



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
(IFPI) – CAMPUS PEDRO II
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

CARLA MILENA SILVA SANTOS

**USO DE RECURSOS DIDÁTICOS EM ATIVIDADES PRÁTICA DURANTE AS
AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ESTUDO DE CITOLOGIA**

CARLA MILENA SILVA SANTOS

**USO DE RECURSOS DIDÁTICOS EM ATIVIDADES PRÁTICA DURANTE AS
AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ESTUDO DE CITOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado como requisito parcial para
aprovação na disciplina de TCC II do Curso de
Licenciatura em ciências biológicas do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí (IFPI) – *Campus* Pedro II.

Orientador: Prof. Márcia Rúbia de Oliveira Lima

PEDRO II - PIAUÍ

2022

Santos , Carla Milena Silva
S237u Uso de recursos didáticos em atividades práticas durante as aulas de
ciências para o estudo de citologia / Carla Milena Silva Santos. - 2022.

40 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Pedro II, 2022.

Orientadora: Profa. Esp. Márcia Rúbia de Oliveira Lima.

1. Ensino de ciências. 2. Recursos didáticos. 3. Citologia – Estudo e
ensino. I. Título.

CDD - 570

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Wirllanna Naira da Silva Torres CRB
3/1088

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DO PIAUÍ – CAMPUS PEDRO II/PI**

CARLA MILENA SILVA SANTOS

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal – Campus Pedro II, como requisito parcial para obtenção do grau de **Licenciado em ciências Biológicas**.

APROVADO EM ____/____/____ (Data da defesa)

Marcia Rubia de Oliveira Lima, Esp.

IFPI

Rafael da Costa Almeida, Dr.

IFPI

Gerlandia Maria Bezerra Melo, Esp.

IFPI

PEDRO II – PIAUÍ

2022

Aos meus pais, por nunca terem medido esforços para me proporcionar um ensino de qualidade durante todo o meu período escolar.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos. Aos meus pais, Ivonete Godinho da Silva (Mãe) e Francisco Gustavo Macedo dos Santos (Pai), ao meu filho e familiares. Aos professores que cotribuíram com minha formação e em especial minha orietadora Márcia Rúbia de Oliveira Lima.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formanda.

Caminhante, não há caminho, o caminho se faz ao caminhar.

Antônio Machado (Poeta espanhol)

RESUMO

Atualmente, a educação ainda apresenta inúmeras características de um ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. O cenário educacional vigente apresentava a Ciência como um saber neutro e isento, sendo a verdade científica, tida como inquestionável. O ensino dos conteúdos de Ciências ainda se baseia muito em um modelo tradicional de ensino, onde, o professor ainda é visto como único detentor do saber e que repassa ele através de um modelo único de aula. Diante disso, o presente estudo objetivou analisar a literatura referente a artigos elaborados sobre recursos didáticos na realização de atividades práticas no ensino de Citologia. Para isso, foi utilizada uma metodologia dividida em duas partes: a) Utilizou-se a revisão bibliográfica com busca e seleção de artigos científicos em repositórios científicos; b) elaboração e disponibilização de uma cartilha com alguns exemplos de recursos que citados por artigos que podem ser utilizados no dia a dia escolar. Foram encontrados 17 artigos na base de dados Scielo e 24 artigos no portal de periódicos da CAPES, totalizando-se 41 artigos, dos quais, após uma leitura minuciosa, somente oito estavam dentro dos critérios de inclusão. Foi possível identificar que os métodos envolvendo modelos tridimensionais tem tido maior aprovação como ferramenta de ensino do conteúdo de Citologia. Constatou-se ainda que esses recursos didáticos possam diminuir a abstração do conteúdo.

Palavras-chave: Modelo didáticos. Jogos didáticos. Abstração do conteúdo.

ABSTRACT

Currently, education still has many characteristics of traditional teaching, where the teacher is seen as the holder of knowledge, while students are considered passive subjects in the teaching and learning process. The current educational scenario presented Science as neutral and impartial knowledge, and scientific truth was considered unquestionable. The teaching of science content is still very much based on a traditional teaching model, where the teacher is still seen as the only holder of knowledge and who passes it on through a single model of class. To analyze the literature referring to articles written on didactic resources in carrying out practical activities in the teaching of cytology. For this, a methodology divided into two parts was used: a) A bibliographic review was used with the search and selection of scientific articles in scientific repositories; b) elaboration and availability of a booklet with some examples of resources that are cited by articles that can be used in everyday school life. There were 17 articles found in the Scielo database and 24 articles in the CAPES journal portal, totaling 41 articles, of which, after a thorough reading, only 8 were within the inclusion criteria. It was possible to identify that the methods involving three-dimensional models have had greater approval as a teaching tool for cytology content. It was also found that these didactic resources can reduce the abstraction of the content.

Keywords: Didactic model. Didactic games. Content abstraction.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Artigos para análise da Revisão Bibliográfica.....	23
Tabela 2 - Caracterização dos principais achados dos estudos incluídos na revisão.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDF	Portable Document Format

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS.....	16
2.2 ENSINO DE BIOLOGIA.....	18
2.3 ENSINO DE CITOLOGIA.....	19
2.4 USO DE RECURSOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CITOLOGIA.....	20
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 OS CAMINHOS DA PESQUISA.....	22
3.2 COLETANDO CONHECIMENTOS.....	22
3.4 ELABORAÇÃO DE CARTILHA DIGITAL.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 PRINCIPAIS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO PRÁTICO DO CONTEÚDO DE CITOLOGIA.....	28
4.2 BENEFÍCIOS DOS RECURSOS DIDÁTICOS E LÚDICOS A MELHORIA DA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO DE CITOLOGIA.....	28
4.4 CARTILHA.....	29
5 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a educação ainda apresenta inúmeras características de um ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Nicola e Paniz (2017) ressaltam que com o passar do tempo o aluno perde o interesse pelas aulas de Ciências/Biologia, pois tem sido feita pouca coisa para tornar as aulas mais atrativas e que motive o mesmo a aprender e construir seu próprio conhecimento. Ainda é fácil encontrar algumas escolas que utilizam recursos como quadro e giz e assim a aula acaba virando rotina, não chamando a atenção dos alunos para os conteúdos abordados.

Para Luz *et al.* (2018) a educação atual precisa de uma verdadeira renovação do processo de ensino e aprendizagem. Na área da Ciência, o ensino de Biologia continua limitado às aulas expositivas, onde o aluno apenas recebe passivamente o que lhe é ensinado. Em contrapartida, tem surgido cada vez mais novos estudos que visam à sugestão de métodos alternativos para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia (FURLAN; FISCHER, 2020; BONDIOLI *et al.*, 2018; ROSA *et al.*, 2018; PEREIRA *et al.*, 2018); .

