



# **ENSINANDO SOBRE CÉLULAS COM ATIVIDADES LÚDICAS E DESPLUGADAS**



Prof. Me. Lucivan Néri Barbosa  
Prof. Dr. Juliano Tonezer da Silva



CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

B239e Barbosa, Lucivan Néri

Ensinando sobre células com atividades lúdicas e desplugadas [recurso eletrônico] / Lucivan Néri Barbosa, Juliano Tonezer da Silva. – Passo Fundo: EDIUPF, 2023. 2.4 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.  
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>.

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Juliano Tonezer da Silva.

1. Biologia (Estudo fundamental) - Estudo e ensino. 2. Citologia. 3. Computação desplugada. 4. Atividades criativas na sala de aula. 5. Ciência da computação - Estudo e ensino. 6. Material didático. I. Silva, Juliano Tonezer da. II. Título. III. Série.

CDU: 37:004

---

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

# Créditos



## **Autores**

Prof. Me. Lucivan Néri Barbosa (191950@upf.br)

Prof. Dr. Juliano Tonezer da Silva (tonezer@upf.br)

## **Ilustrações**

Freepik.com



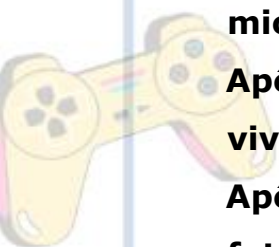
## Lista de Quadros

Quadro 1 - Sequência didática.....	15
Quadro 2 - Produto Educacional.....	15



# SUMÁRIO

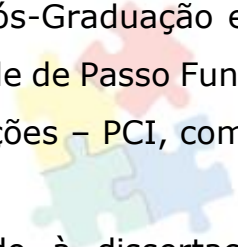
<b>Apresentação.....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos do projeto de pesquisa.....</b>	<b>7</b>
<b>Aporte teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>Ensino da citologia para o Ensino Fundamental Anos Finais .....</b>	<b>8</b>
<b>O lúdico no Ensino Fundamental Anos Finais .....</b>	<b>9</b>
<b>Computação Desplugada .....</b>	<b>10</b>
<b>Os Três Momentos Pedagógicos no processo de ensino.....</b>	<b>12</b>
<b>Cronograma de atividades .....</b>	<b>15</b>
<b>Sequência Didática .....</b>	<b>15</b>
<b>Problematização Inicial .....</b>	<b>16</b>
<b>Organização do Conhecimento.....</b>	<b>21</b>
<b>Aplicação do Conhecimento .....</b>	<b>35</b>
<b>Sobre os Autores .....</b>	<b>38</b>
<b>Referências.....</b>	<b>39</b>
<b>Apêndice A – Atividade de Computação Desplugada sobre microscópios .....</b>	<b>42</b>
<b>Apêndice B - Jogo da memória sobre os diversos tipos de seres vivos.....</b>	<b>47</b>
<b>Apêndice C - Atividade de Computação Desplugada sobre fotossíntese e respiração celular .....</b>	<b>48</b>
<b>Apêndice D - Modelo de relatório descritivo da visita técnica ao laboratório de Ciências/Biologia.....</b>	<b>49</b>






## Apresentação

O presente trabalho trata-se de um Produto Educacional (PE) voltado para professores da rede pública de ensino, sendo um apoio para o conteúdo de citologia no Ensino Fundamental Anos Finais. Foi desenvolvido no contexto do mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPEGCM da Universidade de Passo Fundo - UPF, no âmbito do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, com a Faculdade Católica de Rondônia<sup>1</sup>.



O documento aqui apresentado está relacionado à dissertação intitulada “Ensino lúdico da citologia para o Ensino Fundamental Anos Finais com o suporte da Computação Desplugada” desenvolvida pelo mestrando Lucivan Néri Barbosa e sob a orientação do professor Dr. Juliano Tonezer da Silva.

O projeto de pesquisa desenvolveu-se em uma escola estadual da rede pública de ensino sem laboratório de Ciências com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, do componente curricular de Ciências em horário de contraturno.



O tema abrange o ensino da citologia, com ênfase nos diferentes tipos de células, suas principais estruturas e seu funcionamento de acordo com os seres vivos que as apresentam.

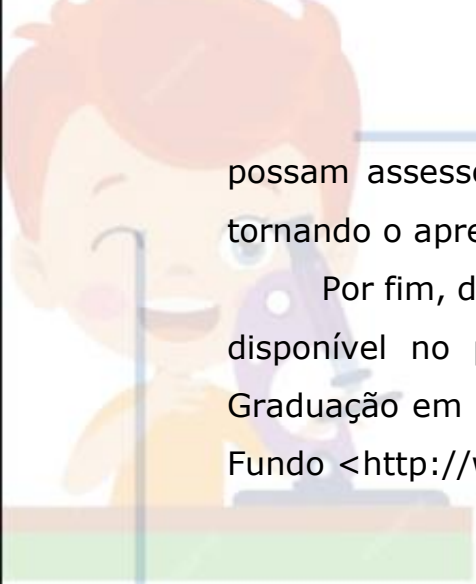
Trata-se de uma sequência didática de onze encontros de uma hora cada, ancorados na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3 MP) que se divide em: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Para a ação e atividades desenvolvidas durante a aplicação do PE, aplicou-se recursos didáticos diversos, como atividades lúdicas, atividades baseadas na Computação Desplugada, desenhos, visita técnica, relatório de atividades e construção de maquetes comestíveis.

A diversidade de recursos pedagógicos é necessária para que

---

<sup>1</sup> Este trabalho foi realizado com o apoio financeiro do Governo de Rondônia, através do contrato nº 250/PGE-2021 firmado pela SEDUC/RO e Faculdade Católica de Rondônia.



possam assessorar os alunos na compreensão dos conceitos abordados, tornando o aprendizado dinâmico, prático e prazeroso.

Por fim, deve-se considerar que este material é de livre acesso e está disponível no portal dos produtos educacionais do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo <<http://www.upf.br/ppgecm>> e no site do EduCapes.



# Objetivos do projeto de pesquisa

## Objetivo geral



- Desenvolver o ensino da citologia de forma lúdica com o suporte da computação desplugada, oportunizando novas estratégias de ensino para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, em escolas públicas, frente às diferentes tecnologias digitais.



## Objetivos específicos

- Fazer o uso de atividades lúdicas para que possam contribuir para o ensino do conteúdo de citologia do Ensino Fundamental Anos Finais.

- Utilizar a Computação Desplugada como um recurso aliado, sendo uma forma de atualização de ensino na escola.





## Aporte teórico

O presente produto educacional relaciona o desenvolvimento do lúdico com o conteúdo de citologia do componente curricular de Ciências para o Ensino Fundamental Anos finais, com a Computação Desplugada como recurso aliado de inovação em práticas pedagógicas na escola. Isso, com o embasamento teórico e metodológico dos Três Momentos Pedagógicos (3 MP).

### Ensino da citologia para o Ensino Fundamental Anos Finais

A Citologia é a parte da Biologia que estuda as células, suas organelas e o seu funcionamento, em resumo, estuda as unidades funcionais dos seres vivos. Contudo, diante do trabalhar esse conteúdo no Ensino Fundamental Anos Finais somente na teoria, tornando-se descontextualizado e abstrato ao aprendizado, faz-se muito atual e necessária a contribuição através de novas e desafiadoras estratégias de aprendizagem nas práticas pedagógicas.

As ferramentas pedagógicas que facilitam o aprendizado como jogos, laboratórios e outros recursos que os alunos possam "praticar" a teoria estudada, é um fator chave de aprendizagem, que ajudará no armazenamento de informações, o que contribui para o processo de aprendizagem e ensino (OLIVEIRA et al., 2016).

Atividades experimentais ajudam a reconstruir conceitos científicos que são importantes para os alunos. Construir condições de questionamento e reflexão na implementação dos temas de trabalho. O uso da experimentação reforça a argumentação, criatividade, intuição, abstração, autonomia e competência do aluno, além de gerenciar



materiais específicos, desenvolver tarefas, identificar problemas, estabelecer objetivos e hipóteses, vincular a prática aos fundamentos teóricos, bem como a participação, socialização e crítica, com possibilidade de reproduzi- los mesmo sem os recursos tecnológicos, através de um conhecimento computacional (CAON, 2005).

## O Lúdico no Ensino Fundamental Anos Finais

O ensino de forma lúdica está presente em todas as fases de ensino e não é diferente na área das Ciências da Natureza. Segundo OLIVEIRA et al. (2009) “o ensino de ciências deve oferecer ao aluno oportunidades de reflexão e ação e prepará-lo para reivindicá-las por amadurecimento próprio”. E ratifica a importância da dinâmica do ensino quando vinculado ao cotidiano do aluno quando diz que “o ensino de ciências pode alcançar esse objetivo se estiver vinculado a situações cotidianas, nas quais o aluno seja convidado a posicionar-se diante de fatos e fenômenos novos”.

Sousa (2012) defende que a utilização do lúdico como um instrumento pedagógico não é novidade. Seja o aluno como espectador ou como figurante, o lúdico é um importante recurso para memorização, reflexão e participação.

De acordo com Scolaro (2016) o professor ao fazer uso do lúdico viabiliza uma melhor compreensão dos conteúdos, além de aumentar o interesse e a atenção da turma ao que é exposto e proposto como atividade. Ao substituir as atividades mecânicas e repetitivas, por uma proposta mais lúdica, como a construção de materiais, os alunos tornam-se sujeitos de suas próprias aprendizagens. Isso faz com que, conseqüentemente, as aulas se tornem menos monótonas.



