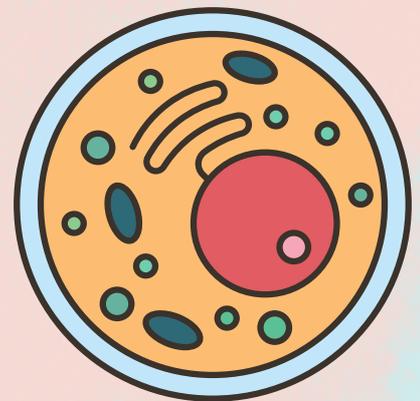
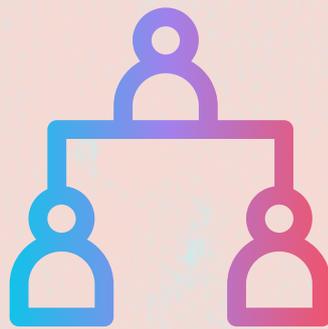
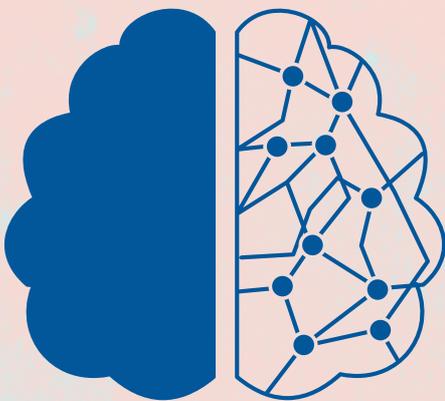




Kleyva de Almeida Castro
Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira

Sequência Didática com Mapas Conceituais:

promovendo aprendizagens sobre
Células



Guia Didático

Universidade Federal de Mato Grosso

Instituto de Física

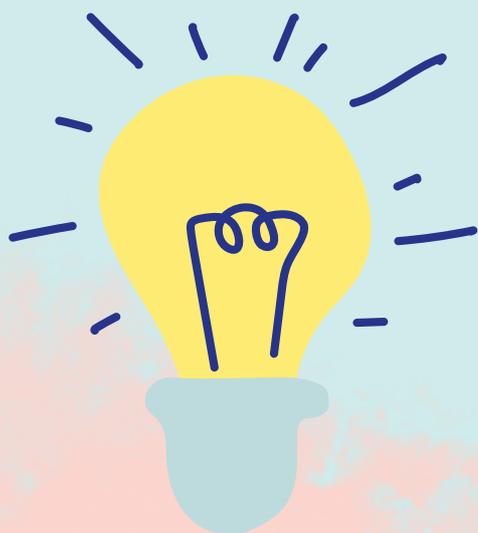
Programa de Pós-Graduação em Ensino de

Ciências Naturais

Sequência Didática com Mapas Conceituais: promovendo aprendizagens sobre Células

Kleyva de Almeida Castro

Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira



Cuiabá- MT

2022

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Foto de Joseph D. Novak.....	12
Figura 2 - Foto de David P. Ausubel.....	12
Figura 3 - Exemplo de mapa mental.....	16
Figura 4 - Exemplo de mapa conceitual.....	16
Figura 5 - Exemplo de modelo hierárquico para mapa conceitual.....	17
Figura 6 - Exemplo de ligação cruzada	20
Figura 7 - Exemplo de um Excelente mapa conceitual.....	29
Figura 8 - Exemplo de um Bom mapa conceitual.....	29
Figura 9 - Exemplo de um Mau mapa conceitual	30
Figura 10 - Modelo de TCP	31
Figura 11 - Microscópio usado por Robert Hooke.....	41
Figura 12 - Tecido epitelial.....	41

Lista de abreviaturas

AS	Aprendizagem significativa
MCs	Mapas conceituais
PF	Pergunta focal
SD	Sequência Didática
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCP	Tabela de Clareza Proporcional

Sumário

Apresentação	07
1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	08
2. MAPA CONCEITUAL	11
2. 1. Fundamentação teórica	12
2.1.1 Organizadores gráficos	14
2.1.2 Mapa mental x mapa conceitual	15
2.2 Estrutura de um mapa conceitual	17
2.3 Elementos de um mapa conceitual	18
2.4 Como iniciar a construção de mapas na sala de aula.....	21
2.5 Como avaliar um mapa conceitual?	25
2.6 Análise e critérios de classificação de mapa conceitual	27
2.7 Revisão do mapa	31
3. MODELO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA	32
3.1 1ª etapa: O que sei sobre Células?	33
3.2 2ª etapa: Conhecendo as estruturas celulares	35
3.3 3ª etapa: O que tem dentro das Células?	38
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

Apresentação

Caro professor(a), este Produto Educacional é resultado da pesquisa desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso. A pesquisa intitulada "O uso de mapas conceituais em uma Sequência Didática sobre Células no ensino fundamental", buscou compreender se o uso de mapas conceituais pode contribuir para a aprendizagem significativa.

Neste sentido, percebeu-se que os mapas conceituais são ferramentas capazes de organizar e sistematizar o conhecimento, são instrumentos que potencializam a aprendizagem e podem ser utilizados na introdução de um conteúdo, durante o processo de ensino-aprendizagem ou na avaliação do conhecimento.

Este Guia Didático tem por objetivo auxiliá-los em sua prática pedagógica ao apresentar orientações para se elaborar uma Sequência Didática e utilizar mapas conceituais em sala de aula. Esse trabalho se baseia no processo de ensino-aprendizagem e se fundamenta nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel.

Professor(a), essa é uma sugestão para aprimorar sua prática pedagógica, você tem um papel fundamental neste processo!

Kleyva de Almeida Castro
Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira

O fenômeno do conhecer não está no professor, nem no objeto, nem no aluno, mas na interação entre eles. (PECHLIYE, 2018, p. 17)



1. Sequência Didática (SD)



É um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 18).



Lembra um plano de aula, porém mais amplo, pois aborda várias estratégias (FRANCO, 2018).



Aborda uma temática em uma sequência lógica de conteúdos



contribuindo para uma melhor compreensão (UGALDE; ROWEDER, 2020).



Esse conjunto de atividades estruturadas, permite que o ensino ocorra numa perspectiva processual, no qual, durante sua aplicação podem ser elencados diferentes objetivos a serem atingidos durante as etapas. Desse modo, cada aula tem seu objetivo específico que se faz necessário para atingir o propósito final que é a aprendizagem do conteúdo.

1. Sequência Didática

Para se elaborar uma SD é necessário um planejamento bem estruturado, abaixo estão algumas dicas:



Escolha o tema e compreenda a dimensão do que vai ser trabalhado.

Defina os objetivos e a duração da sequência.

Organize as aulas seguindo um aprofundamento do tema e uma integração entre as atividades.

Inicie a sequência apresentando e problematizando a temática a ser abordada.

Realize um diagnóstico inicial para compreender quais conhecimentos prévios os estudantes possuem.

A partir desse primeiro diagnóstico você pode estruturar seu planejamento partindo das dificuldades e capacidades a serem alcançadas durante as etapas.

Selecione atividades que serão desenvolvidas nas aulas. Lembrando que elas devem estar voltadas para atender as necessidades dos alunos e os objetivos das aulas.

No fim da sequência, faça a avaliação da aprendizagem, verifique se os objetivos foram consolidados e se há necessidade de um processo interventivo.



Importante saber que...

O planejamento da SD é flexível, pois não há uma regra em relação ao número de aulas, porém é necessário que o planejamento esteja bem estruturado, diante disso, o professor deverá adequá-lo conforme as necessidades de cada turma (FRANCO, 2018).

Ao organizar a SD, o professor poderá incluir atividades diversas como: leitura, experimentos, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas” (BRASIL, 2012, p. 21), e outras estratégias para que o aluno consiga se apropriar dos novos conceitos sobre a temática trabalhada.

Portanto, o trabalho com SD se torna relevante por contribuir para o processo educativo, pois oportuniza a reflexão do trabalho pedagógico durante as etapas que decorrem de sua aplicação. Podem também, propiciar aos alunos os instrumentos necessários para a aprendizagem e oportunizar que as capacidades previstas nos direitos de aprendizagem sejam alcançadas (BRASIL, 2012). Neste sentido, se torna uma “proposta interessante para o dia-a-dia da prática docente, uma vez que possibilita sua aplicação em todas as fases do ensino, desde a educação infantil ao ensino superior” (UGALDE; ROWEDER, 2020, p.11).



2. Mapas conceituais (MCs)

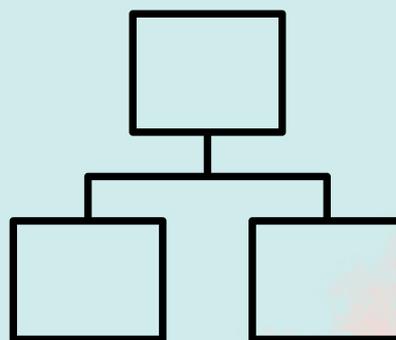


Mapas conceituais são organizadores gráficos utilizados para organizar e representar o conhecimento.

"São apresentados como instrumentos potencialmente úteis no ensino, na avaliação da aprendizagem e na análise do conteúdo curricular" (MOREIRA, 2006, p. 9).

É uma ferramenta potencializadora de aprendizagem significativa (AS), pois considera como a informação é processada na nossa estrutura cognitiva. Com ele o aluno se torna ativo no processo de aprendizagem ao representar o que aprendeu e o professor pode compreender como ele externaliza o que foi aprendido e se os conhecimentos representados são conceitualmente corretos.