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) é dever do professor propor práticas educativas que possam despertar o interesse e a motivação dos estudantes (BRASIL, 1997), desde discussões com debates que valorizem as mais variadas opiniões, até mesmo modalidades diferenciadas de ensino, como aulas práticas, jogos didáticos, aulas expositivas dialogadas com o uso de mídias, saídas de campo, entre outras estratégias. No caso do ensino de Ciência são inúmeros os recursos que podem ser utilizados para despertar essa motivação nos alunos, esses recursos, podem se tornar ferramentas fundamentais no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, Policarpo e Steinle (2016) ressaltam que os recursos alternativos são estratégias e/ou métodos de ensino possibilitam uma aprendizagem ativa, interativa, conversacional e significativa. Cavalcante e Silva (2008, p. 1) ressaltam que a inclusão da experimentação no ensino de Ciência se torna-se fundamental, pois exerce uma função pedagógica para ajudar os alunos a relacionarem a teoria e a prática. Isso irá propiciar aos alunos condições para uma

maior compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, para que assim ele entenda melhor o mundo em que vive.

Muitos professores utilizam quase que exclusivamente o livro didático, pois esse se mostra como um recurso mais acessível, já que as escolas públicas recebem livros para utilização dos professores. Sendo um recurso acessível, muitas vezes ele acaba sendo a única maneira do professor implementar suas aulas, não incorporando outras ferramentas que poderiam auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos.

A Citologia é uma área da Biologia em que o ensino é uma tarefa desafiadora, pois muitos conceitos são difíceis de serem assimilados (KLAUTAU *et al.*, 2009). Todavia, dentro do ensino de ciências possuem conteúdos que apresentam níveis de dificuldades diferentes quanto ao processo de ensino aprendizagem como o caso de assuntos que abordam genética e Citologia.

As dificuldades no aprendizado iniciam-se da educação básica gerando, assim, um desinteresse em aprender novos conceitos (LIMA *et al.*, 2020). Dessa forma, torna-se necessário o uso de metodologias que auxiliem no aprendizado dos estudantes e que despertem o interesse na área (FAGUNDES *et al.*, 2012).

Nessa perspectiva, o presente estudo visou responder dois questionamentos: Quais os principais recursos didáticos disponíveis atualmente na literatura para realização de atividades práticas no ensino de Citologia? e Quais os benefícios que esses recursos trazem para a melhoria da compreensão do conteúdo de Citologia por parte dos alunos?

O estudo objetivou analisar a literatura referente a artigos elaborados sobre recursos didáticos na realização de atividades práticas no ensino de Citologia. Para conclusão desse objetivo, foram adotados três objetivos específicos: 1) Apresentar os principais tipos de recursos didáticos utilizados em estudos presentes na literatura mais atual e como os docentes podem utilizar na sala de aula, no caso do conteúdo de Citologia; 2) Enumerar os principais benefícios da utilização desses recursos pedagógicos para o processo de ensino aprendizagem frente ao ensino de Citologia; 3) Elaborar uma cartilha digital com dicas e curiosidades sobre o uso desses recursos por parte dos docentes durante as aulas.

A relevância dessa monografia se dá por conta desses recursos, merecem grande importância no processo de ensino aprendizagem, pois podem auxiliar no aprendizado dos alunos por serem ferramentas diferenciadas das utilizadas no dia a

dia. Valido destacar que a cartilha desenvolvida no estudo pode chamar a atenção dos alunos, fazendo com que eles deem a devida atenção e importância para o que está sendo trabalhado em sala de aula. Além de evidenciar para os docentes as principais ferramentas viáveis para auxiliar o professor no processo de ensino aprendizagem do conteúdo de Citologia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS

Durante muito tempo, a educação no Brasil foi realizada de forma “tradicional”, com conteúdos “depositados” nos alunos, que o absorvem de forma passiva e puramente mecânica. (LUSTOSA, 2013). Sendo assim pouco se analisava como a forma de ensinar poderia ajudar no processo ensino-aprendizagem de modo não apenas quantitativo, mas direcionando também a qualidade da aprendizagem adquirida.

O ensino de Ciências Naturais até o início da década de 60 era exercido apenas nas duas últimas séries do antigo curso primário, com a promulgação da Lei Darcy Ribeiro, a então Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1961, a obrigatoriedade se estendeu às oito séries do Ensino Fundamental daquela época. O cenário educacional vigente apresentava a Ciência como um saber neutro e isento, e a verdade científica, tida como inquestionável (PCN, 1998). O que não permitia aos alunos espaço de construir seu aprendizado construtivamente. A avaliação da aprendizagem era de forma direta, através de questionários, e medida pela quantidade de conteúdos apreendidos pelo discente.

Figura 1: Representação do modelo de ensino tradicional.



Fonte: blogtresalunas (2011).

A necessidade de conduzir a uma educação mais significativa e aprazível às perspectivas do educando, considerando o contexto científico e tecnológico da sociedade em desenvolvimento, fez surgir às primeiras aulas práticas na disciplina de Ciências. Nesse contexto, é explicitado que:

“O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a ser dar condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos.” (PCN, 1998 p.20).

Por volta do final da década de 80 o ensino por experimentação já era reconhecido por muitos professores como ferramenta auxiliar no processo ensino-aprendizagem da Ciência. A partir de então, observamos uma grande mudança no contexto da educação, antes estritamente tradicionalista e tecnicista (LIBÂNIO, 1990). Infere-se, portanto, que o uso de abordagens diferenciadas no ensino de Ciências tem ganhado um espaço e importância cada vez maiores.

Segundo Monteiro e Monteiro (2010) o mundo globalizado, centrado em fundamentos sociais, culturais e econômicos, depende fundamentalmente do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, de modo que a educação científica torna-se um requisito básico para o exercício da cidadania dos indivíduos. Neste contexto, identifica-se o desenvolvimento do ensino de Ciências correlacionado a realidade dos alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências Naturais têm o intuito de auxiliar os professores no percurso da aprendizagem dos alunos, reforçando que os temas devem ser problematizados e contextualizados. Diante do exposto, é necessário que o estudante se sinta “parte integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles” (PCN, 1998 p.07). Nesse sentido, o mesmo terá a capacidade de buscar e propor melhorias ao ambiente, sendo crítico e ativo nas diferentes situações cotidianas. Desta forma, a aprendizagem de Ciências possibilitará que o aluno se aproprie de conceitos, métodos e/ou teorias para desconstruírem o senso comum e assumirem uma postura crítica frente aos fenômenos naturais e da relação dos seres humanos com a natureza, e assim ajudar na formação de cidadãos conscientes e participantes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam ainda, que o ensino de Ciências naturais no mundo contemporâneo é uma das áreas que pode contribuir

significativamente na relação do ser humano com a natureza, formando cidadãos críticos diante das atuais situações planetárias (PCN, 1997).

O ensino de Ciências pode contribuir para a formação de um aluno capaz de interpretar e avaliar as informações veiculadas pelos noticiários, de argumentar, e assim participar efetivamente das decisões em sua rua, bairro ou país, que procura solucionar problemas e ajudar na qualidade de vida dos seres vivos em geral.

Nesse contexto, Grandini (2007) diz que a Ciência é a grande aliada para estabelecer tal aprendizado e o desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno, como também da formação de sua integridade pessoal.