A utilização de brincadeiras, jogos, músicas, danças, teatros, experiências dentro da prática pedagógica desenvolve diferentes capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados necessários que devem ser constituídos tanto para crianças quanto para os jovens. Portanto, todo aprendiz pode se beneficiar de atividades lúdicas em todos os componentes curriculares e em todas as fases de escolaridade, tanto pelo sentido de diversão e prazer, quanto pelo aspecto da aprendizagem.

A pedagogia do lúdico para a autonomia do indivíduo deverá acontecer simultaneamente em uma via ininterrupta entre o professor e o aluno e esteja ao encontro da necessidade de viver em sociedade e cooperar, uma educação que permita aprender a viver.

Para Lopes (2006) a escola precisa reconhecer que os jogos e as brincadeiras são essenciais para a vida da criança e do professor. Tornando professores e alunos construtores do saber. A proposta pedagógica deverá observar a necessidade de cada aluno, a fim de atendê-lo.

Desta forma, Sousa et al. (2012) afirma que "é possível a utilização de práticas lúdicas como uma importante ferramenta metodológica para tornar o ensino de Ciências mais atrativo e prazeroso".



### **Computação Desplugada**

"Nosso mundo contemporâneo está cada vez mais conectado à tecnologia, mas, apesar disso, nossas escolas ainda não possuem

disciplinas em seus currículos da Educação Básica e Fundamental relacionadas a esta temática.” (RODRIGUES, 2017)

“É inegável que a tecnologia digital da informação e comunicação (TDIC) trouxe mudanças significativas nas organizações econômicas, sociais e culturais. Isso pode ser compreendido na maneira como interagimos socialmente, como acessamos informações, como conduzimos transações comerciais e interações sociais.” (VALENTE, 2016)

Brackmann (2017), destaca que é necessário para as mais diversas áreas do conhecimento saber os fundamentos da computação, através de maneira diferente, criativa, crítica e estratégica, sendo capaz de identificar e resolver problemas, de maneira autônoma ou coletiva.

Segundo Bezerra (2014), o pensamento computacional é uma habilidade de extrema importância e precisa ser aprendida por todos, da mesma forma que todos devem aprender a ler e escrever. Já de acordo com Wing (2006), o pensamento computacional é uma habilidade de pensamento que se utiliza de conceitos e técnicas oriundos da ciência da computação, para resolução de problemas em diferentes contextos.

Os autores (BELL et al. 2009) destacam que o projeto “Desplugado” trata de um conjunto de atividades que envolvem jogos e exercícios físicos, de modo a introduzir o aluno ao pensamento computacional através de conceitos como: números binários, redes, algoritmos computacionais e a compreensão de dados.

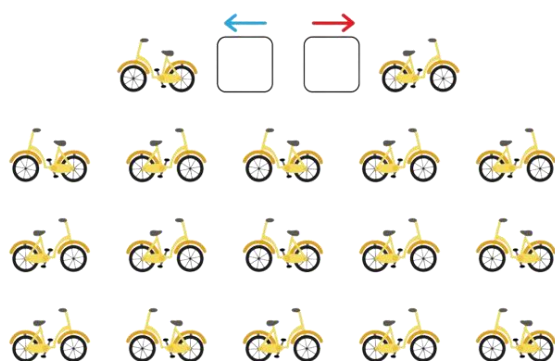
A Computação Desplugada permite levar o conhecimento sobre Ciência da Computação a lugares em que os computadores e suas tecnologias ainda não são uma realidade. Essas técnicas estimulam o raciocínio e o pensamento computacional, que tendem a modificar a forma dos indivíduos resolverem problemas. Além disso, podem contribuir para



criação de novas ferramentas uma vez que tais indivíduos tendem a se tornar produtores de tecnologias, não apenas consumidores. (SANTOS et al., 2016).

Uma das finalidades da Computação Desplugada é remover barreiras técnicas e equívocos sobre o que é computação (WEISSHAHN et al. 2016). Pois a computação desplugada permite levar o conhecimento sobre ciência da computação a lugares em que os computadores e suas tecnologias ainda não são uma realidade. Essas técnicas estimulam o raciocínio e o pensamento computacional, que tendem a modificar a forma dos indivíduos resolverem problemas. Além disso, podem contribuir para criação de novas ferramentas uma vez que tais indivíduos tendem a se tornar produtores de tecnologias, não apenas consumidores. (SANTOS et al., 2016).

Ao desenhar um labirinto e pedir para que os alunos utilizem setas para guiar um personagem até o objetivo final é um exemplo de Computação Desplugada. Por mais simples que seja este jogo, ele estimula o raciocínio e a produção de sequência lógica para vencer os obstáculos.



### **Os Três Momentos Pedagógicos no processo de ensino**

Traz as duas páginas lá da frente para cá. A proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) – Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento – (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009), é atualmente incorporada em diversas propostas de ensino, desde a elaboração de materiais didáticos até como organizadores/estruturadores de propostas curriculares.

**O primeiro Momento Pedagógico** se refere à Problematização Inicial, tem a finalidade de envolver o aluno em situações reais, levando-o a defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém (DELIZOICOV, 2002). É nessa etapa que se expõem as situações para reflexão com os estudantes, buscando a relação que o conteúdo faz com as práticas sociais reais que eles conhecem e vivenciam, e que não conseguem compreender por não dispor de conhecimentos científicos suficientes.

**O segundo Momento Pedagógico** é denominado Organização do Conhecimento, onde os conhecimentos científicos necessários para a compreensão do assunto são estudados (MUENCHEN, 2014). Nesta etapa, o professor tem uma atuação de mediador na construção de novos conhecimentos, apontando caminhos e possibilidades, para que o aluno organize os caminhos e estabeleça a conexão com a aprendizagem (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2009).

**O terceiro Momento Pedagógico** se refere a Aplicação do Conhecimento que tem como objetivo e meta de acordo com os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco:

Abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. [...] A meta pretendida como este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).



É o momento em que se valoriza as atividades como um todo. Ou seja, que se afastem de um modelo pontual e finalístico de avaliação. São momentos que contemplam propostas de tomada de decisão, que valorizam a multiplicidade de estratégia (estudo de caso, debate, carta aberta) e outras atividades mais complexas. É o momento em que você consegue avaliar o quanto o aluno se apropriou do conceito trabalhado. (LYRA, 2013).

Portanto, a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos vem para auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos, possibilitando assim, que os alunos possam se motivar e se envolver na construção de novos conhecimentos.



## Cronograma de atividades

A sequência didática é composta por onze encontros com duração de uma hora distribuídos da seguinte forma:



Quadro 1 - Sequência didática

ENCONTRO	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1º encontro	Os seres vivos e a citologia.
2º encontro	Conhecendo uma célula sem microscópio.
3º encontro	A evolução do microscópio.
4º encontro	Seres procariontes e eucariontes.
5º encontro	Seres unicelulares e multicelulares.
6º encontro	Seres autotróficos e heterotróficos e a produção de energia.
7º encontro	Visita técnica a um laboratório de Ciências/Biologia (parte 1).
8º encontro	Visita técnica a um laboratório de Ciências/Biologia (parte 2).
9º encontro	Relatório descritivo da visita técnica a um laboratório de Ciências.
10º e 11º encontros	Produção, exposição, apresentação e degustação de maquetes comestíveis do tipo pizza dos diversos tipos de células.

## Sequência Didática

Este Produto Educacional trata-se de uma sequência de atividades direcionada a professores do Ensino Fundamental Anos Finais do componente curricular de Ciências, visando a aplicação do conteúdo de citologia. Então, pôde ser desenvolvida diversas atividades, sendo estas, fundamentadas nos 3 MP, na ludicidade e na Computação Desplugada.

Quadro 2 - Produto Educacional

Estudo da citologia	
Tema	Introdução à Citologia.
Público-alvo	Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais.
Duração	11 encontros de uma hora cada.
Estrutura (3 MP)	-Problematização Inicial. -Organização do Conhecimento. -Aplicação do Conhecimento.



# Problematização Inicial

## 1º encontro - Os seres vivos e a citologia

Os seres vivos possuem algumas características em comum, entre elas, a presença de células, unidade básica de um ser vivo.

Diante disso, em uma roda de conversa faz-se a contextualização do conteúdo de citologia e a Problematização Inicial, que também serve para que seja recolhido conhecimentos prévios dos alunos, sendo feito alguns questionamentos:

- Qual a diferença entre os seres vivos e os seres não vivos?
- O que é vida?
- Como vocês identificam um ser vivo?
- Quais os seres vivos que vocês convivem no seu dia a dia?
- E os microrganismos? São seres vivos?
- Quais as principais características de um ser vivo?

Para responder essa última pergunta, sugere trabalhar o texto "Características dos seres vivos", com ênfase na presença de células.

Hei!! Este texto pode te ajudar! [Clique aqui](#) para acessá-lo.



## Características dos seres vivos

([clique aqui](#) para imprimir o texto)



O que é a vida? Difícil néh?

Então, vamos definir as principais características que um ser vivo possui para ser considerado, portador da vida.

As principais características dos seres vivos são:

### Tem metabolismo próprio

Eles funcionam, ou seja, utilizam matéria e energia para manter-se vivos. Chamamos isso de metabolismo.

Nos seres vivos, para respirar, locomover, realizar as atividades vitais requer um gasto de energia. Essa energia pode ser adquirida de duas formas:

- Através da fotossíntese (autotróficos) como as plantas e as algas.
- Através da respiração celular (heterotróficos) como as bactérias, protozoários, fungos e animais.

### Reagem a estímulos


Quando levamos um susto, saímos correndo; quando o caule de uma planta se entorta buscando ao sol, isso, nada mais é que, **reagir a um estímulo**, podendo este ser interno ou externo.

Por isso, podemos afirmar que, essas reações, os auxiliam na sobrevivência ao ambiente.

### Passam por um ciclo de vida

Todos os seres vivos passam por etapas marcantes durante sua existência. Ele nascem, crescem, reproduzem e morrem. Isso é o que chamamos de **ciclo vital**.