O aluno que desenvolver essa habilidade de construir seu mapa conceitual enquanto estuda determinado assunto, está se tornando capaz de encontrar autonomamente o seu caminho no processo de aprendizagem (TAVARES, 2007, p. 74).



2.1 Mapas conceituais: Fundamentação teórica

A produção de MCs surgiu na década de 1970 por **Joseph D. Novak**, como ferramenta para se aprender de modo significativo, ancorada nos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e na Teoria da Assimilação, constitui-se uma estratégia pedagógica para a construção de conceitos, ajudando os alunos a integrar e relacionar informações, atribuindo significado ao que estão estudando (CARABETTA, 2013, p. 443).

David P. Ausubel propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa baseado no modo em que ocorre o armazenamento das informações na estrutura cognitiva, para ele “o armazenamento de informações no cérebro humano é altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual, em que os conceitos mais específicos são ligados a conceitos mais gerais e inclusivos” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 7).

Segundo David P. Ausubel o ser humano constrói significados de maneira mais eficiente na aprendizagem das questões mais gerais de um tema ao invés de trabalhar inicialmente com as mais específicas (TAVARES, 2007, p. 73), como também, para ele o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem, é considerar aquilo que o aluno já sabe.

Figura 1. Joseph D. Novak



Fonte:
Apremaeducar.

Figura 2. David P. Ausubel



Fonte: EduWiki.

2.1 Mapas conceituais: Fundamentação teórica



Mapas conceituais refletem o significado que o aluno externaliza sobre determinado tema, nesse sentido, eles possuem características individuais e idiossincráticas do aluno. Ao construir o MC, ele projeta seu aprendizado nesta atividade, o papel do professor é analisar se o conhecimento representado é conceitualmente correto. Desse modo, o próprio MC dá evidências se houve aprendizagem, em caso negativo, surge a necessidade de um replanejamento com atividades interventivas.

Existem vários tipos de mapas conceituais: hierárquico, teia de aranha, fluxograma, cascata, porém o único que é fundamentado, por uma teoria cognitiva é o modelo hierárquico (TAVARES, 2007, p. 75).

Ele representa um excelente instrumento para ser utilizado pelo professor com diferentes finalidades, tais como, investigar aquilo que o aluno já conhece sobre o tema de estudo, acompanhar a aquisição de conhecimentos, avaliação da aprendizagem e também como material didático que potencializa aprendizagens com significados (ROCHA; SPOHR, 2016, p. 49).

2.1.1 O que são organizadores gráficos?

Os organizadores gráficos são ferramentas úteis para representar o conhecimento, auxiliando na retenção e recuperação de informações, durante o processo de aprendizagem, tais como: esquemas, fluxogramas, cronogramas, mapas mentais e conceituais (DE AGUIAR; CORREIA, 2013, p. 142). Quando se fala em mapa conceitual, é comum compará-lo com mapa mental, porém são organizadores gráficos com características e funções distintas, como você pode ver na próxima página.



2.1.2 Mapa mental x mapa conceitual

Mapa mental



É um organizador gráfico que apresentam ramificação a partir de uma ideia central. Podem ter imagens, figuras e cores. São bons para dar uma visão geral sobre o tema principal.



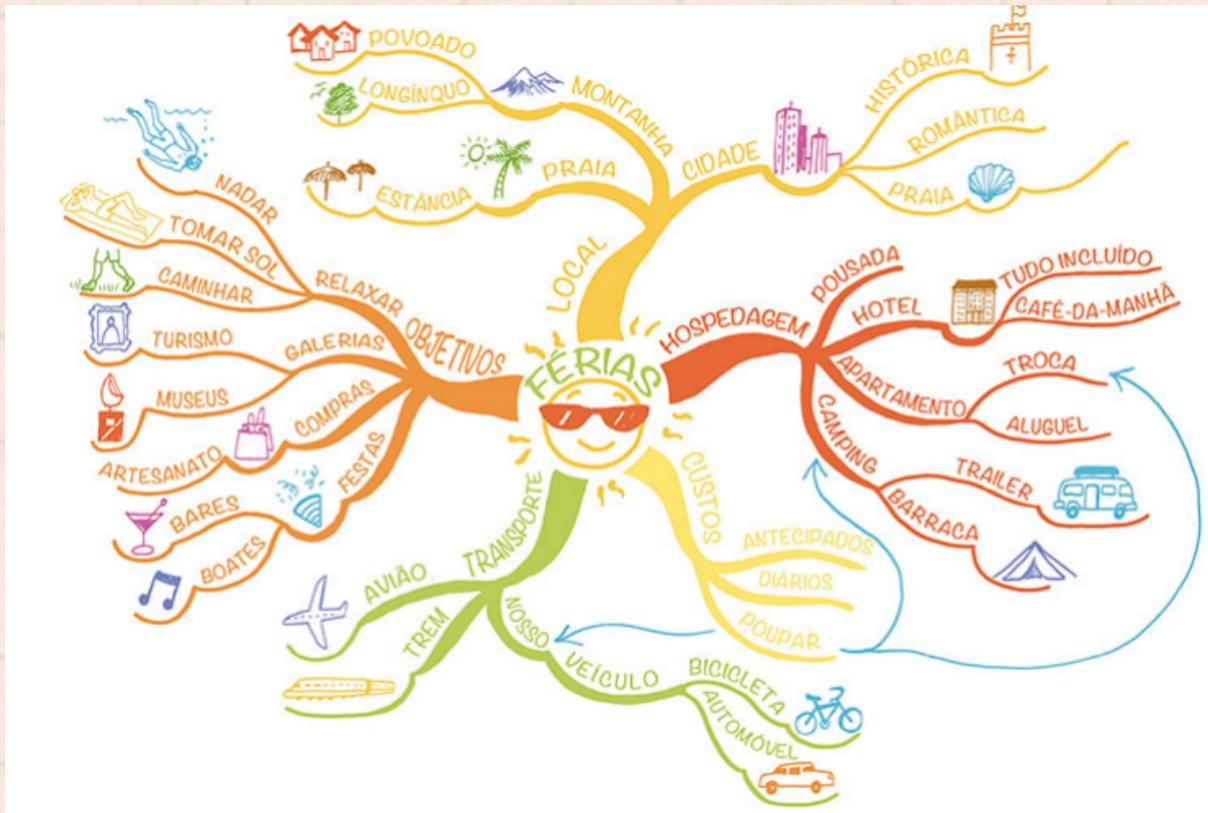
Mapa conceitual



É um organizador gráfico que apresentam relações entre conceitos por meio de mensagens que são facilmente compreendidas, chamadas de proposições.



Figura 3. Exemplo de mapa mental



Fonte: Buzan, 2019.

Figura 4. Exemplo de mapa conceitual



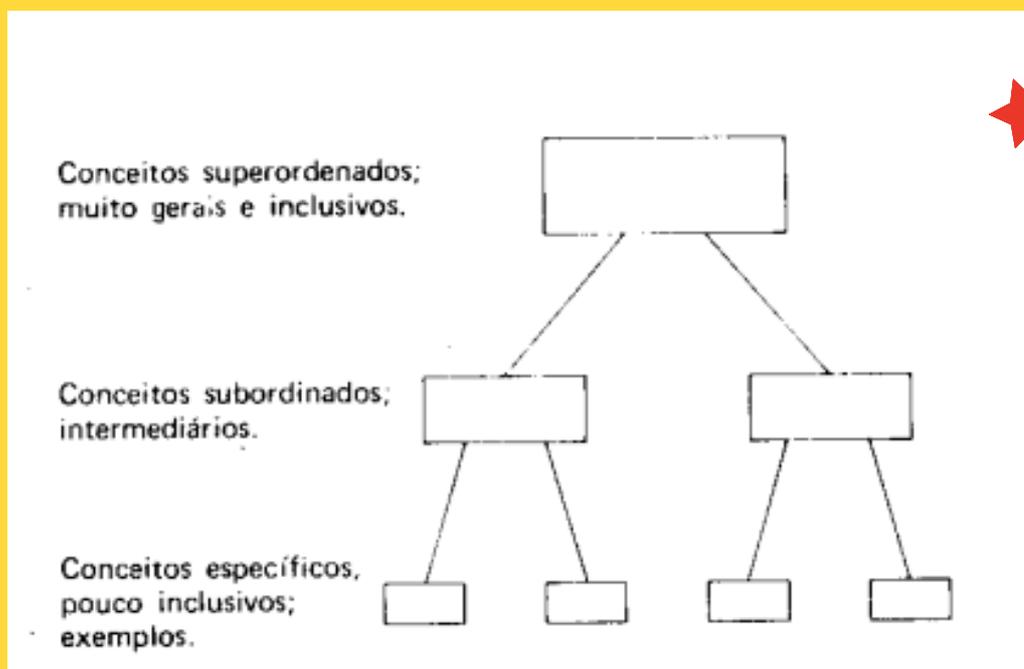
Fonte: Novak e Cañas, 2010.



2.2 Estrutura de um Mapa Conceitual

O tipo de mapa mais indicado para o uso em sala de aula, é do tipo hierárquico, pois é fundamentado pela Teoria da Assimilação de David P. Ausubel. Ele pode ser usado em diversas etapas do processo de ensino, tais como, diagnosticar conhecimentos prévios, introduzir novos conteúdos, durante o processo de ensino-aprendizagem para organizar e potencializar as novas informações obtidas, como também na avaliação da aprendizagem. Neste guia vamos abordar o modelo hierárquico, conforme a imagem abaixo.