Para que o aluno se torne um cidadão crítico e capaz de discernir entre o que é vantajoso para o planeta e as tecnologias que podem prejudicar a qualidade de vida da população em geral, se faz necessário que o ensino de Ciências não proporcione apenas a memorização de conteúdos, mas, que tomando como parâmetro os assuntos das Ciências naturais, ele possa estabelecer relações entre os temas e fenômenos, compreendendo a complexidade que envolve seres vivos e seu ambiente.

2.2 ENSINO DE BIOLOGIA

A Biologia é o estudo dos seres vivos e todo ser vivo é formado por células. A primeira observação de uma célula ocorreu em 1665 pelo inglês Robert Hooke, em análises microscópicas de cortiça. (NASCIMENTO, 2016). A caracterização que Mayr (2005) faz da Biologia e sua diferenciação em relação a outras Ciências nos ajuda a pensar na organização do ensino, que talvez tenha que buscar também formas particulares no caso dessa Ciência. Mesclada como uma questão que é ao mesmo tempo conceitual e metodológica está a ideia da variabilidade entre os indivíduos que compõem uma população. É uma questão importante do ponto de vista conceitual:

A teoria da seleção natural é variacional, [...] está baseada na variação entre os membros de uma população, sendo a evolução entendida como uma mudança nas proporções das diferentes variantes que compõem a população ao longo do tempo. A compreensão da evolução biológica com base no mecanismo de seleção natural está fortemente ligada à ideia de mudança de proporções dos tipos variantes que compõem as populações e se contrapõe à ideia de transformação individual de cada organismo ao longo de sua vida (MEYER; EL-HANI, 2000, p. 164).

Do ponto de vista metodológico, a variabilidade entre os indivíduos introduz um componente extra aos ensaios experimentais, aos projetos de investigação e mesmo às atividades de observação e descrição. As características descritas para um organismo não são necessariamente as mesmas de outro exemplar da mesma espécie; diferenças de metabolismo podem fazer com que indivíduos respondam de maneira diferente ao mesmo tratamento experimental.

As atividades e as sequências de ensino não podem deixar de considerar esse aspecto em seu desenho e planejamento; de um lado para não frustrar as possibilidades de discussão dos resultados obtidos e, de outro, para familiarizar os alunos com as formas de investigar problemas biológicos.

Entendemos que a variabilidade entre indivíduos que compõem populações é uma das questões tratadas por Mayr (2005) que deve ser observada na elaboração e na realização de sequências de ensino de Biologia. Sobre a afirmação de que a maioria das teorias em Biologia não se baseia em leis, mas em conceitos (MAYR, 2005, p. 44), entendemos que boa parte do conhecimento que esperamos que os alunos aprendam mesmo aquele envolvido em sequências de ensino por investigação, demanda a mediação do professor e possivelmente sua orientação na construção de um repertório conceitual.

Por exemplo, o conceito de adaptação pode ser ilustrado pelas relações entre as características de seres vivos e as condições do ambiente em que vivem; contudo, para que se reconheçam tais relações, é importante que se indiquem quais são as características dos organismos e as condições do ambiente a serem consideradas e de que maneira essa relação evidencia uma adaptação.

Sem tal orientação, a observação do aluno não é focalizada para os detalhes relevantes; perde-se a oportunidade de se produzir dados observacionais que poderiam ser articulados na conceituação de adaptação (FERNANDES, 2007; TRIVELATO; FERNANDES, 2012).

Do ponto de vista das práticas científicas, nem todos os temas da Biologia são investigados com procedimentos experimentais; narrativas históricas e comparação de evidências, por exemplo, são metodologias próprias da Biologia evolucionista.

2.3 ENSINO DE CITOLOGIA

O aluno, na maioria dos casos, chega ao estudo da divisão celular com uma ideia distorcida do assunto. Isso resulta de colegas que já passaram, segundo eles, pelo “maçante” estudo da divisão das células e que nem mesmo chegaram a se questionar, nem foram questionados, sobre a importância do tema no estudo da Biologia, criando uma barreira para o egresso demonstrar tal conhecimento (MANZKE et al., 2015).

Porém, somente em 1838 surgiu a Teoria Celular, desenvolvida pelo botânico Matthias Schleiden e pelo zoólogo Theodor Schwann, que demonstraram que as células eram a unidade funcional de todos os seres vivos vegetais e animais (ALBERTS *et al.*, 2006). Logo, o estudo da célula é de fundamental importância para compreensão dos processos vitais sendo, portanto, um conteúdo base da Biologia. Com o aperfeiçoamento da microscopia e o desenvolvimento de técnicas de preparação e coloração de materiais, foi possível identificar cada vez mais as subestruturas celulares.

De acordo com Caurio (2011), um dos fatores que mais dificulta o entendimento da Citologia é a ausência de uma ligação entre os conceitos científicos e sua aplicação no cotidiano. O fato da Citologia ser normalmente abordada de forma isolada e restrita à introdução da Biologia, resulta numa percepção reduzida da célula, que é concebida apenas como unidade estrutural dos seres vivos. Essa problemática foi apontada por Caurio (2011, p. 16,17):

[...] a configuração curricular que está posta atualmente não consegue fazer as ligações para que os conhecimentos discutidos criem algum significado para os estudantes, sendo somente uma série de conteúdos a serem debatidos, decorados e, então, esquecidos. Isto é reforçado por configurações de livros-texto, pois este recurso apresenta uma sucessão de conceitos sem articulação entre eles, de forma que o leitor possa perceber a relação entre os diferentes tópicos apresentados [...]

Nessa perspectiva, Teixeira, Lima e Favetta (2006), também afirmam que os fenômenos biológicos costumam ser apresentados como definições prontas, isoladas do contexto, dificultando a percepção da relação destes com o cotidiano. Essa ideia é também reforçada por Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012, p. 856):

Muitas vezes o ensino de ciências, tem contribuído para a ampliação do vocabulário dos alunos com palavras que não raras vezes, os estudantes apenas memorizam sem conseguir atribuir significados, fazendo com que o

aprendido na escola seja totalmente desvinculado das situações da sua vida cotidiana (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTTO 2012, p. 856):

Ora, o estudo deste conteúdo essencial da Biologia precisa ser contextualizado, para que o aluno perceba a célula como estrutura viva, cuja interação é fundamental para a sobrevivência dos organismos.

2.4 USO DE RECURSOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CITOLOGIA

No currículo de Biologia para o Ensino Médio, a Citologia tem lugar de destaque. O aprendizado da morfologia e fisiologia celular é nuclear para o acompanhamento dos demais temas. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio consideram a necessidade de compreender as células, diferenciando-as quanto a tipologias, níveis de organização e função das organelas, para apreender outros assuntos, tais como a reprodução, hereditariedade e diversidade da vida.