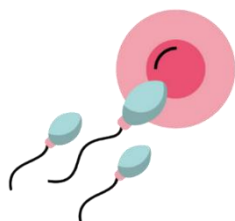
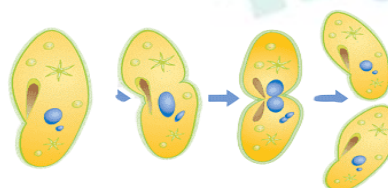


Mesmo que muitos deles não completem todas as etapas, para ser considerado um ser vivo, duas delas vão acontecer, nascimento e morte, nascemos e temos a certeza, que iremos morrer. Isso é fato!

Mas isso não quer dizer que as outras etapas não são importantes. Veja a importância da reprodução, sem ela não estaríamos aqui. Sendo assim, o que garante a sobrevivência de uma espécie, é a reprodução.


Nos seres vivos, a reprodução pode acontecer de duas formas:

- **Assexuada:** sem a troca do material genético, maneira rápida, porém, com algumas desvantagens.



- **Sexuada:** com a troca de material genético, com ou sem cópula (ato sexual). Enfim, independentemente do método todo ser vivo deve ter a capacidade de se reproduzir.

### São formados por células



Ah! Não podemos esquecer da presença de célula. Todo ser vivo possui célula, sendo ela, a **unidade básica de um indivíduo**.

A célula é uma característica tão importante que podemos fazer algumas classificações dos seres vivos de acordo com ela.

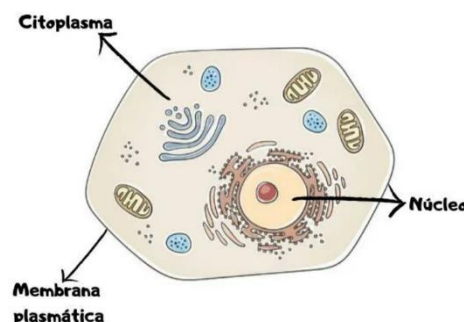
Então, vamos lá!

Primeiramente, vamos citar as principais estruturas de uma célula:

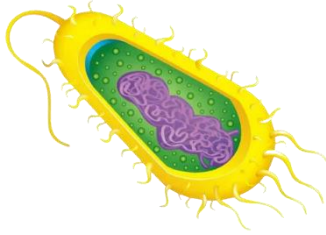
- **Membrana plasmática:** delimita o tamanho e a forma, além de controlar a entrada e saída de substâncias.

- **Citoplasma:** material gelatinoso que abriga as organelas celulares.

- **Núcleo:** local onde é encontrado o material genético (DNA).

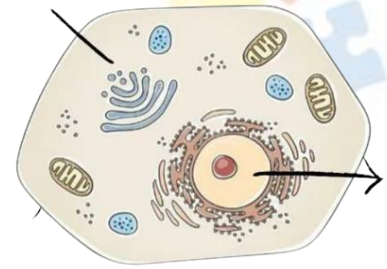


Mas, nem todas as células possuem essas estruturas. Então elas são classificadas em:



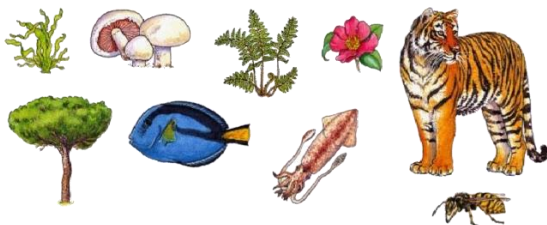
- **Procariontes:** célula que não possui núcleo, sendo, assim, o material genético (DNA) fica solto no citoplasma. Apenas as bactérias e as cianobactérias possuem esse tipo de célula.

- **Eucariontes:** célula que possui núcleo. Todos os outros seres vivos possuem esse tipo de célula.



Em relação à quantidade de célula, os seres vivos são agrupados em:

- **Unicelulares:** organismos formados por uma única célula (bactérias, cianobactérias, protozoários, leveduras e algumas algas), geralmente chamados de microrganismos.



- **Pluricelulares:** organismos formados por várias células (algumas algas e fungos, plantas e animais).

Ao final da explicação, faz-se uma degustação de produtos feitos com microrganismos, iogurte e pão, por exemplo, demonstrando que esses seres vivos não se destacam apenas por desencadear doenças.

Se os alunos não associarem as plantas como seres vivos você pode fazer pedir aos alunos para que plante feijão no algodão, assim eles podem acompanhar o desenvolvimento da planta. [Veja como é fácil nesse site!](#)



# Organização do Conhecimento

## 2º encontro - Conhecendo uma célula sem microscópio

Para que a célula e suas principais partes (membrana plasmática, citoplasma e núcleo) fossem descobertas, os pesquisadores tiveram muito trabalho, fizeram estudos, com e sem o uso do microscópio, desde os seus primórdios até os dias atuais.

Para contextualizar a descoberta e importância do estudo da célula basta desenvolver uma atividade lúdica com os alunos como é mostrado a seguir:

Para isso, você pode seguir um passo-a-passo:

Vocês sabem como fizeram para descobrir as principais partes de uma célula em um tempo em que não existia microscópio e a comunicação entre os pesquisadores era muito difícil? Então, vamos simular?

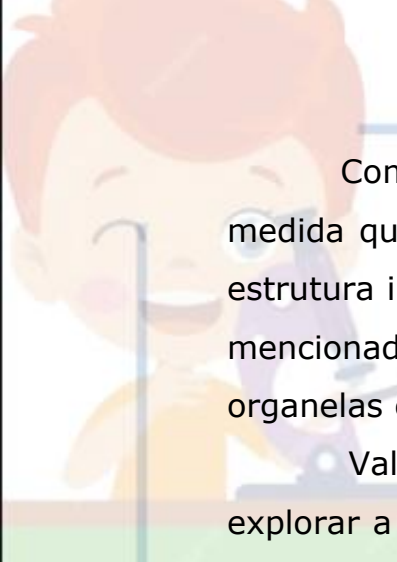
Monta-se um "objeto não identificado" (como esse da imagem) com materiais mais inusitados (pilha, papel, plásticos, fios, etc.) deixando mais evidente alguma dessas partes.

Coloque o objeto dentro de uma caixa de papelão, e depois lacre, deixando apenas uma abertura para os alunos colocarem a mão.



Um aluno por vez tenta identificar as principais partes do objeto (não o objeto) e pode ir descrevendo o que está tocando em voz alta para toda a sala, facilitando assim, a identificação das partes evidentes para os próximos que ainda participarão da atividade.

Após a conclusão, todos devem desenhar o objeto que tocaram indicando as partes evidentes.



Com isso, algumas partes são identificadas com maior facilidade e, à medida que os primeiros descrevem o objeto, os próximos já saberão que estrutura irão encontrar. Assim, cada novo pesquisador, identifica as partes mencionadas e descobre novas partes simulando a descoberta das principais organelas celulares apresentadas pelos cientistas naquela época.


Vale salientar que, com essa atividade, o professor ainda pode explorar a história da Ciência e a construção de conhecimento colaborativa que segundo Cardoso & Burnham (2007) “os alunos não apenas buscam conhecimentos para si, através da formulação de consultas, mas também contribuem ao propor orientações efetivas para as consultas de seus pares”, contribuindo assim, para a formação de novos conceitos.

### **3º encontro - A evolução do microscópio**

O microscópio é um importante instrumento para o estudo das células, podendo assim ser trabalhado a linha do tempo na evolução dos microscópios e a descoberta dos microrganismos com o texto a seguir:

#### **Microscópio e o estudo das células**

([clique aqui](#) para imprimir o texto)



Bem! Os óculos (já que vamos falar sobre lentes) foi o primeiro instrumento inventado para ampliar imagens e corrigir problema de visão.

Mas não vamos falar de óculos, já que o foco é o microscópio.

Microscópio é um instrumento com um conjunto de lentes que serve para ampliar imagem ou objetos. Aqui, vamos listar os principais acontecimentos na evolução do microscópio, assim como seus principais inventores e a sua importância no estudo das células.

#### **A evolução do microscópio**

A invenção do microscópio, ainda que rudimentar, se deu por volta de 1590 pelos irmãos holandeses, Franz, Johan e Zacarias Jensen, que em uma associação de lentes, permitia ampliar e observar pequenos objetos e estruturas com nitidez considerável para a época.

No ano de 1655, o inglês Robert Hooke, com o auxílio de um microscópio, um pouco mais sofisticado, pode observar pedaços de cortiça (vegetal) e comparou na época, a uma colmeia de abelhas, atribuindo aos espaços vazios o nome de célula. Hooke observava e descrevia ali, mesmo sem saber da importância, a primeira estrutura de uma célula, parede celular). A partir daí o estudo da citologia ganhou força, assim como o aperfeiçoamento do microscópio.



Por volta de 1674, o holandês Anthony Van Leeuwenhoek, observou, então, bactérias, protozoários e leveduras (chamados de micróbios), além de células do sangue. Com todas essas descobertas, Leeuwenhoek foi considerado o "Pai da microscopia".

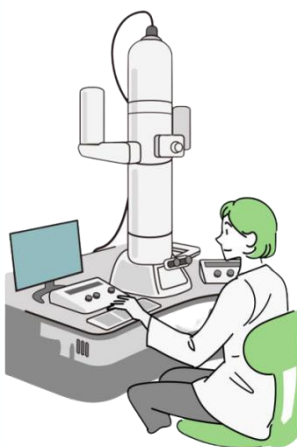


Já em 1833, o escocês Robert Brown, com o microscópio óptico, um pouco mais sofisticado que utiliza feixe de luz, observa e publica artigos descrevendo uma estrutura celular esférica no centro da célula, era o núcleo.