Figura 5. Exemplo de modelo hierárquico para MCs



Fonte: Moreira e Mansini, 1982, p. 47.

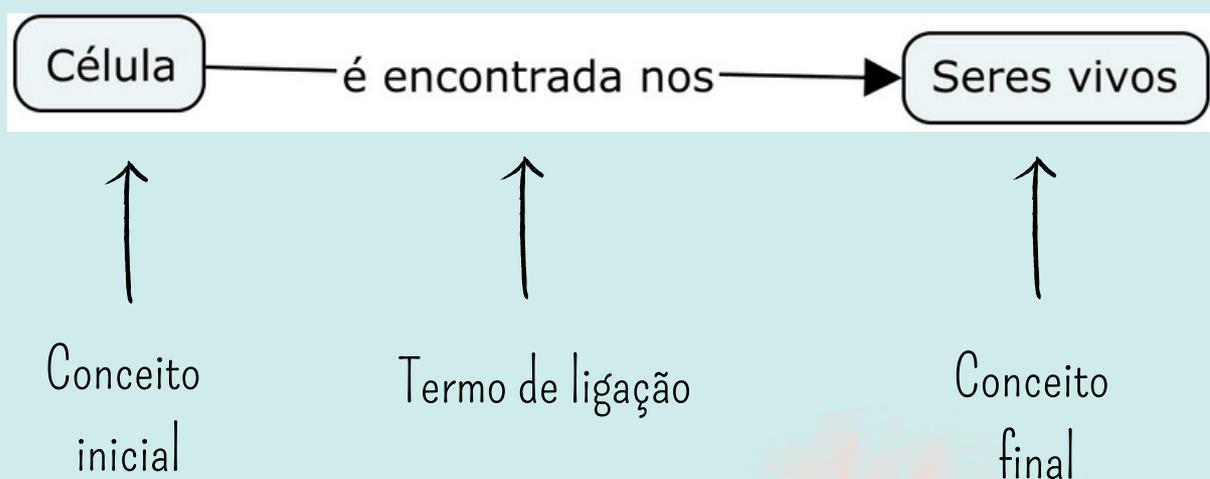
Nesse modelo há uma hierarquia vertical de cima para baixo, os conceitos mais gerais e mais abrangentes aparecem no topo do mapa, seguindo verticalmente os conceitos em ordem menor de inclusividade, até que na base do mapa são incluídos os conceitos mais específicos.

2.3 Elementos de um Mapa Conceitual

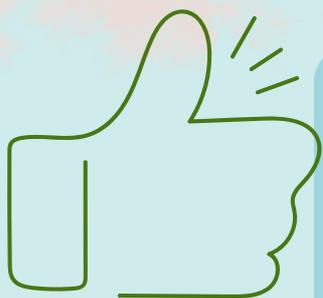
Mapas conceituais são formados por **proposições** que possuem clareza semântica e estabelecem uma relação entre dois conceitos, unidos por uma frase de ligação. A necessidade de usar proposições contendo um termo de ligação para expressar claramente a relação conceitual, é o que torna os MCs mais poderosos do que os demais organizadores gráficos (DE AGUIAR; CORREIA *apud* DAVIES, 2013, p. 142).



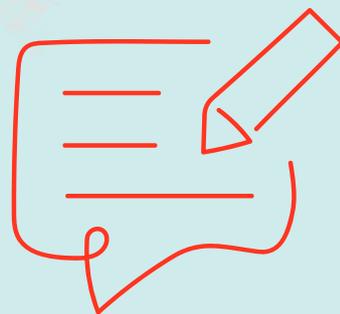
Exemplo:



2.3 Elementos de um Mapa Conceitual



Para se produzir MCs é necessário observar os seguintes elementos:



Proposições

Pergunta focal

Hierarquia

Ligações cruzadas

As proposições devem ser claras e formar uma mensagem compreensível e coerente.

A pergunta focal (PF) delimita o escopo do mapa, liste os conceitos que responde a PF antes de iniciar a construção do mapa.

Organize os conceitos colocando os mais gerais e abrangentes no topo, seguido dos mais específicos.

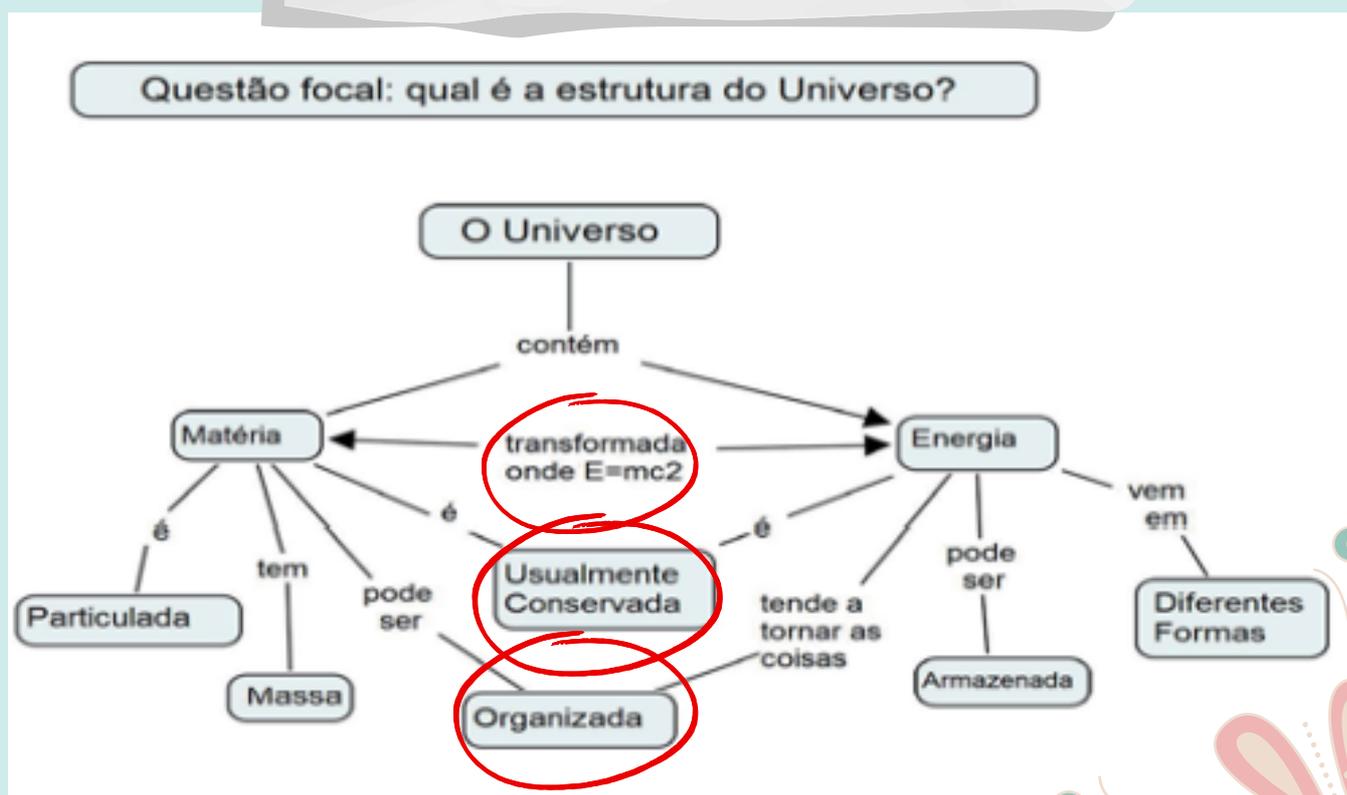


2.3 Elementos de um Mapa Conceitual

As ligações cruzadas são ligações entre conceitos que se encontram em diferentes segmentos do mapa, elas revelam um alto grau de compreensão do tema e evidencia o processo de reconciliação integrativa na aprendizagem.

Depois de organizar os conceitos no mapa, identifique possíveis relações entre eles e forme novas proposições por ligações cruzadas.

Figura 6. EXEMPLO DE LIGAÇÃO CRUZADA



Fonte: Novak e Cañas, 2010.

2.4 Como iniciar a construção de MCs durante as aulas?



Professor(a), você pode implementar a prática de MCs em suas aulas, provavelmente pode ser o primeiro contato dos alunos com a ferramenta, porém esse não é um fator limitante, com treinamento e prática é possível produzir bons mapas conceituais. Vamos lá!!!

Outro ponto importante, é que para utilizar essa ferramenta você não precisará de muitos recursos. Os materiais necessários são: folha em branco, lápis e borracha, também pode-se usar post-its, cartolina, lápis e canetas coloridas! Ou você pode optar por construir mapas no computador usando um software específico.

1º passo: **Treinamento**

Antes de iniciar a construção dos mapas, é necessário começar com algumas instruções. Primeiramente, explique a definição de mapa conceitual e suas funções. Esclareça sobre a estrutura do mapa, principalmente na formação das proposições (CI+TL+CF=P)¹, liste os elementos que o compõe e exemplifique. Inicialmente os alunos podem achar a técnica "complicada" e até mesmo "difícil", porém no decorrer da prática eles apresentam familiaridade.

Professor(a), após fazer o repasse de todas as instruções e esclarecer dúvidas, o próximo passo é: partir para a prática. Para exemplificar, você pode inicialmente fazer uma demonstração construindo um mapa coletivo.



Na atividade prática é que surgem dúvidas e dificuldades, essa é uma etapa importante para esclarecimentos e orientações.

Depois do treinamento, os próximos passos são:



Definir uma Pergunta Focal

Defina uma pergunta a ser respondida pelo mapa, a pergunta focal delimita o escopo do mapa.

