro comparativo “tamanho comparativo”



#### 2.4. Como jogar

- Forme duas equipes com, no máximo, quatro jogadores cada.
- Forneça um baralho completo para cada equipe (os baralhos com as bases).
- Posicionadas frente a frente, as equipes colocam suas cartas “em pé” sobre a mesa, de modo que cada equipe possa visualizar suas próprias cartas.
- Uma das equipes inicia o jogo fazendo uma pergunta para a outra equipe, que poderá responder apenas “sim” ou “não”.
- Após a resposta, a equipe que perguntou abaixa as cartas que não atendem ao requisito da pergunta. Por exemplo, se a pergunta foi “a célula é eucariótica?” e a resposta for “sim”, a equipe que perguntou abaixada todas as cartas com células procarióticas e os vírus.
- Então, será a vez da outra equipe fazer sua pergunta, alternando até que uma das equipes descubra a carta da outra.
- Quando uma das equipes entende que já sabe qual a carta da equipe adversária, deverá esperar a sua vez de fazer nova pergunta para dizer sua opinião de qual carta está de posse do seu opositor. Mas, cuidado! Se estiver errado, perderá o jogo.

#### 2.5. Explorando

Para que os estudantes consigam jogar o Cara a Cara com a Célula é preciso que eles tenham o conhecimento de alguns tipos e estruturas celulares. Caso contrário, é uma ótima oportunidade do professor conversar com eles sobre o assunto, trazendo informações e perguntas sobre a estrutura celular, as organelas, diferenças e semelhanças entre algumas células. Como o jogo contém células dos cinco reinos, segundo a nomenclatura de Whittaker, o professor poderá pedir para que os estudantes citem exemplos de seres vivos desses reinos para que eles relacionem as células aos indivíduos. Além disso, poderão relacionar os tipos de células em um mesmo indivíduo, como um neurônio e um enterócito.

Nas cartas deste jogo, incluíram os vírus. Assim, o professor poderá orientar a discussão sobre a consideração ou não dos vírus como ser vivo. Os estudantes poderão analisar as estruturas dos vírus e das células para argumentarem. Além disso, poderão citar doenças causadas por vírus, como elas são transmitidas, como evitá-las, como se dá seu tratamento. Dentre elas, provavelmente serão citadas a dengue, a gripe, a herpes que são doenças do dia a dia dos próprios estudantes. Nessa discussão poderão ser

incluídas as vacinas, refletindo o fato de existir vacinas para algumas doenças enquanto para outras não.

O Cara a Cara com a Célula poderá ser realizado na sequência da atividade “confeccionando uma célula” ou vice-versa. Outra possibilidade é desenvolver apenas uma das atividades.



### **3. Quebra de dormência de semente**

Essa atividade foi adaptada da Experimentoteca da Universidade de São Paulo–USP ([http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/2germinacao\\_op.pdf](http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/2germinacao_op.pdf)), na qual os estudantes irão simular três processos de quebra de dormência que acontecem com as sementes na natureza. Assim, eles podem acompanhar a germinação e o desenvolvimento inicial dessas plantas, relacionando-os como o tipo de tratamento aplicado às sementes. Esta atividade será realizada com sementes coletadas na região da própria escola, e as observações serão realizadas por, durante uma semana, possibilitando a retomada e ampliação de conhecimentos que os estudantes já possuem sobre essas espécies.

#### **3.1. Objetivo da atividade**

Compreender os mecanismos de dormência e de sua quebra relacionado à diversidade de espécies para a preservação do Cerrado.

#### **3.2. Materiais**

- 1 frasco com solução de ácido sulfúrico a 1%;
- Água;
- Filme ;PVC (também conhecido como papel filme);
- 1 marcador permanente preto;
- 1 coador de chá (ou peneira);
- 1 lixa para unhas;
- 2 potinhos plásticos sem tampas;
- 4 placas plásticas de Petri (ou potes transparentes com tampa);
- 8 folhas de papel de filtro (ou papel toalha);
- 12 sementes de cada espécie; e
- 1 lápis.

#### **3.3. Procedimento**

- Oriente como os estudantes deverão realizar a coleta das sementes.
- Separe as sementes em quatro grupos para aplicar os diferentes tratamentos. Cada grupo deverá conter três sementes cada espécie.

- Ferva a água e, com o fogo apagado, insira as sementes na vasilha, deixando-as submersas por 10 min. Estas sementes compõem o grupo 1 (G1).
- As sementes do grupo 2 (G2) deverão ser colocadas em um potinho com solução de ácido sulfúrico a 1% e retiradas após 10 min.
- Lave as sementes do grupo 2 com água corrente, para isso, utilize o coador de chá.
- Coloque as sementes para secar sobre o papel toalha.
- Usando a lixa para unhas, lixe as sementes do grupo 3 (G3) até retirar a casca externa destas sementes.
- O grupo 4 (G4) será o grupo controle, ou seja, não serão submetidos a nenhum tratamento.
- Identifique, com o marcador permanente, as quatro placas de Petri ou potes com cada tratamento (tratamento 1, tratamento 2... ou água quente, ácido sulfúrico...).
- Forre o fundo das placas de Petri ou potes com duas folhas papel filtro ou papel toalha.
- Com o lápis, divida o papel em quatro quadrantes e umedeça-o, tomando cuidado para não encharcar.
- Distribua três sementes de cada espécie em cada quadrante, obedecendo ao tipo de tratamento que está identificado na placa de Petri.
- Tampe a placa e repita o procedimento para os outros tratamentos.
- Embale a placa de Petri com filme PVC.
- Faça um quadro conforme a exemplificada no Quadro 1, para anotar o acompanhamento diário da germinação das sementes. Sugere-se que o acompanhamento seja feito todos os dias no mesmo horário.