A partir daí, outras organelas celulares foram sendo descobertas, como é o caso do complexo de Golgi que recebe esse nome por causa de Golgi que o descreve em 1898.



Anos mais tarde, o microscópio óptico ganha acessórios como feixe de luz e conjunto de lentes com ampliação superior a 1000 vezes, tornando um instrumento essencial no estudo das células.



Na atualidade, além do microscópio óptico, existe o microscópio eletrônico de transmissão, inventado em 1931. Este utiliza elétrons que atravessa o material biológico, produzindo imagens das células e de seres vivos microscópicos, expondo assim, suas partes e organelas. Já o microscópio

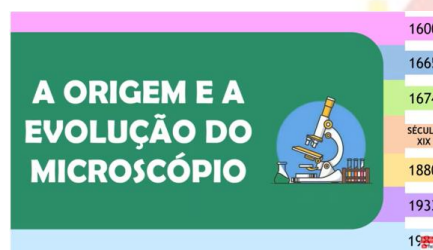


eletrônico de varredura que por meio dos elétrons, detalha a superfície celular e até mesmo de objetos sólidos em que a luz não atravessa. Nos dois casos, a imagem é computadorizada.

Ah!! A utilização de vídeos sobre a evolução do microscópio com pode enriquecer a aula.



[Tipos de microscópios](#)

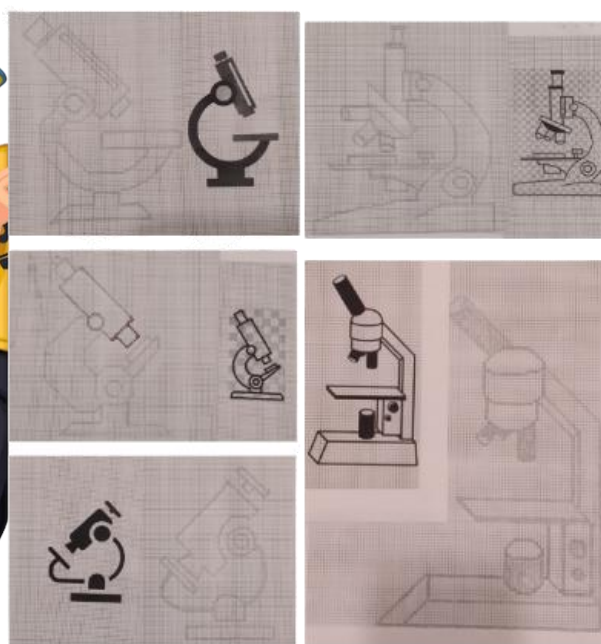


[A origem e evolução dos microscópios](#)

Após trabalhar o texto e os vídeos pode ser mostrada algumas imagens observadas no microscópio óptico e nos microscópios eletrônicos para que vejam a diferença. [É só clicar aqui](#) que tem uma apresentação prontinha para você.

Então, deve-se aplicar a atividade com suporte da computação desplugada, onde os alunos decodificarão a imagem de um microscópio, podendo, ao final, debater sobre o modelo desvendado (se é atual ou antigo) e a evolução dos microscópios.

Ah! Pra facilitar, essa atividade está nos anexos, prontinha para ser impressa ou então [clique aqui](#).



## **4º encontro - Seres procariontes e eucariontes**

Bem! Como sugestão, segue um texto e uma atividade sobre a presença e ausência das estruturas básicas de uma célula.

Vamos lá!



### **Células procariontes e eucariontes: quais as diferenças?**

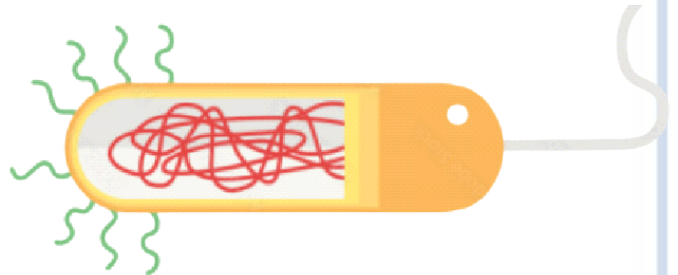
([clique aqui](#) para imprimir o texto)

As células dos seres vivos podem apresentar algumas diferenças, entre elas, as organelas celulares. Elas podem ser classificadas como procariontes (ausência do núcleo) ou eucariontes (presença do núcleo).

Agora, vamos demonstrar as principais diferenças entre os seres procariontes e eucariontes, os grupos que as possuem em caráter evolutivo entre os organismos.

### **Células procariontes**

A célula procarionte, na linha de evolução dos seres vivos, surgiu a cerca de 3,5 bilhões de anos atrás, ainda em uma Terra hostil e primitiva. Elas são formadas por poucas estruturas, sendo as principais: parede celular, membrana plasmática, citoplasma, ribossomos e material genético (DNA).



Apesar de apresentar o material genético, como todo tipo de célula, ele fica no citoplasma em uma região chamada de nucleóide. Por esse motivo, as células procariontes podem ser classificadas pela AUSÊNCIA DE NÚCLEO.

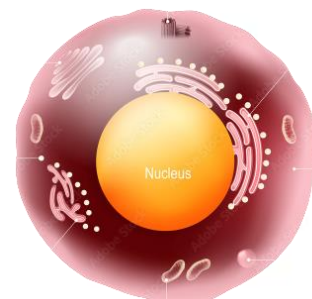
As bactérias e as cianobactérias, pertencentes aos domínios Archaea e Bacteria, são considerados os primeiros seres vivos a existir em nosso planeta, os únicos seres vivos com células procariontes, todos eles, unicelulares. Sendo assim, a forma de reprodução mais comum é assexuada por bipartição.

## Células eucariontes

A célula eucarionte é um pouco mais complexa que a célula procarionte. Sua definição se dá pela presença de núcleo, estrutura que armazena o material genético (DNA).

Além das três principais estruturas (membrana plasmática, citoplasma e núcleo) ela possui outras organelas. Com isso, ela pode ser até 10 vezes maior que a célula procarionte.

As células eucariontes, em conjunto, formam seres vivos unicelulares (protozoários, algas e leveduras) e os pluricelulares (algas, fungos, plantas e animais), originando nesses organismos órgãos e tecidos permitindo uma diversificada atividade celular.



Sugestão de vídeo sobre *Células procariontes e eucariontes*



Terminado a leitura do texto, as explicações do conteúdo e o vídeo (opcional), os alunos farão, em uma folha separada, desenhos dos dois tipos de células, procarionte e eucarionte, colorindo e apontando as principais diferenças entre elas.

## 5º encontro - Seres unicelulares e multicelulares

Para falar sobre os grupos de seres vivos unicelulares e multicelulares, faz-se a leitura do texto a seguir dando exemplos de grupos dos seres vivos que possuem essas características.

### Organismos unicelulares e multicelulares.

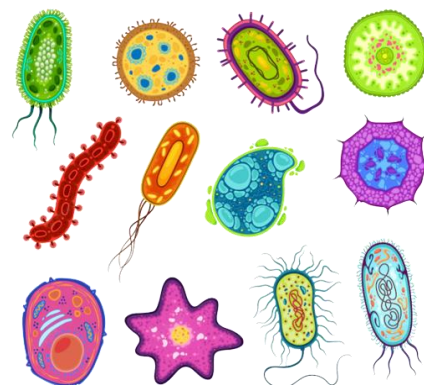
([clique aqui](#) para imprimir o texto)

Os seres vivos podem apresentar uma organização celular de forma isolada ou em grupos, sendo importante para garantir a sobrevivência do organismo. A quantidade de células presente no corpo de um ser vivo é um dos critérios para a definição em unicelular ou multicelular.

### Organismos unicelulares

São seres vivos constituídos por uma única célula, considerados primitivos, sendo os primeiros organismos a surgir em nosso planeta.

Por possuíres apenas uma célula, esta desenvolve todas as funções vitais de um organismo vivo: locomoção, respiração, alimentação, proteção e reprodução. Por falar em reprodução, geralmente, os seres unicelulares fazem reprodução assexuada, podendo fazer também, reprodução sexuada, não sendo tão comum assim.



Eles podem ser representados pelas bactérias, os protozoários, algumas algas e as leveduras.

### Organismos multicelulares



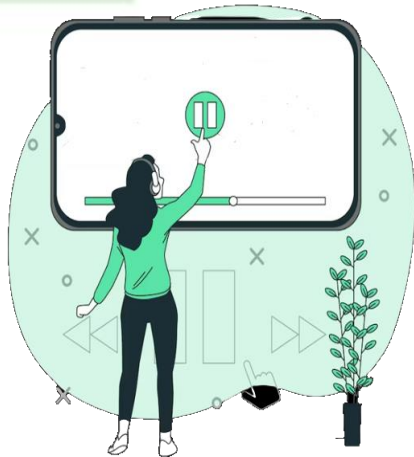
Também chamados de pluricelulares, são seres vivos constituídos por muitas ou milhares de células. Nesses organismos as células são mais complexas e todas são fundamentais para a sobrevivência do organismo.

Os seres multicelulares se organizam em conjunto de células que desenvolve uma função específica para a respiração, para a reprodução, ou

para a digestão, por exemplo, formando, assim, os tecidos, que formam os órgãos, que formam os sistemas, que formam o indivíduo por inteiro.

Quanto a reprodução dos organismos, estes as realizam tanto de forma assexuada quanto sexuada dependendo da espécie ou da situação onde eles se encontram.

Podemos citar como seres multicelulares algumas algas e fungos, as plantas e os animais.



Olha aí, uma sugestão de vídeo sobre [Seres unicelulares e multicelulares](#)

Então complemente sua aula com uma atividade lúdica. Para isso, eles devem produzir um jogo da memória abordando o conteúdo trabalhado nessa e nas aulas anteriores. Após a produção, poderão trocar entre os grupos para que possam observar as características apontadas por todos.