Identificar os conceitos

Liste conceitos que respondam a questão focal, uma sugestão é que você mesmo professor(a), inicialmente, forneça essa lista e no decorrer da prática eles próprios façam essa definição.

Hora de montar o mapa

Nessa etapa o aluno identifica os conceitos mais gerais e os mais específicos e monta o mapa seguindo o modelo hierárquico.

Identificar ligações cruzadas

Depois que o aluno finalizar a organização dos conceitos, é hora de identificar possíveis relações entre eles e estabelecer ligações cruzadas.

Entrega/correção/ feedback

Por fim, o aluno finaliza a construção e chega a hora de corrigir. Na página 24 deste guia tem uma sugestão para a avaliação dos mapas.

Dicas



É recomendado que se inicie a construção dos mapas a partir de uma temática já conhecida pelo aluno, ou que ele já teve algum contato, nesse caso, propõe-se empregá-lo no processo de aprendizagem ou na avaliação do conhecimento. Conforme Moreira (2012) é preferível usá-los quando os alunos já tem uma certa familiaridade com o assunto, de modo que permitam a integração, diferenciação e reconciliação de significados.

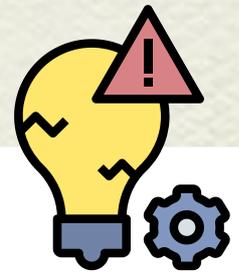
Na construção do mapa conceitual o aluno expressa sua criatividade, caso ele tenha dificuldades em criar os termos de ligação, no primeiro momento, você pode fornecer alguns exemplos, até que eles desenvolvam autonomia.

Feedback: é muito importante fazer os apontamentos e correções do mapa, isso permite ao aluno identificar os erros e ressignificar conceitos por meio da revisão de seu mapa.

Revisar o mapa: no processo de revisão do mapa, ou seja, reler as proposições, refletir sobre sua clareza e erros conceituais permite ao aluno uma reflexão metacognitiva, uma vez que ele se torna consciente de seus erros, acertos e estratégias que proporcionaram a aprendizagem (DE AGUIAR; CORREIA, 2013).



OOPs



ERROS MAIS COMUNS!!!

As pesquisas em MCs evidenciaram alguns erros cometidos pelos mapeadores durante sua elaboração, tais como:

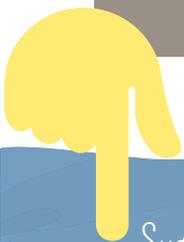
Usar frases nas caixas ao invés de conceitos



Não colocar os termos de ligação



Repetir os conceitos



Sugere-se que no treinamento e na correção sejam apontados esses aspectos. Os conceitos devem ser unidos por termos de ligação e assim formar as proposições perfeitamente compreensíveis. Caso se esqueça de usar um termo de ligação a proposição fica incompleta. Do mesmo modo, os conceitos não devem ser repetidos, mas sim procurar relacioná-los por ligação cruzada.

2.5 Como avaliar um mapa conceitual?

A avaliação de mapa conceitual se difere das técnicas tradicionais de avaliação, por ser muito mais complexa do que a avaliação dos testes de múltipla escolha e das questões dissertativas. O mapa conceitual expressa as idiossincrasias dos modelos mentais dos estudantes, neste caso, exige-se um procedimento de avaliação mais elaborado (CORREIA *et al.*, 2019).

A avaliação de mapa conceitual não deve ser prioritariamente quantitativa, mas também revelar os aspectos qualitativos, ela se baseia como uma ferramenta formativa de avaliação, nas quais os dados obtidos devem trazer benefícios reais à experiência de aprendizagem dos alunos e favorecer o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem (KINCHIN; HAY; ADAMS, 2000; SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

VALE A PENA SABER...

Não existe mapa CERTO ou ERRADO!!!

Há mapas com um bom domínio conceitual que demonstram grande conhecimento sobre o assunto e mapas que revelam problemas estruturais e conceituais. Eles são classificados como: mapas EXCELENTE, BOM ou RUIM.



2.5 Como avaliar um mapa conceitual?

Este guia didático traz uma proposta de avaliação formal do mapa conceitual considerando seu uso no ambiente escolar para alunos iniciantes na produção de MCs. Esta sugestão se baseia na compilação de vários trabalhos (TRINDADE, 2011; DE AGUIAR; CORREIA, 2013; CAÑAS; NOVAK; REISKA, 2015). Os critérios utilizados avaliam os aspectos estrutural e de conteúdo do mapa.

Análise estrutural

Possibilita verificar como os conceitos estão organizados e relacionados na estrutura cognitiva do aprendiz. Analisa o aspecto estrutural do mapa sem se preocupar com o aspecto semântico.

Análise de conteúdo

Revela o grau de entendimento conceitual que o aluno tem a respeito do tema. Deve-se fazer a leitura e interpretação das proposições e analisar o aspecto semântico e conceitual.



2.6 ANÁLISE E CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL

Categorias de análise estrutural e de conteúdo do mapa

1. O mapa tem uma organização hierárquica: conceitos mais gerais no topo seguido por conceitos mais específicos.

2. O mapa possui os conceitos básicos da lista fornecida.

3. Estabelece relações entre os conceitos formando uma proposição (CI+TL+CF=P).

4. Presença de ligações cruzadas.

5. Não há conceitos repetitivos no mapa.

6. O mapa possui algum conceito novo relevante para o assunto.

7. Há clareza semântica nas proposições.

8. As proposições estão conceitualmente corretas.

9. O mapa responde à pergunta focal (PF).

Critérios de pontuação

Atende a categoria	1,0 ponto
Atende parcialmente a categoria	0,5 ponto
Não atende a categoria	0 ponto

Pontuação máxima: 9 pontos

Fonte: Adaptado de Trindade (2011).

Faça a atribuição de pontos em cada categoria obedecendo os critérios descritos acima. Com base na somatória desses pontos você ainda pode classificá-los como um excelente, bom ou ruim mapa conceitual.



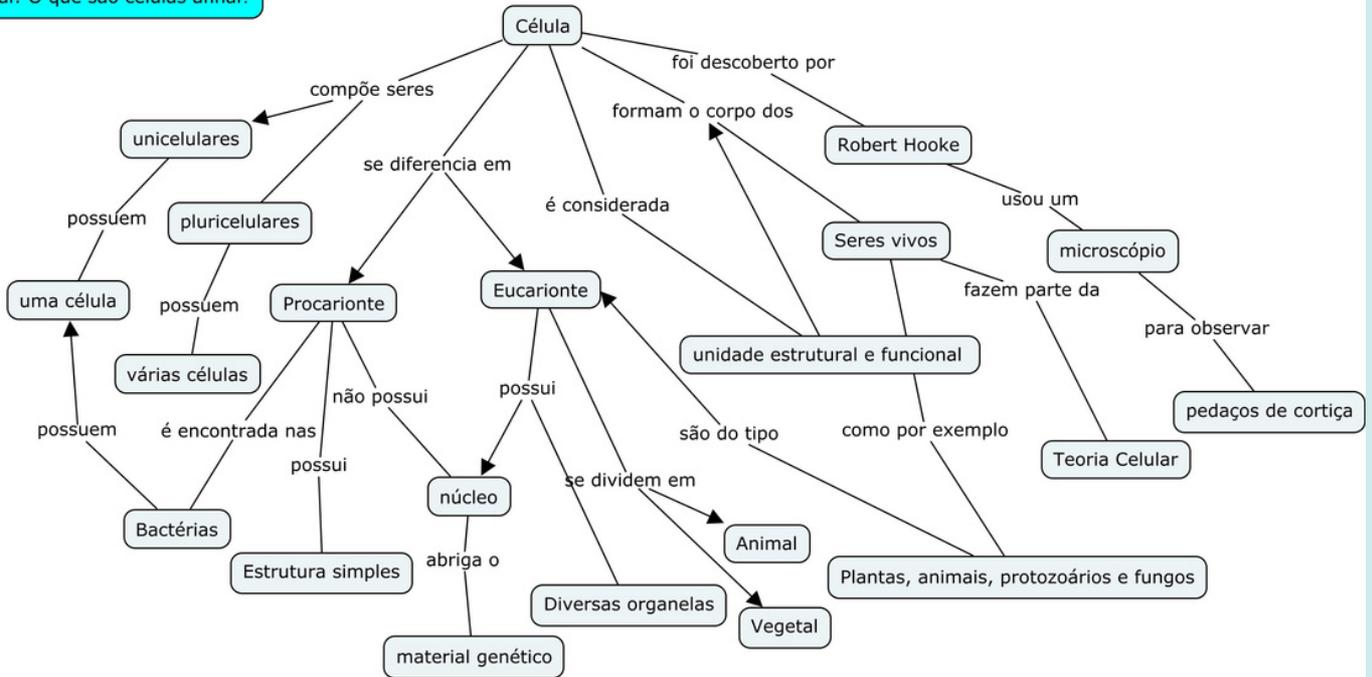
Um **EXCELENTE** mapa conceitual tem alta qualidade, ele não só responde a pergunta focal mas também explica de maneira clara e concisa.

Um **BOM** mapa conceitual tem boa qualidade estrutural e bom conteúdo.

Um mapa **RUIM** possui boa estrutura porém baixa qualidade de conteúdo ou baixa qualidade estrutural e bom conteúdo.