Segundo Alberts *et al.* (2017), estes conteúdos constituem pré-requisitos que possibilitarão o aprendizado das demais áreas da Biologia. Para isto, estratégias didáticas, como construção de modelos e a utilização de jogos associados a aulas expositivas dialogadas, são alternativas possíveis. Dentre as diversas propostas metodológicas, destaca-se o emprego de jogos e de modelos didáticos como meios que permitem aos estudantes a vivência dos conteúdos e a possibilidade de materialização de temas abstratos.

Para Santana e Santos (2019), recursos didáticos são ferramentas e artifícios que, uma vez empregados nas aulas, auxiliam nos processos de construção do conhecimento. Historicamente, a aula expositiva tem sido utilizada para representar e permitir explicar ideias, teorias em diversos ramos do conhecimento, como na Física, na Química e Biologia (DUSO *et al.*, 2013).

A tridimensionalidade dos modelos, que são recursos alternativos e facilitadores da aprendizagem, permitem a manipulação e formas diversas de visualização do objeto de estudo, colaborando para melhor apropriação do conhecimento apresentado sob a forma de conteúdo (ORLANDO *et al.*, 2009). Como exemplo, o modelo da dupla-hélice desenvolvido por James Watson e Francis Crick em 1953, para representar a estrutura molecular do DNA, é um dos mais notáveis (JUSTINA; FERLA, 2006). Os jogos didáticos são instrumentos valiosos, pois

favorecem o desenvolvimento de competências, capacidade de comunicação, cooperação e melhoria das relações sociais (Brasil, 2000)

O processo de ensino da Citologia pode ser mediado por questionamentos aos alunos buscando motivá-los, atrair a atenção, estimular o raciocínio e a exposição de ideias sobre o tema, afastando-se da aula expositiva e informativa centrada no professor (KRASILCHIK, 2016)

3 METODOLOGIA

3.1 OS CAMINHOS DA PESQUISA

O presente trabalho adotou uma execução em dois tipos: Inicialmente uma revisão bibliográfica descritiva, utilizando métodos qualitativos; A partir dos resultados encontrados na pesquisa foi elaborado um material didático sugestivo para auxiliar docentes que possuem dificuldade em elencar métodos práticos para ensinar o conteúdo de citologia.

A pesquisa bibliográfica fundamenta-se no conteúdo científico descrito, sendo de grande relevância na construção de pesquisas para a investigação de informações básicas e afins (VERGARA, 2000). Essa pesquisa pode ser feita principalmente por meio da leitura de livros e artigos científicos. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), a abordagem descritiva na pesquisa deve descrever fatos e fenômenos sobre a realidade do tema em questão. Para Triviños (2008), os métodos descritivos exigem que os pesquisadores tenham uma postura mais cuidadosa e precisa ao definir as técnicas, métodos e teorias que norteiam a pesquisa.

Os principais procedimentos qualitativos devem focar na amostragem intencional, coleta aberta de dados, análise de texto ou imagem e interpretação subjetiva dos dados (CRESWELL, 2010).

3.2 COLETANDO CONHECIMENTOS

A coleta dos dados ocorreu por meio de busca nos periódicos, *Scielo* e portal de periódicos da CAPES. Para realizar a busca do material bibliográfico em meio online foram utilizados os seguintes descritores: recursos didáticos. lúdico. ensino de Citologia. A busca dos estudos aconteceu nos meses de novembro de 2021 a janeiro de 2022.

Os critérios de inclusão dos artigos contemplaram as seguintes características: todas as produções científicas que obtiveram no máximo cinco anos de publicação, sendo eles nos anos entre 2018 até 2022, não foram inclusas, pois as anteriores poderiam estar com informações antigas e inválidas; estudos publicados apenas na língua portuguesa e inglesa; e aqueles que estavam

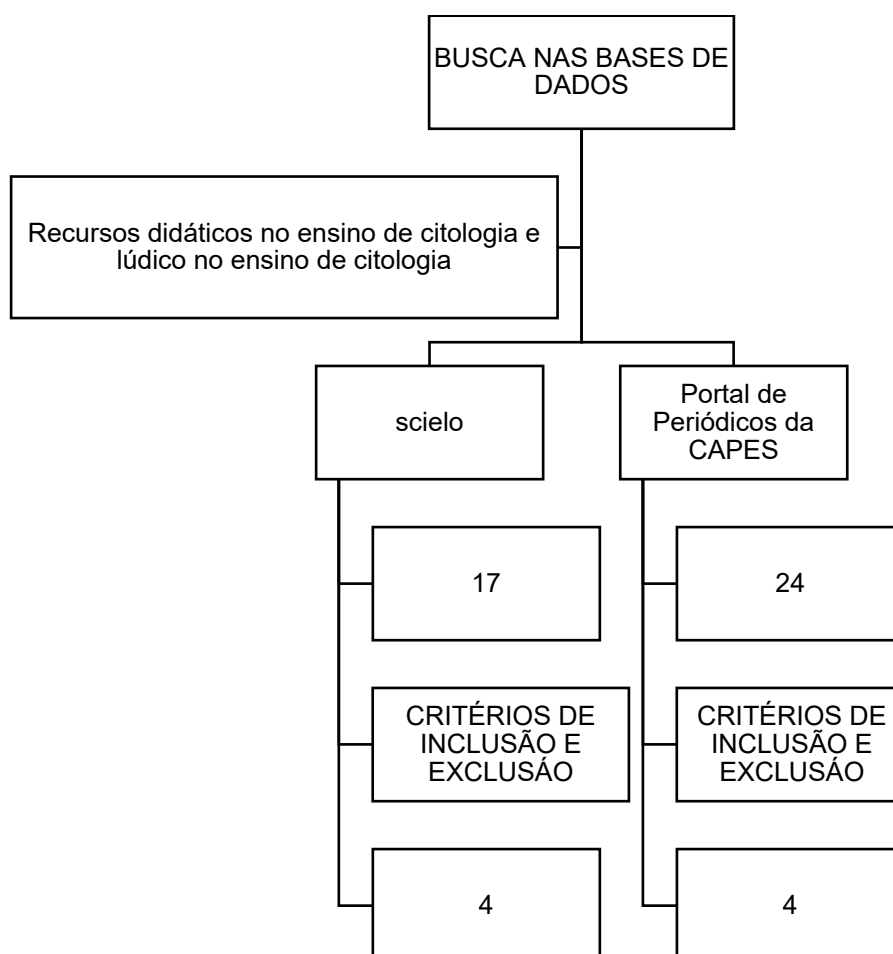
disponíveis na íntegra na base de dados online já mencionada que são referências no Brasil.

Já os critérios de exclusão foram elaborados da seguinte forma: artigos que não estavam com disponibilidade na íntegra, aqueles duas vezes indexados na base de dados, e artigos que não estavam no questionamento central do estudo e os trabalhos que foram publicados em um período temporal mais de cinco anos.

Diante das considerações descritas anteriormente, os questionamentos levantados foram importantes para conhecer os principais recursos didáticos disponíveis atualmente na literatura para realização de atividades práticas no ensino de citologia e os benefícios que esses recursos trazem para a melhoria da compreensão do conteúdo de citologia por parte dos alunos.