Hei! Você pode utilizar esse jogo da memória, que está em anexo, já confeccionado ou clicando aqui.


1- Instrumento utilizado para visualizar células	4- Característica de um ser vivo	4- Presença de célula
2- Célula	2- Unidade básica de um ser vivo	5- Definição de um ser vivo unicelular
3- Representantes de unicelulares	6- Definição de um ser vivo pluricelular	6- Ser vivo formado por MUITAS células
7- Representantes de pluricelulares	10- Algas e plantas	10- Representantes de seres vivos autotróficos
8- Autotróficos	8- Seres vivos que realizam fotossíntese	11- Representantes de seres vivos heterotróficos
9- Heterotróficos	9- Seres vivos que realizam respiração celular	12- Eucariontes
		12- Célula COM a presença de núcleo

13- Ciência que estuda as células
14- Principais partes de uma célula eucarionte
15- Procarionte
15- Célula SEM a presença do núcleo

## 6º encontro: Seres autotróficos e heterotróficos e a produção de energia

A sugestão para falar sobre seres autotróficos e heterotróficos é a leitura do texto a seguir, já que traz como foco a produção de energia apontando as diferentes organelas celulares que compõe os indivíduos, principalmente, plantas e animais.

### Seres vivos: autotróficos e heterotróficos

 ([clique aqui](#) para imprimir o texto)

Os seres autotróficos e heterotróficos se diferenciam pela forma de produzir energia e pelo seu metabolismo de acordo com as organelas responsáveis que cada tipo de célula possui.

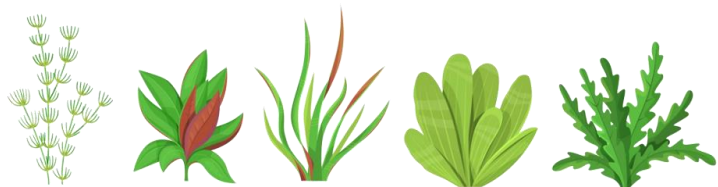
Para mostrar como isso acontece vamos falar sobre as organelas responsáveis, dando exemplos dos grupos de seres vivos que possuem essas características.

### Seres autotróficos

Já ouviu falar em seres vivos que produzem seu próprio alimento? Pois é, eles existem. São os seres **autotróficos** ou **autótrofos**, também chamados de produtores na cadeia alimentar.

Então, eles não se alimentam da forma convencional, como estamos acostumados. Para obter a energia necessária para o seu metabolismo, os organismos autotróficos utilizam a luminosidade do sol, em um processo chamado de **fotossíntese**.

Os organismos autotróficos são as cianobactérias, as algas e as plantas.



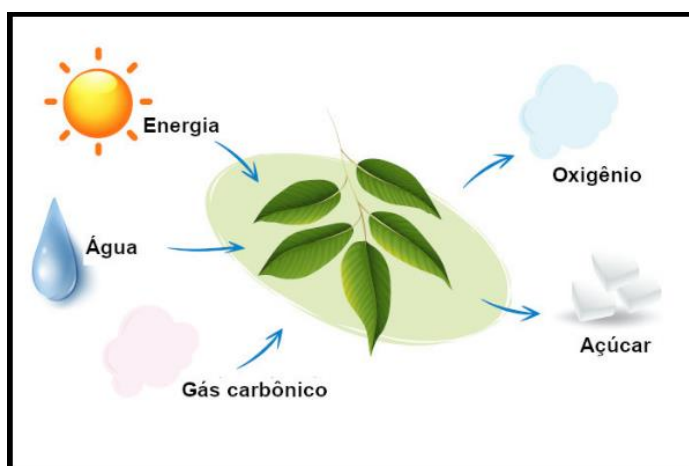
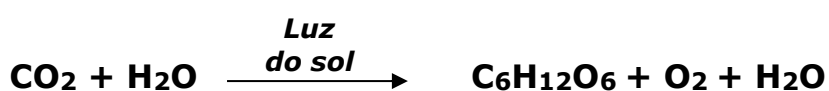
### A fotossíntese

A fotossíntese acontece em uma organela exclusiva dos seres autotróficos, **os cloroplastos**, que além de produzir energia também dá cor verde a esses organismos.



Para descrever o processo de fotossíntese, vamos tomar como exemplo as plantas. Elas absorvem água (H<sub>2</sub>O) pelas raízes e gás carbônico (CO<sub>2</sub>) atmosférico pelas folhas e em cada célula, repleta de cloroplastos, que absorvem a luz do sol, produzindo glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), um tipo de açúcar, que é armazenada e, posteriormente, utilizada como energia e água (H<sub>2</sub>O). Nesse processo, acontece também, a liberação de oxigênio (O<sub>2</sub>) para a atmosfera.

Como a fotossíntese é um processo químico, podemos expressá-la pela seguinte fórmula:

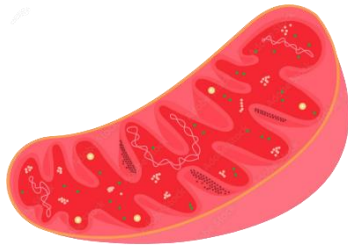


### Seres heterotróficos

Agora sim! Vamos falar dos organismos que precisam se alimentar!

Seres **heterotróficos** ou **heterótrofos** são organismos que não produzem seu próprio alimento, ou seja, necessitam de outro ser vivo para obter a sua energia. Sendo assim, eles são conhecidos também como consumidores, já que se alimentam de outros seres vivos.

Nos heterotróficos há uma grande variação no cardápio como algas e plantas, animais e restos de outros seres, sendo classificados em herbívoros, os carnívoros, onívoros e detritívoros.



Independentemente do tipo de organismo heterotrófico, todos eles precisam se alimentar para realizar o processo de respiração celular, que acontece nas **mitocôndrias** para que seja produzida energia para realizarem seu metabolismo.

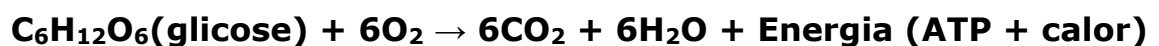
São considerados organismos heterotróficos as bactérias, os protozoários, os fungos e os animais.



### A respiração celular

A respiração celular é um processo que ocorre no interior das células e caracteriza-se por ser o processo principal de fornecimento de energia para a maioria das células. Podemos dizer, de uma maneira simplificada, que a respiração celular atua retirando a energia de uma molécula orgânica, geralmente a glicose, para sintetizar ATP (adenosina trifosfato).

Essas 3 etapas são responsáveis por garantir a completa oxidação de glicose, ou outras moléculas orgânicas, a dióxido de carbono e água. Considerando a degradação da glicose, podemos resumir o processo por meio da seguinte equação:



Ainda podemos notar que há uma interligação entre os seres autotróficos e heterotróficos, onde o que um produz o outro necessita e vice-versa, sempre na finalidade de produzir energia.





Que tal passar esse vídeo sobre *Seres autótróficos e heterótróficos?*



Para contextualizar com a Computação Desplugada, distribua a cada aluno a atividade a seguir que, utilizando setas, deverão direcionar o grupo de ser vivo (autótrófico e heterótrófico) passando pelas substâncias utilizadas para produção de energia. Nessa atividade, o aluno deve ter noções de direcionamento e conhecer como ocorre a respiração celular e a fotossíntese.

Ah! Seria legal se eles colorissem também!

Animais							
Plantas e Algas							



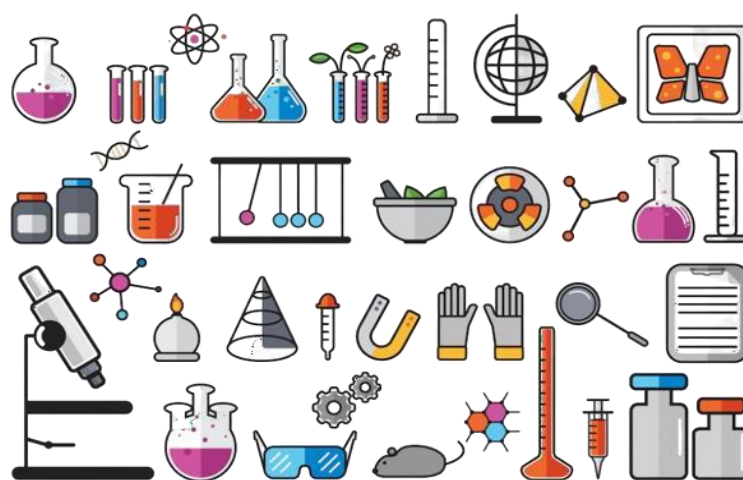
Já pensando na Aplicação do Conhecimento (3º MP), faça a divisão dos alunos em grupos e os direcione-os para a construção de uma maquete de célula comestível (será apresentada na última aula) dos tipos de células já estudados (procarionte, animal e vegetal). Essas maquetes podem ser salgadas (pizza) ou doce (bolo, gelatina, mousse), lembrando que as organelas que caracterizam as células devem estar em evidência.

As maquetes de células comestíveis serão apresentadas aos demais estudantes destacando as principais partes da célula e apresentadas as diferenças dos outros seres representados.



## **7º encontro - Visita técnica a um laboratório de Ciências/Biologia (parte 1)**

Olha só! Os alunos já estão craques em células com todos os textos, explicações e atividades. Então, leve-os a uma visita técnica em outra escola com laboratório de ciências.



Na primeira parte da visita técnica, ao chegar ao laboratório, os alunos serão recepcionados pelo responsável do local que explicará as regras e cuidados a serem tomados durante toda a visita. Então, ali, os alunos terão contato e poderão conhecer microscópios, vidrarias, substâncias, modelos anatômicos e outros materiais encontrados em um laboratório.