Figura 7. Exemplo de um Excelente mapa conceitual: 9,0 pontos

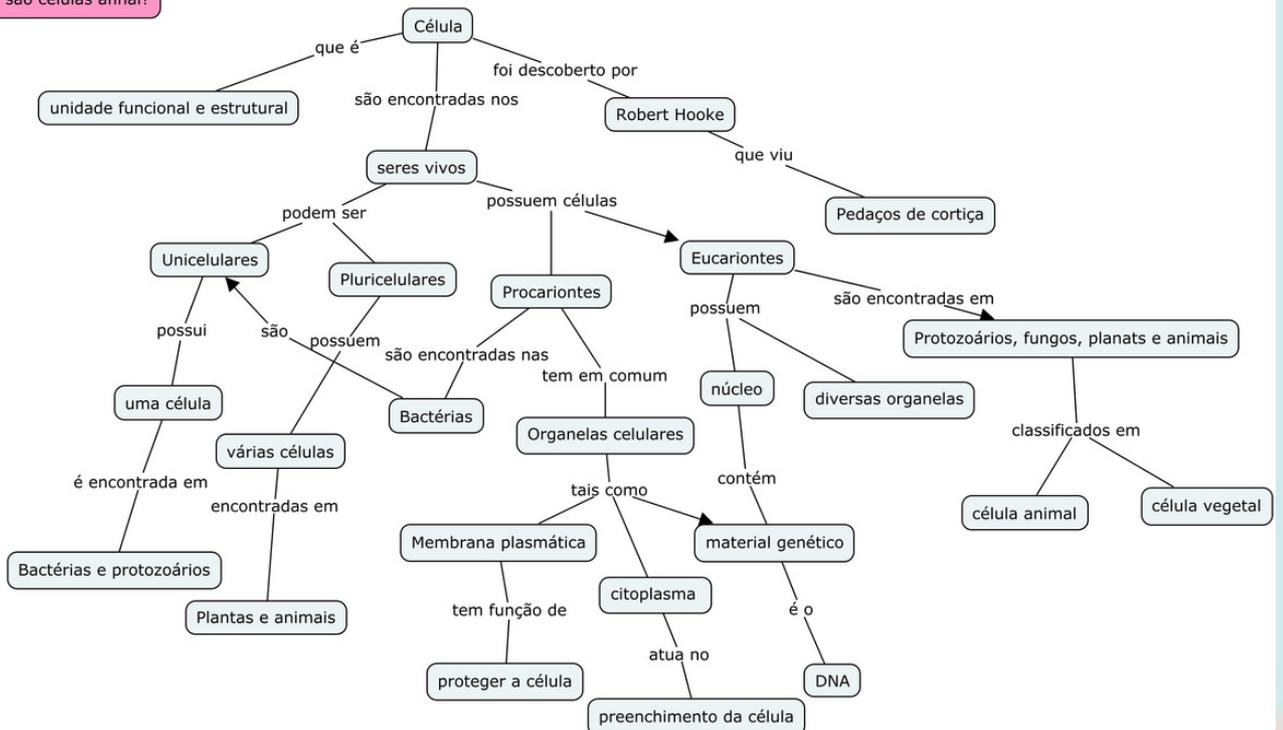
Pergunta Focal: O que são células afinal?



Fonte: As autoras, 2022.

Figura 8. Exemplo de um BOM mapa conceitual: 8,5 pontos

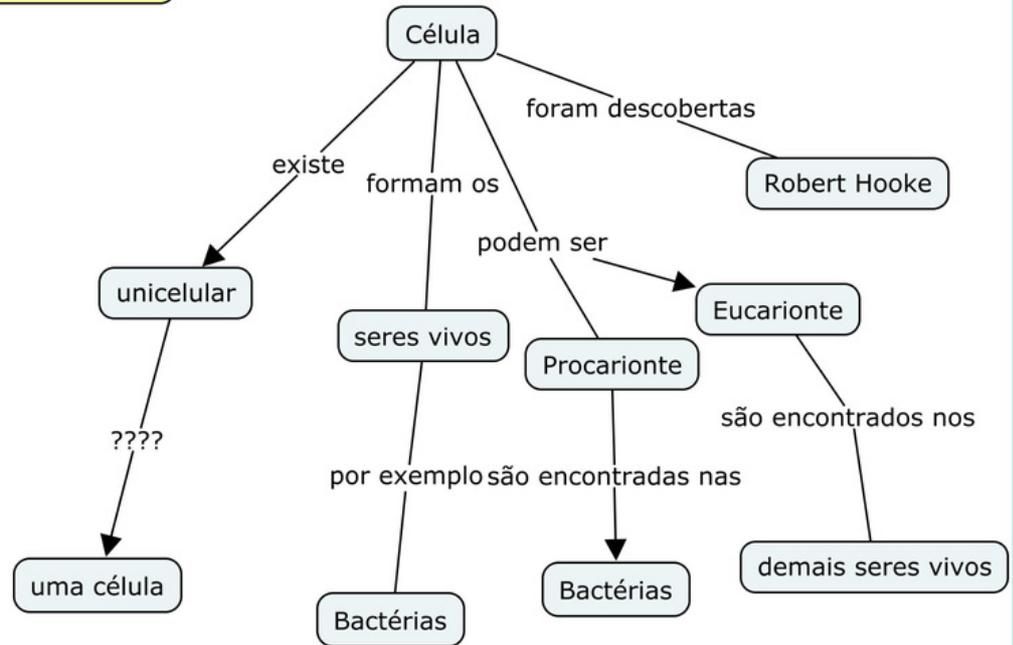
Pergunta focal: O que são células afinal?



Fonte: As autoras, 2022.

Figura 9. Exemplo de um MAU mapa conceitual: 3,0 pontos

Pergunta focal: O que são células afinal?



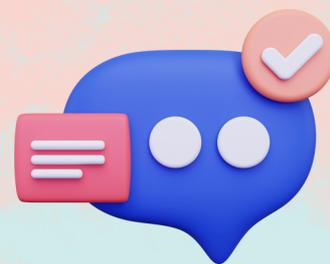
Fonte: As autoras, 2022.



CmapTools é uma ferramenta para elaborar mapas conceituais e representá-los graficamente, você pode trocar papel e post-its por esse software. Link para download: [<https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>](https://cmap.ihmc.us/cmaptools/).



2.7 Revisão do mapa



Uma outra sugestão que a literatura traz é que o próprio aluno faça a revisão de seu mapa, neste caso a atividade estimula também a leitura, compreensão e interpretação gramatical. De Aguiar e Correia (2013) sugerem o uso da Tabela de Clareza Proposicional (TCP), ela requer que o aluno examine o conteúdo do mapa por meio da leitura individual das proposições e avalie o grau de clareza de cada uma delas, respondendo à seguinte pergunta: **É possível entender essa mensagem?**

O registro das respostas SIM/NÃO permitirá ao aluno fazer uma revisão das proposições que não forem claras o suficiente e corrigi-las a fim de aprimorar o mapa criado, abaixo segue um modelo da TCP.

Figura 10. Modelo de TCP

PROPOSIÇÃO			É possível entender essa mensagem?	
Conceito inicial	Termo de ligação	Conceito final	SIM	NÃO
Eucarionte	possui	núcleo	x	
Célula	se diferencia em	Procarionte	x	
unidade estrutural e funcional	formam o corpo dos	Seres vivos		x
Pluricelulares	possuem	várias células	x	
Procarionte	possui	Estrutura simples	x	
Célula	se diferencia em	Eucarionte	x	

Fonte: Adaptado de De Aguiar e Correia (2013).



Sugestão: Pode-se também, adicionar mais uma coluna na tabela para analisar proposições incorretas:

Essa proposição está correta? O registro das respostas SIM/NÃO, também permitirá ao aluno fazer a correção.

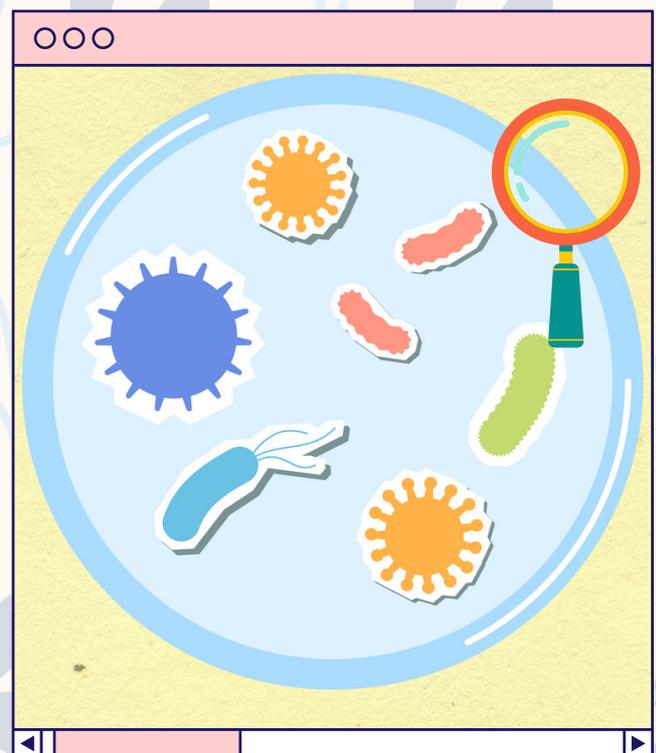
3. MODELO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM MAPAS CONCEITUAIS

Tema: Célula como unidade de vida

Série: 6º ano

Habilidade BNCC:
EF06CI05

Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

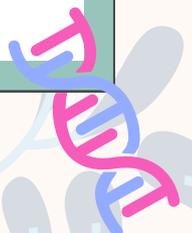
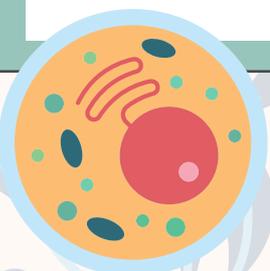


Tempo de duração: 9 aulas

1º etapa: Levantamento de conhecimentos prévios

2º etapa: Conceituação e diferenciação progressiva

3º etapa: Reconciliação integrativa e avaliação do conhecimento.