Os dados foram analisados através da abordagem qualitativa, e como apoio teórico do estudo já visto na universidade.

Figura 2 – Distribuição da estratégia de busca dos achados nas bases de dados.



Fonte: Acervo Pessoal do autor, 2021.

3.4 ELABORAÇÃO DE CARTILHA DIGITAL

A etapa da elaboração da cartilha utilizou os resultados apontados durante as buscas bibliográficas reunindo os métodos elencados dentro dos artigos selecionados, apontando os benéficos e como o professor pode adaptar esse material a diferentes realidades dentro do contexto escolar.

A cartilha foi elaborada utilizando o *software Microsoft Powerpoint*, sendo disponibilizada no formato *Portable Document Format* (PDF), através de um link para *download* pelo *Google Drive* (<https://drive.google.com/file/d/19AjbaO-Wt9h9EvxgxkVmO6T-8Web5Bmn/view?usp=sharing>).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos e da seleção desses artigos dentro dos critérios de inclusão e exclusão, foram construídas duas tabelas: a tabela 1 para expor os estudos que continham informações como: ano, título, autores e local de publicação. A tabela 2 foi elaborada para demonstrar os estudos nos principais trabalhos encontrados, destacando os objetivos e as informações encontradas que fossem destaques para essa pesquisa.

Foram encontrados 17 artigos na base de dados *Scielo* e 24 artigos no portal de periódicos da CAPES, totalizando-se 41 artigos, dos quais, após uma leitura minuciosa, somente oito estavam dentro dos critérios de inclusão. Por definir essa pesquisa como qualitativa, foi importante reduzir o número de artigos analisados de forma que os estudos contribuíssem para uma análise específica convergente com os objetivos delimitados supracitado.

Tabela 1- Artigos para análise da Revisão Bibliográfica.

ESTUDO	ANO	TÍTULO	AUTORES	LOCAL DE PUBLICAÇÃO
1	2021	RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CITOLOGIA: TENDÊNCIA DAS PESQUISAS DO ENPEC NO PERÍODO DE 2011 A 2019	Andressa Sobral Gonçalves Stéfane da Silva Raiana Marques Nascimento de Sena Viviane Borges Dias	Anais VIII. ENERVIO
2	2019	UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO DE APRENDIZAGEM EM CITOLOGIA	Tatiano Gomes da Silva; Lorena Lôbo Brito Morbeck	REVISTA DE PSICOLOGIA
3	2020	APRIMORAMENTOS EM UM MICROSCÓPIO CASEIRO E SUA	R. G. S. SILVA, F. ROQUE	HOLOS

		EFICÁCIA PARA ENSINAR CITOLOGIA BÁSICA		
4	2021	O USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CITOLOGIA	Claudia Lucia Lopes de Carvalho e	Brazilian Journal of Development
5	2020	O USO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO SOBRE MICRORGANISMOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA EM PERIÓDICOS E EVENTOS NACIONAIS	Dayane Ferreira Santos e Christiana Andrea Vianna Prudêncio	Investigações em Ensino de Ciências
6	2020	RECURSOS DIDÁTICOS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA E EVOLUÇÃO	Amanda Oliveira Travessas; Analía Del Valle Garnero E Julio Cesar Bresolin Marinho	Revista eletrônica Ludus Scientiae
7	2018	DEU CIÊNCIA NA COSTURA: MODELO CELULAR DIDÁTICO ARTESANAL	Edilaine Moraes de Souza e Jorge Cardoso Messeder	Ensino, Saúde e Ambiente
8	2019	O USO DE MODELOS DIDÁTICOS DE CÉLULAS EUCARIÓTICAS COMO INSTRUMENTOS FACILITADORES NAS AULAS DE CITOLOGIA DO ENSINO FUNDAMENTAL	Juliane Maria de Santana; Caique Barbosa dos Santos	REVISTA DE PSICOLOGIA

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Tabela 2 – Caracterização dos principais achados dos estudos incluídos na revisão.

OBJETIVOS	PRINCIPAIS ACHADOS
1. Analisar as tendências das pesquisas sobre recursos didáticos para o ensino de Citologia através de levantamento bibliográfico a partir de trabalhos publicados nos anais do ENPEC nos anos de 2011 a 2019.	✓ As análises revelam que predominam três categorias principais nestes trabalhos, os recursos didáticos voltados para o ensino de Citologia como: 1) Facilitadores do processo de ensino e aprendizagem; 2) Formação inicial e continuada de professores; e 3) Exposições em museus de Ciências.
2. Verificar a importância do uso de modelos didáticos nas aulas de citologia através de uma revisão bibliográfica com base em artigos publicados em revistas científicas de cunho educacional, com o intuito de verificar se houve ou não mudanças no processo de ensino e aprendizagem da citologia resultando em uma maior compreensão dos conteúdos por meio de modelos didáticos nas salas de aula.	✓ Nesse aspecto, o uso de modelos didáticos em sala de aula torna-se fundamental no desenvolvimento de novas metodologias, que tem por finalidade atuar como facilitadores no ensino de citologia.
3. Aprimorar o microscópio caseiro proposto por Sepel, Rocha e Loreto (2011) e testar sua eficácia para ensinar fundamentos de citologia.	✓ Além disso, esse recurso didático melhorou a eficiência das aulas de citologia, resultando em maior número de acertos nos questionários respondidos, especialmente pelo grupo mais homogêneo avaliado em ambiente mais silencioso
4. Propor aos discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, campus de São Félix do Xingu-PA que confeccionassem modelos didáticos para o ensino de citologia.	✓ Considerando que os licenciados são professores em formação, a elaboração de modelos didáticos utilizando materiais de baixo custo, e que possam ser facilmente manipulados e transportados para as aulas de Ciências e Biologia no Ensino Básico, contribui tanto no processo formativo desses professores quanto para o aprendizado dos alunos do município de São Félix do Xingu-PA, região ainda caracterizada por baixos índices de escolaridade e dificuldades de acesso educacional da população em geral.
5. Compreender quais escolhas teóricas e metodológicas têm orientado o desenvolvimento das Sequências Didáticas no Ensino	✓ Diante dos resultados, entendemos que, será importante como próximo passo investigativo, a elaboração de planejamentos didático-pedagógicos, que