Em posse de uma caderneta e caneta, eles devem fazer anotações de tudo o que for dito e observado, inclusive os questionamentos dos colegas, já que posteriormente farão um relatório da visita técnica.

# Aplicação do Conhecimento

## 8º encontro - Visita técnica a um laboratório de Ciências/Biologia (parte 2)

Na segunda parte da visita técnica, proporcione aos alunos a observação no microscópio das células já estudadas (bactérias, fungos, animal e vegetal) utilizando lâminas preparadas na hora ou lâminas prontas do próprio laboratório comparando com o conteúdo trabalhado em sala de aula de maneira lúdica e com suporte da Computação Desplugada.



## 9º encontro - Relatório descritivo da visita técnica ao laboratório de Ciências/Biologia

Após a visita técnica ao laboratório de Ciências, em sala de aula com auxílio do professor, os alunos podem descrever, em forma de relatório, as observações e experimentos realizados na visita técnica utilizando as anotações da caderneta e os dados coletados.

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CASTRO ALVES  
RELATÓRIO DE VISITA DO ALUNO

### DADOS GERAIS

Nome: \_\_\_\_\_  
Professor responsável: \_\_\_\_\_  
Série: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

### DADOS DO LOCAL DE VISITA

Local da Visita: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_  
Responsável pelo local de visita: \_\_\_\_\_  
Data da visita: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

### DADOS DA VISITA

Descrever as suas observações quanto ao local, materiais utilizados, equipamentos, normas, segurança, experimentos, visualizações, entre outros.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do aluno

\_\_\_\_\_  
Assinatura do professor

Para auxiliar os estudantes, forneça um modelo de relatório como esse. Dá uma olhadinha no **apêndice D** ou [imprima clicando aqui](#).



## **10º e 11º encontros – Exposição, apresentação e degustação de maquetes comestíveis de células**

Vamos para a parte final!

Para a Aplicação do Conhecimento sobre os seres unicelulares e multicelulares, procariontes e eucariontes, autótrofos e heterótrofos, os estudantes, que possivelmente já foram divididos em grupos (6º encontro), farão a construção das maquetes comestíveis dos diversos tipos de células (bacteriana, vegetal e animal), que pode ser montado em sala de aula com materiais trazidos por eles. Caso o professor forneça o material comestível, seria interessante se ele montasse um quadro com os ingredientes e as organelas que cada um representaria. Então, é só montar!



Bem! Chegou a hora!

Depois de prontas, cada grupo deverá apresentar aos demais colegas sua maquete comestível.

Durante a apresentação, eles devem destacar o tipo de célula, os seres vivos que possuem esse tipo de célula, as principais partes da célula e o motivo que os levou a utilizarem aquele determinado ingrediente (caso tragam) para a construção das organelas celulares.

Após todos apresentarem, os alunos poderão degustá-las, compartilhando com todos.



## Sobre os Autores

### **Lucivan Néri Barbosa**

E-mail: [191950@upf.br](mailto:191950@upf.br)

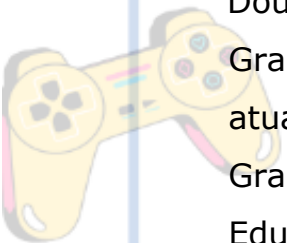
Mestre no Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo - UPF, RS. Graduado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Especialização em Educação, Auditoria e Perícia Ambiental e Especialização no Ensino de Ciências e Biologia e Professor da rede pública estadual do Estado de Rondônia.



### **Juliano Tonezer da Silva**

E-mail: [tonezer@upf.br](mailto:tonezer@upf.br)

Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor titular na Universidade de Passo Fundo, atuando como orientador de Mestrado e Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática. Integra o Grupo de Pesquisa Educação Científica e Tecnológica - GruPECT, investigando temáticas relacionadas a linha de Tecnologias de informação, comunicação e interação aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática.



## Referências

BATISTA, Carolina. Células procariontes e eucariontes. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/procariontes-e-eucariontes/>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BELL, Timothy C.; ALEXANDER, Jason; FREEMAN, Isaac; GRIMLEY, Mick. Computer Science Unplugged: School students doing real computing without computers. The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology, v. 13, n. 1, p. 20-29, 2009.

BEZERRA, Fábio. Bem mais que os Bits da Computação Desplugada. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 20, 2014, Dourados. Anais... Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2014. p. 116-125. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3090>>. Acesso em: 19 jun. 2022.

BIOLOGIA NET. Seres unicelulares e multicelulares. Disponível em: <<https://www.biologianet.com/biodiversidade/seres-unicelulares-multicelulares.htm>>. Acesso em: 19 dez. 2022.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL ESCOLA. Microscopia. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/microscopia.htm>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

CAON, Céres Muniz. Concepções de professores sobre o ensino e aprendizagem de ciências e biologia. 2005. 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

DELIZOICOV, Delizoicov; ANGOTTI, José André. Física. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Delizoicov; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTÊNCIO, Thiago Macedo de Abreu. Inspire Ciências, 6º ano, Ensino Fundamental. São Paulo, FTD, 2018.

HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTÊNCIO, Thiago Macedo de Abreu. Inspire Ciências, 7º ano, Ensino Fundamental. São Paulo, FTD, 2018.



HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTÊNCIO, Thiago Macedo de Abreu. Inspire Ciências, 8º ano, Ensino Fundamental. São Paulo, FTD, 2018.

LOPES, Vanessa Gomes. Linguagem do corpo e movimento. Curitiba: Fael, 2006.

LYRA, Daniella Galiza Gama. Os três momentos pedagógicos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos da rede pública de Goiânia, Goiás: o caso da dengue. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MANUAL DA BIOLOGIA. A importância do microscópio para a Biologia. Disponível em: <<https://www.manualdabiologia.com.br/2022/04/a-importancia-do-microscopio-para>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". Revista Ciência e Educação, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

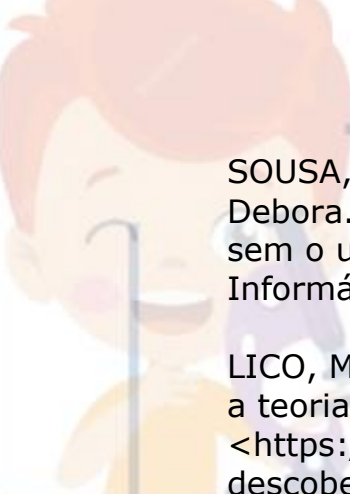
NASCIMENTO, Jane Victal do. Citologia no Ensino Fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

SILVA, Mey Ling Oliveira da; COSTA, Eliane Veiga Cabral da; SANTOS, Thaisa Coelho dos. Os jogos educativos na perspectiva da cultura regional. Revista Igapó-Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM, v. 11, n. 1, p. 36-45, 2009.

RODRIGUES, Suênia da Silva. Computação desplugada no Ensino Fundamental I: uma experiência metodológica numa escola pública na Paraíba. 2017. 45 f. Monografia (Licenciatura em Computação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SANTOS, Elisângela Ribas dos; SOARES, Graciele; BIANCO, Guilherme Dal; ROCHA FILHO, João Bernardes da; LAHM, Regis Alexandre. Estímulo ao pensamento computacional a partir da computação desplugada: uma proposta para Educação Infantil. RELATEC: Revista Latino Americana de Tecnología Educativa, v. 15, n. 3, p. 99-112, 2016.

SCOLARO, Maria Angela. O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática. 2008. p. 1-21. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2021.




SOUSA, Raniere Viana; BARRETO, Luciano; ANDRADE, Aline; ABDALLA, Debora. Ensinando e aprendendo conceitos sobre a ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged! Práticas em Informática na Educação, v. 1, n. 1, p. 8-28, 2010.

LICO, Maria Aparecida de Almeida. Microscopia – A descoberta da célula e a teoria celular. UOL. 2013. Disponível em:  
<<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/microscopia-a-descoberta-da-celula-e-a-teoria-celular.htm>> Acesso em: 14 dez. 2022.

VALENTE, José Armendo. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista e Currículo*, São Paulo, v. 14, n. 3, 864-897, 2016. Disponível em:  
<<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

WEISSHAHN, Yuri; PINHO, Gustavo; CAVALHEIRO, Simone; PIANA, Clause; BOIS, Andre Du; AGUIAR, Marilton; FOSS, Luciana; REISER, Renata. Representação e Análise de Dados no Quinto Ano do Ensino Fundamental: Proposta de Atividade e Relato de Aplicação. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 22, 2016, Uberlândia. Anais .... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 201-210.