3.1 1ª ETAPA: O QUE SEI SOBRE CÉLULAS?

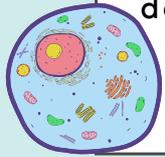


DURAÇÃO: 1 AULA

Foco e objetivos da aula: Fazer um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes e organizador prévio.

Materiais necessários: lousa, data show, livro didático.

Conteúdo: Características comuns aos seres vivos, seres unicelulares e multicelulares.



ESTRUTURA DA AULA:

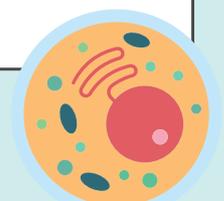
Inicie a aula com a seguinte problematização: O que sei sobre as células?

Deixe os alunos livres para exprimirem sobre a conceituação que eles têm a respeito do tema. Nessa etapa, analise se os conhecimentos que eles compartilham são conceitualmente corretos, com base nisso, dê prosseguimento à aula estimulando a ancoragem dos conhecimentos descritos pelos alunos ao conceito de seres vivos, a ideia é considerar o que o aluno já sabe e estimular a ancoragem de conceitos por meio de imagens já conhecidas por eles. O objetivo é que eles compreendam que as células fazem parte da composição corporal, funcional e estrutural dos seres vivos. Neste sentido, projete imagens seguida da seguinte problematização: O que esses seres vivos têm em comum? Incentive os alunos a interagirem e responderem a essa pergunta, apresente os conceitos da Teoria Celular e de seres unicelulares e multicelulares. Finalize a aula com o vídeo: Célula a menor parte de qualquer organismo: <https://www.youtube.com/watch?v=-HWiJdIANMw>.

Uma sugestão de material para essa aula está disponível no link: <https://drive.google.com/drive/folders/1Pjpo6cT34haf6kfH6eirL7-hypzs07E1?usp=sharing>

Avaliação: Finalize a aula fazendo uma retomada dos conceitos apresentados: o que você aprendeu sobre células hoje?

Sugestão de atividade abaixo:



Nome: _____

Data: ___/___/___

Ano: _____

1) Esses seres vivos abaixo precisam ser classificados de acordo com a quantidade de células, você pode fazer isso??? Vamos lá!



- a) Árvore:
 Unicelular
 Multicelular



- f) Cachorro:
 Unicelular
 Multicelular



- b) Homem:
 Unicelular
 Multicelular



- g) Protozoário causador da Doença de Chagas:
 Unicelular
 Multicelular



- c) Cogumelo:
 Unicelular
 Multicelular

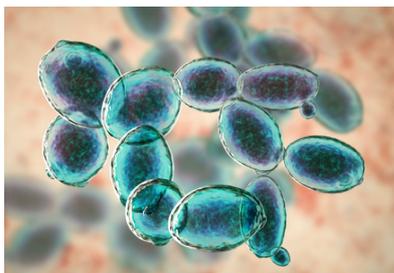


Lactobacilli

- d) Lactobacilos:
 Unicelular
 Multicelular



- h) Orquídea:
 Unicelular
 Multicelular



- e) Fungo do fermento de pão
Saccharomyces cerevisiae:
 Unicelular
 Multicelular



3.2 2ª ETAPA: CONHECENDO AS ESTRUTURAS DAS CÉLULAS.

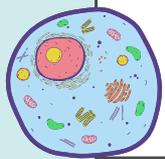


DURAÇÃO: 4 AULAS

Foco e objetivos da aula: Apresentar novos conceitos sobre as estruturas celulares, visualização e identificação de tipos de células, com a finalidade de promover o processo de diferenciação progressiva.

Materiais necessários: lousa, data show, livro didático, microscópio, lâminas preparadas.

Conteúdo: Tipos celulares: procariotas e eucariotas, organelas: membrana plasmática, citoplasma e material genético.



ESTRUTURA DA AULA:

1º aula: Inicie fazendo a retomada dos conceitos da aula anterior com a seguinte problematização: Pense em um ser vivo, quantas células ele têm? Deixe os alunos livres para responderem. Em seguida, proponha a seguinte problematização para aprofundar o estudo: Todas as células são iguais ou possuem o mesmo formato? Apresente imagens de células que formam o corpo humano e plantas, seguido dos conceitos de células procariotas e eucariotas, se atentando em utilizar exemplos que estejam o mais próximo possível da realidade dos alunos, isso permite com que o novo conceito se ancore com aquele já existente em sua estrutura cognitiva. Você pode apresentar esses conceitos utilizando imagens, uma sugestão é o material disponibilizado no link:

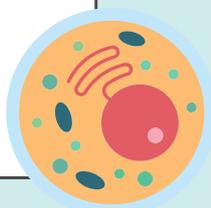
<https://drive.google.com/drive/folders/1Pjpo6cT34haf6kfH6eirL7-hypzs07E1?usp=sharing>

2º aula: Em continuidade, proponha uma aula de visualização de células no microscópio, peça aos alunos para desenharem o que foi visualizado, e identificar as estruturas celulares, a sugestão é que se utilize lâmina preparada com epiderme de cebola, esfregaço de sangue ou outras que estiverem disponíveis para o professor. Caso a escola não possua microscópio, também é possível realizar essa atividade, uma dica é o site: Virtual Microscope (ncbionetwork.org), nele é possível explorar o microscópio e visualizar lâminas de tecido animal e vegetal.

3º e 4º aula: A etapa continua com a introdução de mapas conceituais, reserve um tempo para fazer o treinamento e orientação para construção dos mapas. Depois defina a pergunta focal e incentive os alunos a começarem as produções.

As atividades propostas para esta etapa estão nas próximas páginas.

Avaliação: Finalize esta etapa com a atividade prática de construir um mapa conceitual, faça a correção dos mapas e o feedback com suas considerações.



AULA DE VISUALIZAÇÃO DE CÉLULAS NO MICROSCÓPIO

Nome: _____

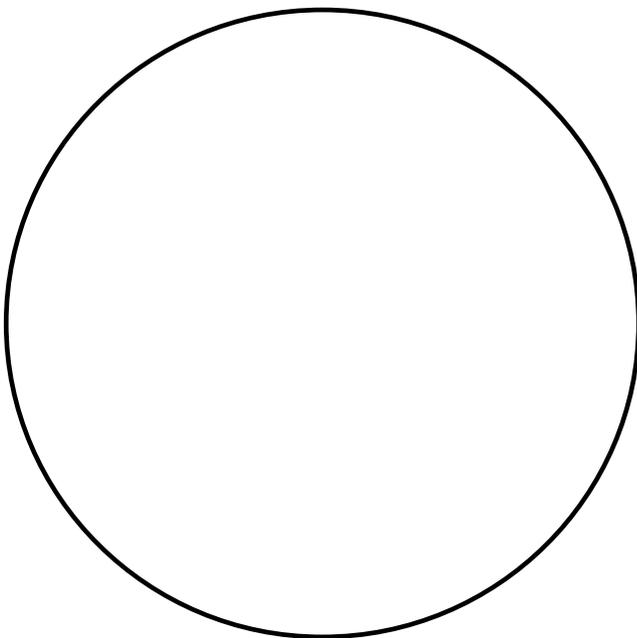
Data: ___/___/___

Ano: _____

1. O que é célula?

2. Quem foi o primeiro cientista a usar o termo célula? O que ele observou?

3. Represente por meio de um desenho a imagem que você viu ao microscópio, não se esqueça de destacar a membrana plasmática, citoplasma e núcleo.



Identificação: _____

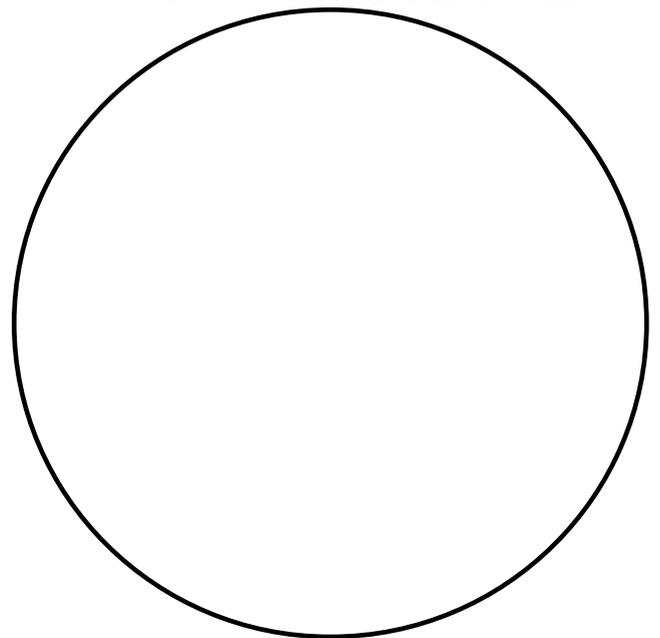
() Procaríota

() Eucariota

Identificação: _____

() Procaríota

() Eucariota



4. Quais estruturas são comuns em todas as células?

Como construir um mapa conceitual?