de Microbiologia. Para entender esse cenário, revisamos trabalhos publicados nos periódicos e eventos nacionais mais relevantes para a área no período de 2009 a 2019, a fim de identificar as principais tendências relacionadas a este campo de estudo.	incorporem e articulem todos os seus elementos, além de serem pautados em referenciais teórico-metodológicos consolidados e que considerem as teorias que envolvam sua construção, uma vez que, estudos com essas características no contexto do Ensino de Ciências ainda são incipientes.
6. Relatar duas atividades relacionadas aos temas, as quais foram desenvolvidas em duas turmas de diferentes escolas do município de São Gabriel, RS, Brasil.	✓ Acreditamos que a utilização de estratégias didáticas alternativas, desenvolvidas pelos docentes, possibilitam uma participação ativa dos estudantes nas atividades propostas, o que pode possibilitar uma melhor compreensão dos conceitos abordados nas atividades, sendo assim significativas para o processo de ensino e aprendizagem.
7. Apresenta-se a citologia por um viés histórico, e a criação e construção de um modelo didático que destaca as características da célula para auxiliar o professor no ensino de citologia para alunos com diferentes necessidades especiais, destacando a especificidades dos deficientes visuais.	✓ O modelo celular é um recurso que facilita a explicação do professor onde a observação e a manipulação são possíveis pelos alunos de forma interativa; ✓ O modelo didático é de fato um recurso que pode contribuir para reduzir a abstração, em especial nas ciências, e a construção dele pelo professor no caso deste trabalho, se fez necessário pelas características específicas que o mesmo deveria ter para viabilizar seu uso por alunos não videntes.
8. Investigar por meio de uma revisão de bibliográfica as contribuições do uso de modelos tridimensionais de células eucarióticas como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências no conteúdo de Citologia, fazendo um levantamento de trabalhos que abordam essa temática nos últimos 10 anos.	✓ Nos estudos encontrados destaca-se que os alunos que tiveram aula com os modelos tridimensionais das células obtiveram um maior desempenho se comparados àqueles que assistiram apenas a uma aula expositiva, e, além disso, notou-se que os discentes mostraram-se motivados e interessados a realizar as atividades propostas durante as intervenções.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Foi possível construir uma relação entre os artigos selecionados para análise, onde foi possível discorrer acerca dos principais métodos alternativos práticos e

como eles podem contribuir com o processo aprendizagem do conteúdo de Citologia, após isso, delimitaram-se duas categorias que sistematizaram adequadamente a temática proposta: Principais recursos didáticos no ensino prático do conteúdo de Citologia; e benefícios dos recursos didáticos e lúdicos a melhoria da compreensão do conteúdo de Citologia.

4.1 PRINCIPAIS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO PRÁTICO DO CONTEÚDO DE CITOLOGIA

No estudo de Gonçalves *et al.*, (2021) ele aponta três pontos importantes para o ensino do conteúdo de Citologia, destacando os métodos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, a importância de se trabalhar como o conteúdo na formação inicial e continuada de professores e os alunos conhecerem exposições em museus de Ciências. Nessa linha, Silva e Morbeck (2019); Carvalho e Oliveira, (2021); Souza e Messeder, (2018); e Santana e Santos, (2019) ressaltam como método de ensino prático o uso de modelos didáticos, modelos tridimensionais e de baixo custo em sala de aula.

No trabalho de Carvalho e Oliveira, (2021) é elaborado um método interessante, a elaboração de um microscópio caseiro, o estudo ressalta como o estudo contribuir para a melhoria do aprendizado dos alunos. Com isso, o estudo de Silva e Morbeck (2019) também destaca que esses recursos são ferramentas importantes para o ensino de citologia.

4.2 BENEFÍCIOS DOS RECURSOS DIDÁTICOS E LÚDICOS A MELHORIA DA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO DE CITOLOGIA.

Com relação às contribuições dos recursos didáticos para o processo de ensino aprendizagem do conteúdo de citologia. Silva e Roque (2020) apontam que esses recursos podem melhorar a eficiência das aulas de citologia, resultando em maior número de acertos nos questionários respondidos.

Travessas *et al.* (2020) destaca a melhoria na participação ativa dos estudantes nas atividades propostas, o que pode possibilitar uma melhor compreensão dos conceitos abordados nas atividades, sendo assim significativas para o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Souza e Messeder (2018) o uso de recursos como modelos celulares podem facilitar o aprendizado, pois:

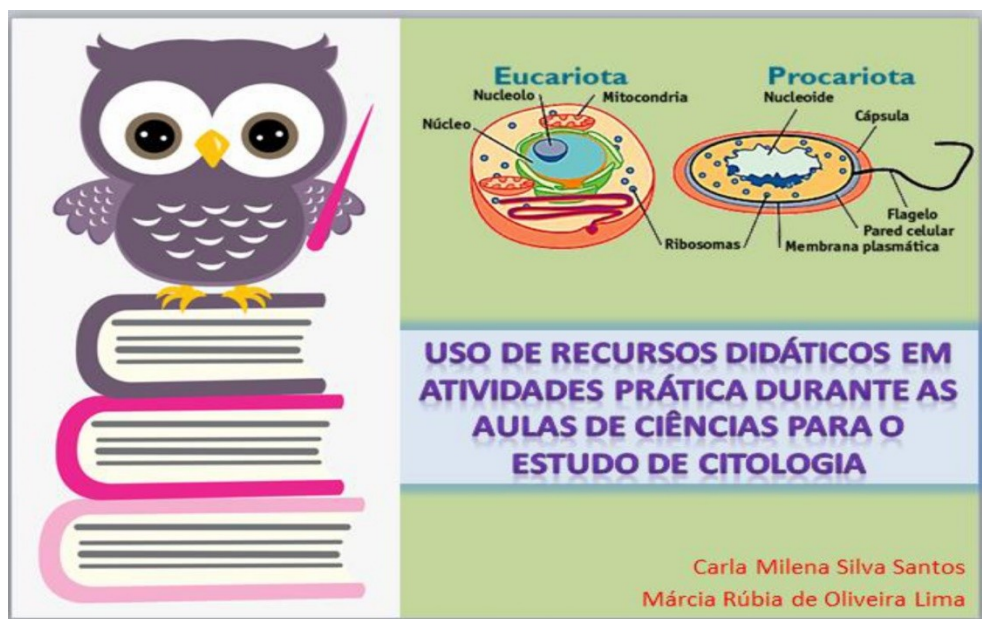
- ✓ Ajuda na explicação do professor
- ✓ Possibilita a observação
- ✓ Possibilita a manipulação
- ✓ Ajuda a reduzir a abstração do conteúdo

Nesse sentido, o estudo de Marques, Soares e Junior Moriel (2021) também evidência a importância de recursos didáticos e lúdicos no processo de ensino aprendizagem de citologia, o autor ainda corrobora com todos os benefícios destacados no presente estudo.

4.3 CARTILHA

A cartilha apresenta 12 páginas elaboradas com base na revisão bibliográfica realizada durante o estudo, em seu desenvolvimento são apresentados os principais benefícios que os jogos e modelos de didáticos podem trazer ao ensino de citologia. A cartilha ainda apresenta um exemplo de cada um baseado em estudos testados, com baixo custo de produção, voltados para turmas de anos finais do ensino fundamental, que podem ser aplicados em vários contextos educacionais.