Tratamento	Número de sementes germinadas							
	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia	Total
Nome da espécie 1								
G1 (Água quente)								
G2 (Ácido sulfúrico)								
G3 (Lixa)								
G4 (Controle)								
Nome da espécie 2								
G1 (Água quente)								
G2 (Ácido sulfúrico)								
G3 (Lixa)								
G4 (Controle)								
Nome da espécie 3								
G1 (Água quente)								
G2 (Ácido sulfúrico)								
G3 (Lixa)								
G4 (Controle)								
Nome da espécie 4 (Grupo 4)								
G1 (Água quente)								
G2 (Ácido sulfúrico)								
G3 (Lixa)								
G4 (Controle)								

QUADRO 1: Acompanhamento diário do número de sementes que germinaram.

### 3.4. Explorando

Esta atividade poderá se iniciar com uma conversa, entre professor e estudantes, sobre os vegetais que existem na região; quais estão com flor e quais estão com semente na época em que a atividade está sendo realizada; para que servem as sementes; quais plantas possuem sementes que germinam rapidamente e quais demoram para germinar, assim por diante. Desta forma será possível verificar o conhecimento dos estudantes sobre os vegetais da região.

O professor deverá orientar os estudantes a coletar sementes, de forma que as coloque em saquinhos e se possível com a etiqueta contendo o nome da planta, características e se possível o desenho. Ao retornarem da coleta das sementes, que poderá ser em conjunto durante a aula, individual ou em grupos no contra turno. Agora, o professor poderá pedir para os estudantes mostrarem as sementes coletadas e falar o nome da planta e algumas características dessa espécie, caso saibam. Poderão discutir sobre as espécies de plantas que encontraram, mas que não produzem sementes nessa época do ano.

Após aplicarem os tratamentos nas sementes, acondicionar as sementes na placa de Petri e fazerem a vedação com papel filme, cada estudante ou grupo registra no caderno suas observações, ou seja, o que perceber que está acontecendo com as sementes em cada tratamento e no grupo controle. Deve ser anotado o dia que se inicia a germinação das sementes. Depois de decorridos sete dias, o professor deve solicitar que os estudantes apresentem seus resultados, poderão ser orientados a construir gráficos com os dados coletados, comparando a germinação de cada espécie sob os diferentes tratamentos e grupo controle. Estes dados poderão ser confrontados com aquilo que o estudante achou que iria acontecer. Além disso, a discussão poderá acontecer diante da seguinte pergunta: quais estratégias para quebra de dormência que acontecem na natureza foram simuladas nos diferentes tratamentos.

Espera-se que essa discussão ocorra de forma que o estudante possa compreender que a água quente simulou o calor no Cerrado, a retirada da camada mais superficial das sementes utilizando uma lixa para unhas tenha imitado a mastigação de alguns animais e o ácido sulfúrico representou o suco gástrico presente no estômago dos animais. Assim, o professor poderá relacionar a importância dos animais no Cerrado com a quebra de dormência e dispersão das sementes, poderá levantar algumas ações dos seres humanos que interferem negativa e outras positivamente na manutenção das espécies nativas do Cerrado.

#### **4. Soro e vacinas: tem diferença?**

Soros e vacinas são assuntos bastante interessantes e pertinentes para o dia a dia dos estudantes, pois as campanhas de vacinação do Ministério da Saúde são veiculadas nas diversas formas de propaganda. Esta atividade dispõe de um vídeo para proporcionar a discussão sobre a diferença entre soro e vacina, como os vírus se multiplicam e de que forma nosso corpo combate os agentes invasores.

##### 4.1. Objetivo da atividade

Diferenciar soro de vacina, bem como seus mecanismos de atuação no corpo humano, com a utilização de recurso audiovisual para compreender a importância da vacinação.

##### 4.2. Materiais

- Vídeo “O mundo de Beackman: vacinas” (em pen drive, cd, dvd ou online);
- Data show (ou televisão);
- Caixas de som.

##### 4.3. Procedimento

- Converse com os estudantes para levantar os conhecimentos que eles já apresentam sobre soro, vacina, antígeno, anticorpo.
- Deixe-os falar sobre como eles imaginam que se iniciou o processo de vacina. Há quanto tempo?
- Coloque o vídeo para que eles assistam e depois realize novas discussões.

##### 4.4. Explorando

Agora que todos assistiram ao vídeo, retome as discussões iniciais. Note que a primeira discussão objetivou levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, enquanto essa nova discussão tem como objetivo ampliar, sistematizar e avaliar os conhecimentos sobre o assunto tratado. Assim, poderá ser feita a contextualização do estudo dos soros e das vacinas, já que os estudantes trazem exemplos de doenças, acidentes com animais peçonhentos e alergias que tinham quando criança e agora não mais as têm.

Nessas discussões, devem-se desmistificar a ocorrência de descobertas científicas, mostrando para o estudante que estas descobertas não ocorrem ao acaso, tampouco em um ato mágico.

## Referências

**Centro de Pesquisa sobre o Genoma Humano e Células-Tronco.** Disponível em: [http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais\\_didaticos\\_jogos\\_Cara\\_a\\_Cara\\_com\\_a\\_Celula.html](http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_jogos_Cara_a_Cara_com_a_Celula.html).

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015a. 143 p.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido.** 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015b. 253 p.

**O Mundo de Beackman: vacinas.** Produzido por Robert Heath. California: Columbia Pictures Television. Disponível em:

<[https://www.youtube.com/watch?v=sz5pOgIV\\_xk](https://www.youtube.com/watch?v=sz5pOgIV_xk)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fonte, 2007.