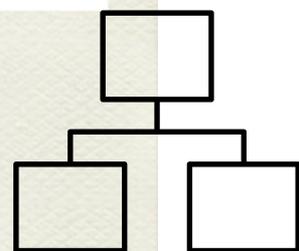
Antes de se iniciar a atividade prática, reserve um tempo para o treinamento, uma sugestão é entregar um exemplo de mapa conceitual hierárquico para ser seguido como modelo. Lembrando que esta atividade não é autoinstrutiva por isso é imprescindível a orientação do professor.

Após o treinamento, proponha a construção de um mapa conceitual que responda à pergunta focal:

Como as células são classificadas?

Lista de conceitos:

- Célula
- Unidade estrutural e funcional
- Quantidade
- Tipo
- Unicelular
- Pluricelular
- Procariontes
- Eucariontes
- Uma célula
- Várias células
- Bactérias e protozoários
- Fungos, protozoários, plantas e animais
- Animais e plantas
- Bactérias



Dica



A lista é uma sugestão, os alunos sempre podem acrescentar conceitos que já estão estabelecidos em sua estrutura cognitiva!





3.3 3ª ETAPA: O QUE TEM DENTRO DAS CÉLULAS?

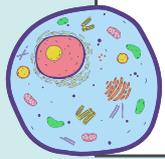


DURAÇÃO: 4 AULAS

Foco e objetivos da aula: Apresentar as estruturas celulares e suas respectivas funções, comparar e diferenciar células procariotas e eucariotas, animal e vegetal, promover o processo de diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e verificar indícios de aprendizagem.

Materiais necessários: atividade impressa, acesso a internet, smartphone, livro didático.

Conteúdo: Organelas celulares, célula animal e vegetal.



ESTRUTURA DA AULA:

1º e 2º aula: A etapa se inicia com uma atividade guiada e pesquisa nos aplicativos: Evobooks Células e/ou Biologia Celular Interativa. A atividade proposta tem a finalidade de que os alunos possam diferenciar células procariotas e eucariotas, identificar as diferenças entre elas e conhecer as estruturas e funções das organelas presentes nas células.

3º e 4º aula: Utilize essa etapa para fazer a consolidação e avaliação dos conhecimentos adquiridos, forneça o texto: O que são células afinal? e oriente os alunos a elaborarem um segundo mapa conceitual. Forneça a lista de conceitos que eles devem se basear para construir o mapa e peça que acrescentem outros conceitos que possam responder à pergunta focal.

Finalizado o mapa faça a análise e a devolutiva com seu feedback, para que a partir disso, os alunos possam fazer a revisão e a correção dos erros.



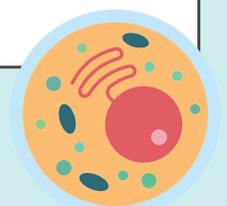
Fonte: Loja de aplicativo Android.



Fonte: Loja de aplicativo Android e IOS.



Avaliação: Utilize o mapa construído como ferramenta de avaliação do conhecimento. A partir da avaliação do mapa você pode verificar quais conceitos precisam ser revisados, se será necessário fazer um processo interventivo ou se os conhecimentos foram consolidados.



ATIVIDADE GUIADA: O que tem dentro das células?

Nome: _____

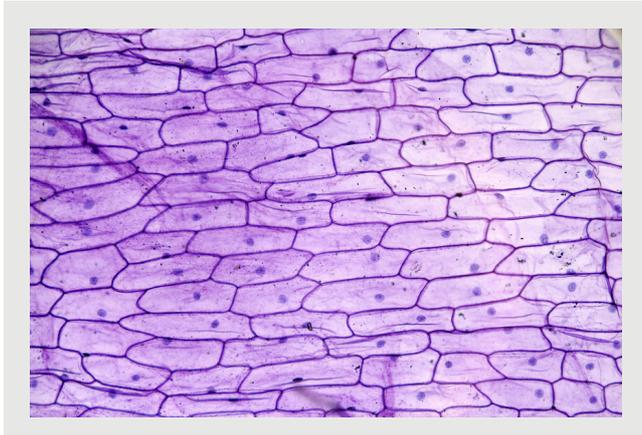
Data: ___/___/___

Ano: _____



Olá, como vai você?

Você viu nas últimas aulas algumas informações sobre Células, onde elas são encontradas, seus diversos formatos e que elas compõem o corpo de todos os seres vivos, tanto os **unicelulares** como os **multicelulares**. Viu também que elas podem ser de dois tipos: procariotas (Bactérias e Arqueas) e **eucariotas** (demais seres vivos).



Você também viu algumas células no microscópio não é mesmo? Uma delas é idêntica a essa imagem ao lado! Nela é possível identificar algumas estruturas! Lembra quais são???

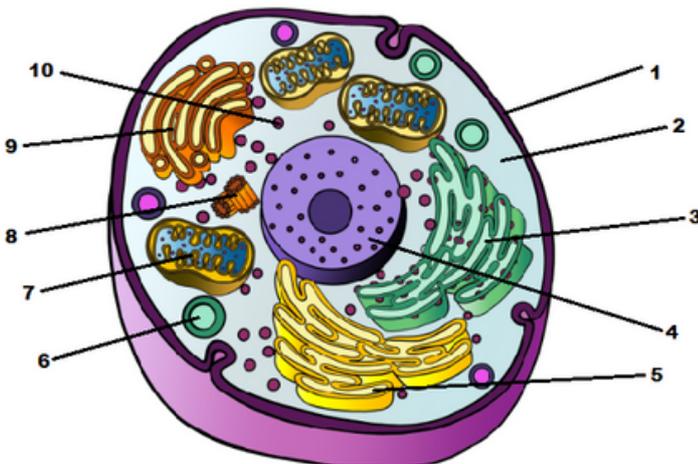
AGORA EU PRECISO DA SUA AJUDA!!!!

Dentro das células existem muitas estruturas que desempenham diversas funções, porém como você mesmo viu não conseguimos identificar utilizando o microscópio óptico. É sua missão descobrir o que tem dentro das células e dizer qual a função de cada organela, vamos lá?

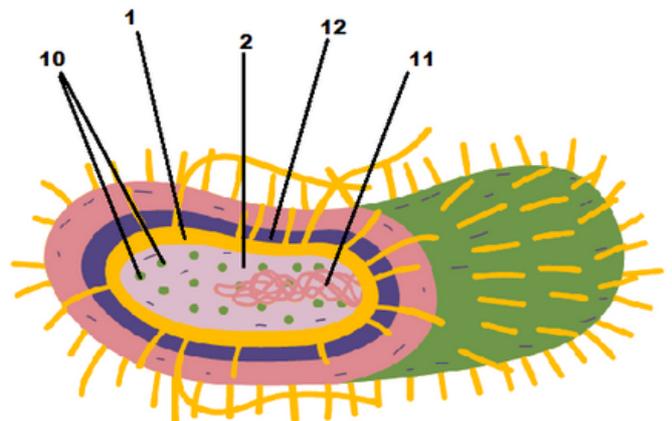


O QUE TEM DENTRO DAS CÉLULAS?

Célula eucariota



Célula procariota





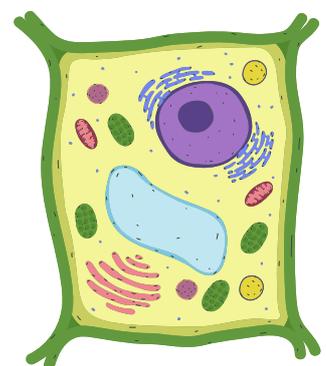
As imagens acima representam exemplos de células eucariotas e procariotas e os números representam as organelas celulares. Como pode ver, as células eucariotas possuem mais organelas que as células procariotas, por outro lado, algumas organelas estão presentes tanto nas procariotas quanto nas eucariotas, vamos identificar quais são elas?

Nome da estrutura:	Função:
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	
6)	
7)	
8)	
9)	
10)	
11)	
12)	

2) O que diferencia uma célula procariota de uma eucariota?

3) A célula ao lado é um exemplo de célula vegetal eucariota, algumas estruturas são encontradas apenas nas células vegetais, DESCUBRA QUAIS SÃO ELAS E SUA FUNÇÃO!!!

Célula Vegetal





O que são células afinal?

Células são a unidade estrutural e funcional de todos os seres vivos. Foram descobertas por um cientista chamado Robert Hooke, em 1665, quando observou pequenos pedaços de cortiça em um microscópio construído por ele. Apesar de ter visto células pela primeira vez, ao descrevê-la ele não se referia a unidade básica, funcional e estrutural dos seres vivos, somente após algum tempo que surgiu a Teoria Celular, formulada por Matthias Schleiden e Theodor Schwann, segundo a qual "Todos os seres vivos são formados por células".

Desse modo, todos os seres vivos são formados por células, exceto os vírus que são chamados seres simples, pois seu corpo é formado por uma cápsula que protege seu material genético, aliás eles são considerados parasitas de células, ou seja, eles só sobrevivem se estiverem no interior das células, como por exemplo o vírus da COVID-19, da gripe e a dengue.



Todos os demais seres vivos são formados por células, alguns possuem somente uma célula, e são chamados de **unicelulares** como por exemplo as bactérias, protozoários, algas e fungos unicelulares (um exemplo é o fermento do pão) outros seres são formados por um aglomerado de várias células, nesse caso são chamados **multicelulares**, como por exemplo as plantas, os fungos (como o cogumelo) e os animais, inclusive você! Se você olhar agora para sua pele, você não irá ver as células pois elas são microscópicas, porém a pele é formada por milhões de células que formam o tecido epitelial.