<https://drive.google.com/file/d/19AjbaO-Wt9h9EvxgkVmO6T-8Web5Bmn/view?usp=sharing>



INTRODUÇÃO

- A presente cartilha é parte dos resultados alcançados pelo Trabalho de conclusão de curso “USO DE RECURSOS DIDÁTICOS EM ATIVIDADES PRÁTICA DURANTE AS AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ESTUDO DE CITOLOGIA” que tem como objetivo analisar a literatura referente a artigos elaborados sobre recursos didáticos na realização de atividades práticas no ensino de citologia.
- Nas próximas páginas serão apresentados alguns exemplos de utilização desses recursos em sala de aula (jogos e modelos didáticos) e seus benefícios. Nós autoras esperamos contribuir com o desenvolvimento da aulas de futuros professores e professores atuantes que sintam interesse em inserir o lúdico na sala de aula.

JOGOS DIDÁTICOS

➤ Benefícios:

Melhora a compreensão dos conceitos abordados nas atividades	Ajuda na explicação do professor	Possibilita um aprendizado mais divertido
Melhora a interação da turma	Desenvolvimento espontâneo e criativo	Desenvolvimento cognitivo dos aluno

(BARROS; MIRANDA; COSTA, 2019)

JOGOS DIDÁTICOS

EXEMPLO

Eucaricartas

Desenvolvido por: Silva; Silva e Costa, (2019)

Regras e metodologia disponíveis em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/6626>



Cartas “especiais” do jogo Eucaricartas

Eucaricartas

- ✓ 50 cartas
- ✓ 12 são ilustrativas contendo imagens retiradas de sites de domínio público, das estruturas e organelas das células eucariontes (mitocôndrias, complexo golgiense, ribossomos, retículo endoplasmático, centríolos, lisossomos, vacúolo, cloroplasto, membrana plasmática, parede celular, núcleo e citoplasma);
- ✓ 24 são cartas descritivas que correspondem às funções e características das estruturas das organelas celulares
- ✓ 14 cartas “especiais” que elevam o grau de dificuldade do jogo através da perda ou ganha de cartas descritivas e ilustrativas.

(SILVA; SILVA; COSTA, 2019)

Eucaricartas



Cartas “especiais” do jogo Eucaricartas

- ✓ O objetivo do jogo é formar uma organela ou estrutura celular com três cartas (duas descritivas + uma ilustrativa e/ou a união de três cartas “especiais” da célula animal ou vegetal) e realizar a batida, momento em que um dos jogadores já completou sua terceira organela ou estrutura.
- ✓ Para realização do jogo, sugere-se o número mínimo de dois e máximo de três participantes por baralho.
- ✓ Os jogadores decidem a melhor maneira para início do jogo. Inicialmente, o jogador selecionado embaralha e distribui cinco cartas para cada participante.
- ✓ O jogo começa quando o primeiro jogador saca uma nova carta do baralho.

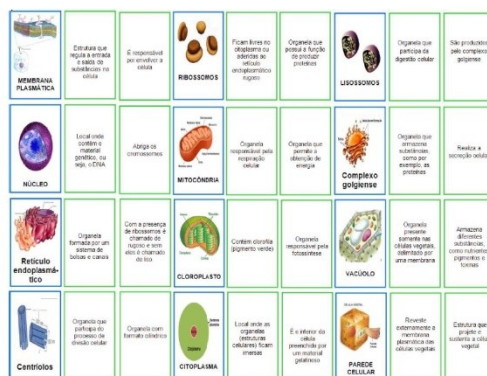
(SILVA; SILVA; COSTA, 2019)

Eucaricartas

REGRAS DO JOGO

- ✓ Os jogadores podem acumular no máximo sete cartas em suas mãos, ao atingir esse limite é necessário fazer o descarte de cartas para o cemitério;
- ✓ Não é permitido obter cartas no cemitério descartadas pelos adversários e sacar uma nova carta do baralho na mesma jogada;
- ✓ O jogador só poderá pegar a carta que está no topo do cemitério, as demais apenas por efeito da ativação (ler o nome e descrição) de cartas “especiais”;
- ✓ (IV) No caso do jogador preferir descartar uma carta mágica durante a sua jogada basta coloca-lá no cemitério sem o anúncio de seu efeito;

(SILVA; SILVA; COSTA, 2019)

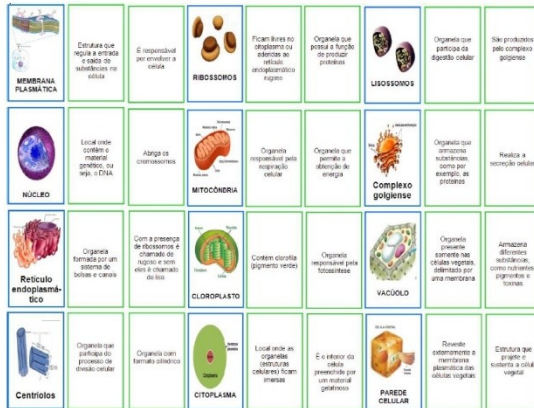


Cartas descritivas e ilustrativas do jogo Eucaricartas

Eucaricartas

REGRAS DO JOGO

- ✓ As cartas “especiais” são ativadas quando o jogador as dispõe no jogo com a face virada para cima e anuncia o seu efeito;
- ✓ Logo, após o jogador realizar efeito de uma carta “especial”, ela deve ser enviada ao cemitério;
- ✓ Não é permitido pegar uma carta mágica descartada no cemitério após a sua ativação ou descarte.



Cartas descritivas e ilustrativas do jogo Eucaricartas

(SILVA; SILVA; COSTA, 2019)

MODELOS DIDÁTICOS

➤ Benefícios:

Melhora a eficiência das aulas de citologia	Melhoria na participação ativa dos estudantes nas atividades propostas	Melhora a compreensão dos conceitos abordados nas atividades,
Ajuda na explicação do professor	Possibilita a observação	Possibilita a manipulação
	Ajuda a reduzir a abstração do conteúdo	

(BARROS; MIRANDA; COSTA, 2019)

MODELOS DIDÁTICOS EXEMPLO:

CÉLULA EUCARIÓTICA ANIMAL

Desenvolvido por: Martins e Araújo, (2019)

Regras e metodologia disponíveis em:
https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2020/ebook3/TRABALHO_EV140_MD7_SA100_ID4940_22082020160824.pdf

MODELOS DE CELULAS DIDÁTICOS

Célula Eucariótica Animal



- A confecção das células foram utilizados materiais de baixo custo, como:
- ✓ garrafa PET - Polietileno Tereftalato de 1L transparente (para célula procariótica e eucariótica animal),
- ✓ garrafa PET de 1L verde (para a célula eucariótica vegetal), bolas de plástico pequenas (para célula eucariótica animal e vegetal),
- ✓ gel de cabelo transparente,
- ✓ papel filme, massa de modelar sem amido, cartolina verde (para célula eucariótica vegetal),
- ✓ saco plástico e corante verde (para célula eucariótica vegetal),
- ✓ tesoura,
- ✓ folha (de papel) branca
- ✓ caneta.

(MARTINS; ARAÚJO, 2019)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINS, Maria Márcia Melo De Castro ;ARAÚJO, Maria Luiza Barbosa. CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS EM CITOLOGIA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM FOCO NO ENSINO FUNDAMENTAL II. **CONEDU**. 2019.