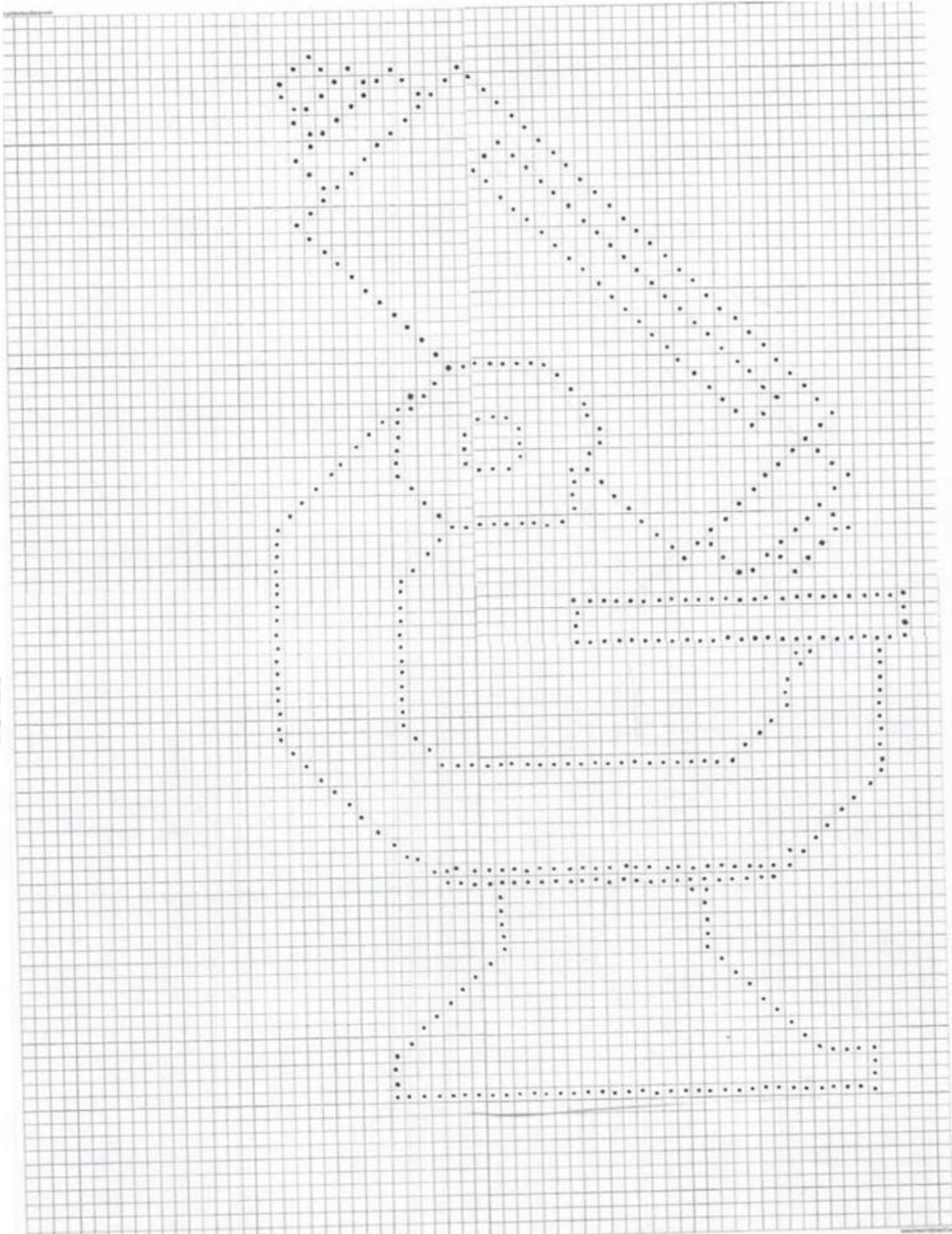
WING, Jeannette M. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em:  
<<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