Como você sabe as células são classificadas em **procariontas e eucariontas**: as procariontas são encontradas somente nas bactérias e arqueas, e as eucariontas são encontradas nos demais seres vivos (protozoários, fungos, plantas e animais). Você também pode observar que dentro delas existem algumas estruturas chamadas organelas que são responsáveis por diversas funções. As células procariontas e eucariontas possuem algumas semelhanças e diferenças. A principal semelhança é que elas possuem algumas organelas em comum, como a membrana plasmática que é responsável por permitir a entrada e saída de substâncias, o citoplasma que preenche o interior e abriga as organelas e o material genético, ou seja o DNA.

Por outro lado, a diferença é que as células procariontas são mais simples e não possui núcleo, seu material genético está espalhado pelo citoplasma. Já as células eucariontas possuem uma estrutura mais desenvolvida com várias organelas, que desempenham diversas funções, dentre elas podemos citar a mitocôndria que é responsável pela respiração celular, o lisossomo que faz a digestão dentro da célula, o núcleo que abriga o material genético e os centríolos que participam da divisão celular.

Ah! Não podemos nos esquecer que as células eucariontas se dividem em **animal e vegetal**. A principal característica das plantas é fazer fotossíntese, nesse caso, no interior de suas células há organelas que a célula animal não possui, como por exemplo, o vacúolo que armazena substâncias e os plastos que atuam na presença de pigmentos como a clorofila que dá cor verde aos vegetais e produz a fotossíntese.

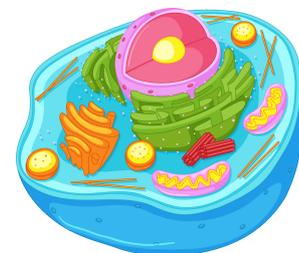
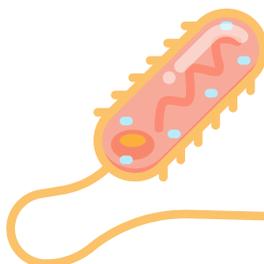
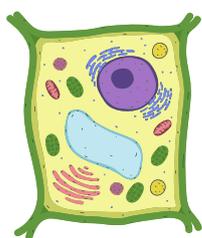
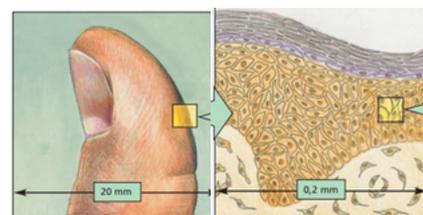


Figura 11: Microscópio usado por Robert Hooke



Fonte: wikipedia.org.

Figura 12: Tecido epitelial



Fonte: Alberts *et al.* (2017).

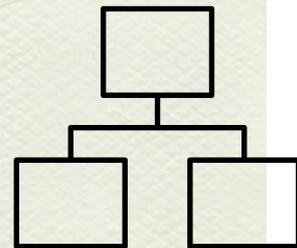
Sugestão de mapa conceitual

Nessa etapa, o mapa conceitual é uma continuidade do primeiro mapa construído, convida os alunos a construir outro mapa a partir do texto acima e com a seguinte pergunta focal:

O que são células afinal?

Lista de conceitos:

- Célula
- Unidade estrutural e funcional
- Robert Hooke
- Pedaco de cortiça
- Microscópio
- Seres vivos
- Eucariontes
- Procariontes
- Unicelular
- Pluricelular
- Uma célula
- Várias células
- Bactérias
- Plantas e animais
- Animal
- Vegetal
- Estrutura simples
- Núcleo
- Diversas organelas
- Teoria Celular
- Material genético



Estimule os alunos a acrescentar novos conceitos em seu mapa, pois isso o torna mais completo e revela conhecimentos que foram consolidados!

4. Considerações Finais

Professor(a) esperamos que este guia didático se configure como mais uma opção de ferramenta didática para sua prática pedagógica. Compreendemos que no processo de ensino-aprendizagem há uma troca de saberes entre professor e aluno, e que o papel do professor é conduzir este processo fazendo a mediação entre o conhecimento compartilhado pelo aluno com o novo conhecimento a ser adquirido, como também promover condições para que o aluno desenvolva a capacidade de aprender significativamente.

Ao aprender o aluno externaliza os novos conhecimentos e modifica aqueles outrora estabelecidos. Promover uma AS se parte do princípio de considerar aquilo que o aprendiz já sabe. Ao introduzir o material novo e as novas informações é necessário fazer a interação entre eles, a aprendizagem se torna mais efetiva quando as novas informações se relacionam a algum conceito existente na estrutura cognitiva do aprendiz, assim, considerar os conhecimentos prévios e a realidade em que o aluno vivencia é promover um ensino significativo, humano e social.

Ao se pensar em aprendizagem significativa Moreira e Masini (1982, p. 42) elencam estratégias para que ela seja facilitada, dentre elas, selecionar as ideias básicas e fundamentais do conteúdo para não sobrecarregar o aluno com informações desnecessárias e organizar o conteúdo em uma sequência lógica de aulas e atividades, por esse motivo, este guia considera a SD como uma ferramenta valiosa na promoção de aprendizagem significativa.

Mapas conceituais também são importantes instrumentos facilitadores de aprendizagem. Com ele, o aluno se torna ativo no processo, externaliza seu conhecimento e organiza as ideias em sua estrutura cognitiva, já o professor, tem acesso a uma riquíssima fonte de dados de como está ocorrendo essa aprendizagem, desse modo, estimamos que este trabalho seja um facilitador e contribua efetivamente na promoção de aprendizagens em sua sala de aula.



5. Referências Bibliográficas

ALBERTS, Bruce; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian; MORGAN, David; RAFF, Martin; ROBERTS, Keith; WALTER, Peter; WILSON, John; HUNT, Tim. **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012. 47 p.

BUZAN, Tony. **Dominando a técnica dos mapas mentais**: guia completo de aprendizado e o uso da mais poderosa ferramenta de desenvolvimento da mente humana. Tradução Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2019.

CARABETTA JÚNIOR, Valter. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 3, p. 441-447, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbem/v37n3/17.pdf>>. Acesso em 24/03/2022.

CANAS, Alberto J.; NOVAK, Joseph D.; REISKA, Priit. How good is my concept map? Am I a good Cmapper?. **Knowledge Management & E-Learning: An International Journal**, v. 7, n. 1, p. 6-19, 2015. Disponível em: <<http://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/viewFile/267/267>>. Acesso em: 10/07/2022.

CORREIA, Paulo R. M.; VALLE, Bruno X. do; ROMANO JUNIOR; Jerson G.; SILVA, Amanda C. da. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação: desafios e possibilidades de mudanças na sala de aula. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2009. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1262.pdf>>. Acesso em 15/07/2022.

DE AGUIAR, Joana G.; CORREIA, Paulo R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/4265/2830/>>. Acesso em 28/03/2022.

Foto de Joseph D. Novak. 2013. 1 fotografia. 275x275 pixels. Disponível em: <<https://aprenemaeducar18.blogspot.com>>. Acesso em 08/12/2022.

Foto de David P. Ausubel. 2019. 1 fotografia. 200x175 pixels. Disponível em: <<https://eduwiki.miraheze.org/wiki/%EC%98%A4%EC%88%98%EB%B2%A8>>. Acesso em 08/12/2022.

Foto do microscópio construído por Robert Hooke. 2007. 1 fotografia. 625x693 pixels. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/File:Hooke-microscope.png>>. Acesso em 08/12/2022.

FRANCO, Donizete L. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio. **Revista Triângulo**, Uberaba - MG, v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018. DOI: 10.18554/rt.v0i0.2664. Disponível em: <<https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>>. Acesso em: 27/01/2022.

KINCHIN, Ian M.; HAY, David B.; ADAMS, Alan. Como uma abordagem qualitativa para análise de mapas conceituais pode ser usada para auxiliar o aprendizado, ilustrando padrão de desenvolvimento conceitual. **Pesquisa Educacional**, v. 42, n. 1, p. 43-57, 2000. Disponível em: <<https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1GNL697F-12KK4G9-CPH/Qualitative%20approach%20to%20concept%20map%20analysis%20for%20meaningful%20learning.pdf>>. Acesso em: 25/06/2022.

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. S.; **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do Autor, v. 103, 2006. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/31176165/Livro_Mapas_conceituais_e_Diagramas_V_COMPLETO.pdf>. Acesso em 26/03/2022.

_____. O que é afinal aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. **Qurriculum**, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/alfinal.pdf>>. Acesso em 10/03/2022.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3251296.pdf>>. Acesso em: 24/03/2022.

PECHLIYE, Magda M. (Org.). **Ensino de Ciências e Biologia**: a construção de conhecimentos a partir de sequências didáticas. São Paulo: Baraúna, 2018. 168p.

ROCHA, Cecília E. dos S.; SPOHR, Carla B. O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de aprendizagem significativa em diferentes níveis de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul, v. 23, n.3, pp. 23-52, dez. 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/219>>. Acesso em 23/03/2022.

SOUZA, N. A. de.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 03, p. 195-218, dez. 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000300010>>. Acesso em 26/03/2021.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciências & cognição**, v. 12, 2007. Disponível em: <<https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/download/641/423>>. Acesso em 21/03/2022.

TRINDADE, José O. da. **Ensino e aprendizagem significativa do conceito de ligação química por meio de mapas conceituais**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6632/3457.pdf?sequence=1>>. Acesso em 10/07/2022.

UGALDE, Maria C. P.; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220-e99220, 2020. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/download/992/50>>. Acesso em 05/03/2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.