SILVA, Tiago Rodrigues; SILVA, Bruna Rodrigues; COSTA, Evandro Bacelar. Desenvolvimento de jogo didático para o ensino de células eucarióticas: recurso lúdico na aprendizagem dos alunos. **REAMEC-Rede Amazônica De Educação Em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, p. 04-21, 2019.

BARROS, Márcia Graminho Fonseca Braz e; MIRANDA, Jean Carlos; COSTA, Rosa Cristina. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 23, 1 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>

5 CONCLUSÃO

Mesmo com o surgimento de cada vez mais tecnologias atualmente, a educação ainda possui muitas características do ensino tradicional, em muitos casos os professores são vistos como detentores do conhecimento e os alunos como sujeitos passivos. Com isso, muitos estão sendo os impactos negativos estão sendo gerados ao processo de ensino aprendizagem no contexto do ensino de Ciências. Com base nas informações obtidas e refletidas acerca da importância da inovação e aquisição e novos métodos para o processo educacional educação do conteúdo de ciências e biologia, dando um foco especial ao conteúdo de citologia.

No contexto da pesquisa, foi possível identificar que os métodos envolvendo modelos tridimensionais tem tido maior aprovação como ferramenta de ensino do conteúdo de citologia, dentre eles destaque para o a utilização de jogos didáticos e maquetes interativas desenvolvidas como materiais recicláveis

Constatou-se ainda que os benefícios que esses recursos didáticos podem trazer ao processo de ensino aprendizagem do conteúdo, destacando a diminuição da abstração do conteúdo, que anteriormente era visto apenas em forma de conceitos dificultando a compreensão efetiva do conteúdo.

Por fim, com a finalização do estudo ainda foi possível disponibilizar um material digital em forma de cartilha didática para auxiliar docentes com dificuldade em elencar métodos e materiais para ensinar de forma prática o conteúdo de citologia.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B.; JOHNSON, X.; LEWIS J.; RAFF, M., MORGAN, D.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- BONDIOLI, A. C. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V.. Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 10, n. 1, p. 23-26, 2018.
- BRASIL. MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental**. Brasília, p.433, 1998.
- BRASIL. MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, p. 136, 1997.
- CARVALHO, C. L. L.; OLIVEIRA, D. B. O uso de modelos didáticos no ensino e aprendizagem de citologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14765-14768, 2021.
- CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, v.14, 2008.
- DUSO, L. et al. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 15, p. 29-44, 2013.
- FAGUNDES, W. A.; PEREIRA, C. M.; CRISOSTIMO, A. L. A aplicação da Biotecnologia no ensino como forma de disseminar Ciência & Tecnologia. In: **4º Congresso Internacional de Educação, Pesquisa e Gestão**. 2012.
- FERNANDES, J. A. B. Você vê essa adaptação? **A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. 2007. 326 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.
- FURLAN, ANA LAURA DINIZ; FISCHER, MARTA LUCIANE. Métodos Alternativos Ao Uso De Animais Como Recurso Didático: Um Novo Paradigma Bioético Para O Ensino Da Zoologia. **Educação em Revista**, v. 36, 2020.
- GONÇALVES, A. S. et al. Recursos didáticos para o Ensino de Citologia: tendência das pesquisas do ENPEC no período de 2011 a 2019. **Anais VIII. ENERVIO**. 2021.
- GRANDINI, N. A.; KOBAYASHI, M. C. M. A concepção dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de ciências. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005.
- JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do MUDI**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KLATAU, G. N. et al. Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2260-2263, 2009.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo. 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo. Cortez. 1990. 263p.

LIMA, C. L.; MANCINI, K. C.; GONTIJO, A. B. P. L. Aprendendo genética molecular a partir de métodos alternativos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, 2020.

LUSTOSA, M. S. **O OLHAR DOCENTE SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO FUNDAMENTAL II EM CAMPINA GRANDE, PB. 2013**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, 2013. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2745/1/PDF%20-%20Mariana%20Silva%20Lustosa.pdf> Acesso em: 18 jul. 2022.

LUZ, P. S.; LIMA, J. F.; AMORIM, T. V. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 36-54, 2018.

MANZKE, V.; MANZKE, G.; RODRIGUES, M. J. Estratégias didáticas para o ensino de Citologia no Ensino Básico. **Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales**, p. 1-9, 2015.

MARQUES, M.; SOARES, S. T. C.; JUNIOR MORIEL, J. G. CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS MOBILIZADOS EM UMA AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA SOBRE CITOLOGIA VEGETAL. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, 2021.

MAYR, E. *Biologia, Ciência Única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica* Tradução de M. Leite. **São Paulo: Companhia das Letras**, 2005.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução**. In: **EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (Org.) O que é vida?** Rio de Janeiro: Relume Dumará. p. 153-185, 2000.

MONTEIRO, I. C. C.; MONTEIRO, M. A. A. Programa Reação: uma análise das contribuições de uma pesquisa colaborativa com professores para a melhoria do ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-20, 2010.

NASCIMENTO, J. V. Citologia no ensino fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes. **São Matheus**, 2016.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PEREIRA, R. et al. A UTILIZAÇÃO DE CRÂNIOS EM GESSO COMO MÉTODO ALTERNATIVO NO ENSINO DA ANATOMIA HUMANA. In: **13º Congresso Internacional Rede Unida**. 2018.

POLICARPO, I.; STEINLE, M. C. B. Contribuições dos recursos alternativos para a prática pedagógica. 2008. **portaldiaadiaeducacao. pr. gov. br> Acesso em**, v. 6, 2016.

ROSA, C. A; OLIVEIRA, A. D. A.; ROCHA, D. C. Utilizando desenhos animados no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 30-40, 2018.

SANTANA, J. M.; SANTOS, C. B. O Uso de Modelos Didáticos de Células Eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de Citologia do Ensino Fundamental/The Use of Didactic Models of Eukaryotic Cells as Facilitating Tools in the Cytology Classes of Elementary Education. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 45, p. 155-166, 2019.

SANTOS, D. F.; PRUDÊNCIO, C. A. V. O USO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO SOBRE MICRORGANISMOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA EM PERIÓDICOS E EVENTOS NACIONAIS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 3, p. 577-600, 2020.

SILVA, R. G. S.; ROQUE, F. APRIMORAMENTOS EM UM MICROSCÓPIO CASEIRO E SUA EFICÁCIA PARA ENSINAR CITOLOGIA BÁSICA. **HOLOS**, v. 4, p. 1-12, 2020.

SILVA, T. G.; MORBECK, L. L. B.. Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia/Use of Didactic Models as a Pedagogical Instrument for learning in Cytology. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 45, p. 594-608, 2019.

SOUZA, E. M.; MESSEDER, J. C. Deu ciência na costura: Modelo celular didático artesanal. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 11, n. 2, 2018.

TRAVESSAS, A. O.; GARNERO, A. D. V.; MARINHO, J. C. B.. Recursos didáticos alternativos para o ensino de Genética e Evolução. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, 2020.