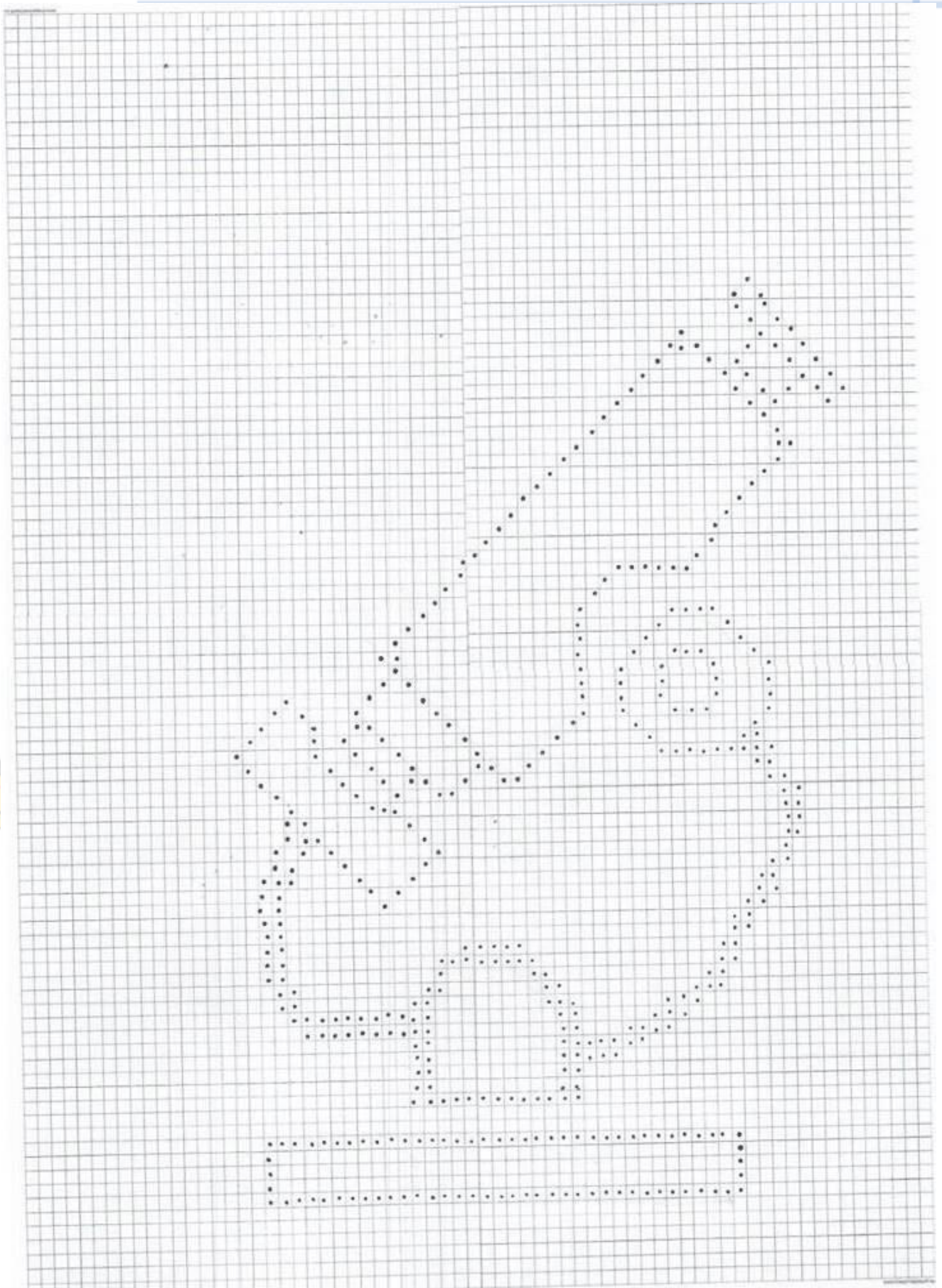


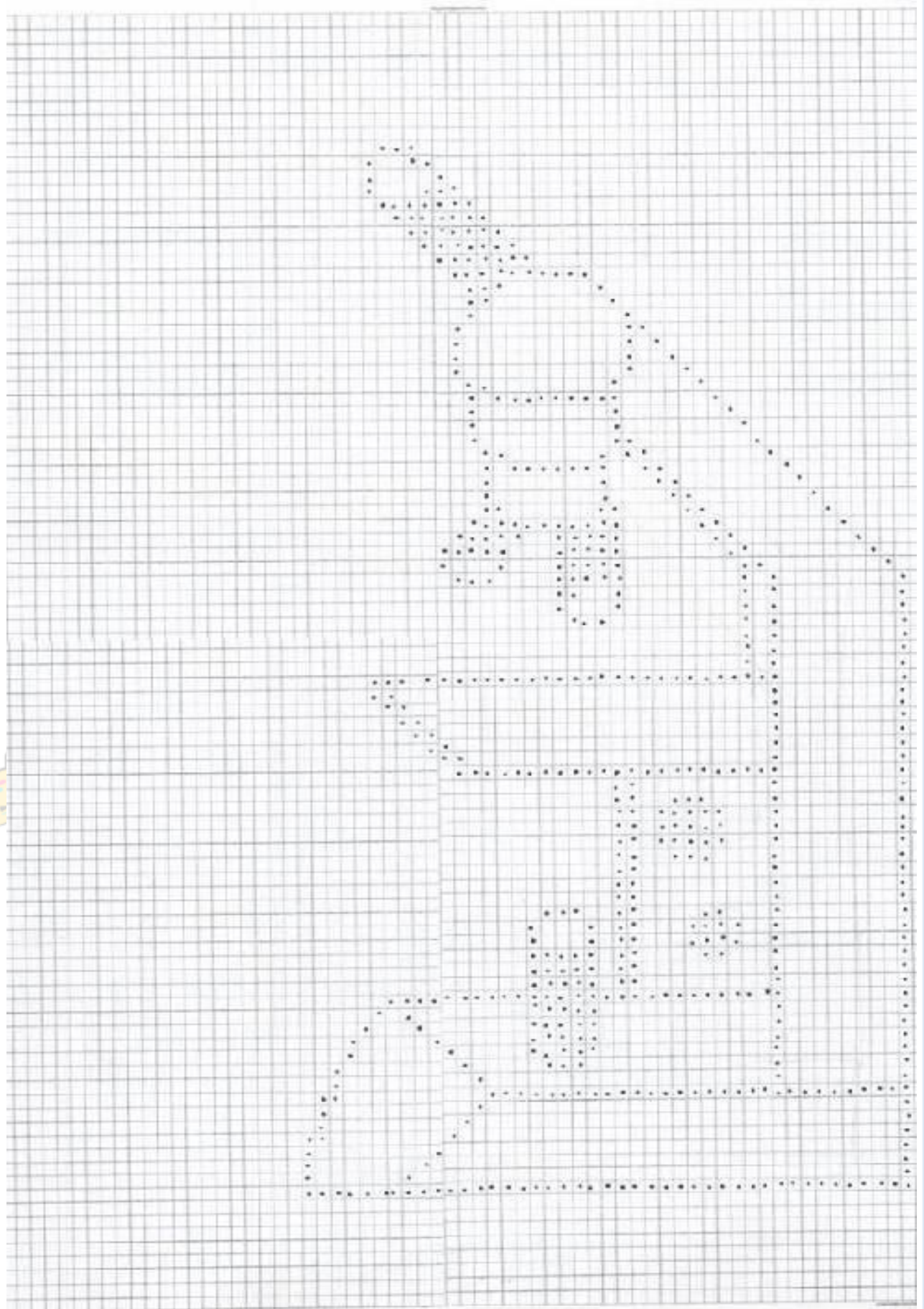
## Apêndice A – Atividade de Computação

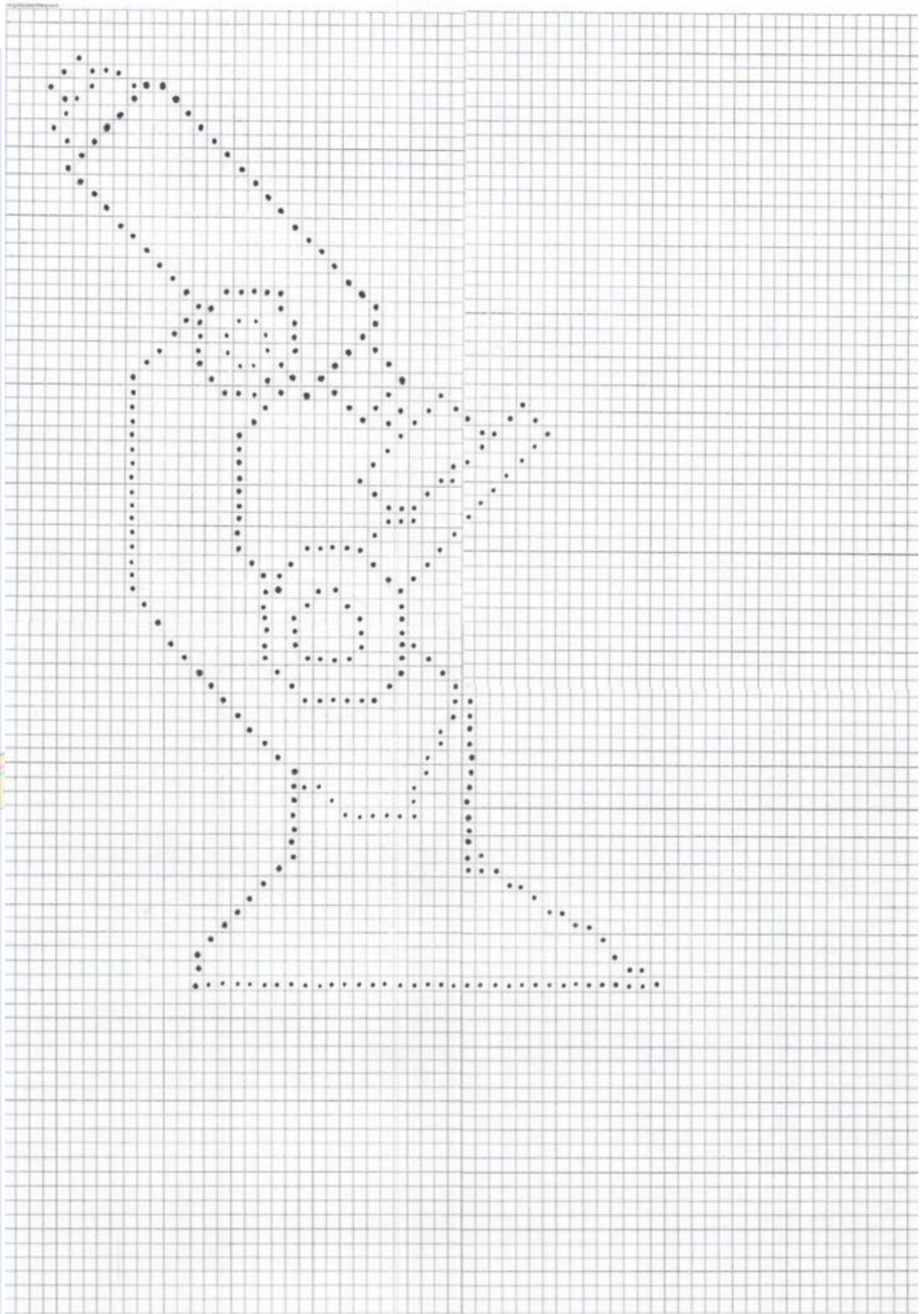


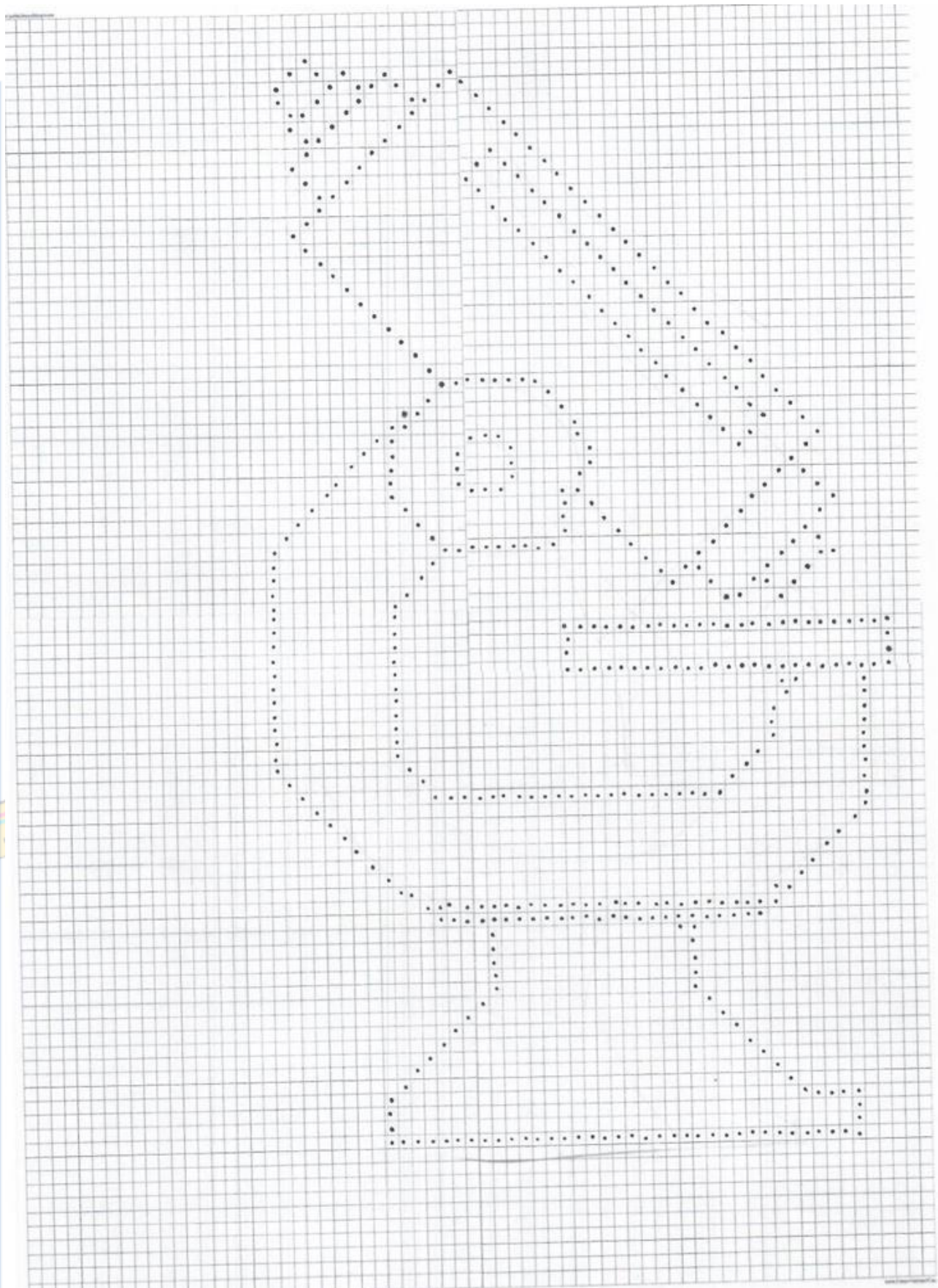
### Desplugada sobre microscópios











# Apêndice B - Jogo da memória sobre os diversos tipos de seres vivos



 <p>1</p>	<p>1- Instrumento utilizado para visualizar células</p>	<p>4- Característica de um ser vivo</p>	<p>4- Presença de célula</p>
<p>2- Célula</p>	<p>2- Unidade básica de um ser vivo</p>	<p>5- Definição de um ser vivo unicelular</p>	<p>5- Ser vivo formado por apenas UMA célula</p>
 <p>3</p> <p>Bactéria Protozoário</p>	<p>3- Representantes de seres vivos unicelulares</p>	<p>6- Definição de um ser vivo pluricelular</p>	<p>6- Ser vivo formados por MUITAS células</p>
 <p>7</p> <p>Plantas e animais</p>	<p>7- Representantes de seres vivos pluricelulares</p>	<p>10- Algas e plantas</p>	<p>10- Representantes de seres vivos autotróficos</p>
<p>8- Autotróficos</p>	<p>8- Seres vivos que realizam fotossíntese</p>	<p>11- Representantes de seres vivos heterotróficos</p>	<p>11- Animais e bactérias</p>
<p>9- Heterotróficos</p>	<p>9- Seres vivos que realizam respiração celular</p>	<p>12- Eucariontes</p>	<p>12- Célula COM a presença de núcleo</p>
 <p>13</p> <p>Citologia</p>	<p>13- Ciência que estuda as células</p>		
<p>14- Principais partes de uma célula eucarionte</p>	 <p>14</p>		
<p>15- Procarionte</p>	<p>15- Célula SEM a presença do núcleo</p>		







