

ESTADO DE MATO GROSSO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL

FRANCIELLE DA SILVA MATEUS COSTA

UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA
DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2020

FRANCIELLE DA SILVA MATEUS COSTA

**UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA
DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Comunicação, ensino e aprendizagem em Biologia.

Orientador: Dr. Anderson Fernandes de Miranda

Coorientador: Dr. Alexandro César Faleiro

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2020

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

COSTA, Francielle da Silva Mateus.

C837u Utilização de Mapas Mentais e Conceituais como Ferramenta de Aprendizagem Significativa para o Ensino de Citologia / Francielle da Silva Mateus Costa – Tangará da Serra, 2020.
92 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu
(Mestrado Profissional) Profbio, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2020.

Orientador: Anderson Fernandes de Miranda
Coorientador: Alexandro Cézar Faleiro

1. Práticas Educativas. 2. Ensino de Biologia. 3. Estratégia de Aprendizagem.
I. Francielle da Silva Mateus Costa.

II. Utilização de Mapas Mentais e Conceituais como Ferramenta de Aprendizagem Significativa para o Ensino de Citologia: .

CDU 577.1

FRANCIELLE DA SILVA MATEUS COSTA

**UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA
DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Anderson Fernandes de Miranda
(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)

Dr. Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira
(Membro Externo - UFMT)

Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza
(Membro Interno – PROFBIO/UNEMAT)

TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL

2020

DEDICATÓRIA

Dedico esta obra à Deus! Porque Dele e por Ele e para Ele são todas as coisas!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pelo fôlego de vida e por me sustentar em suas mãos em todos os momentos;

À minha mãe Norenice Carvalho, pelo apoio e incentivo;

Ao meu esposo, Samuel Costa, que esteve presente todo tempo me incentivando à nunca desistir e transmitindo todo amor do mundo à nossa família;

À Eloísa e Pedro Antônio, meus filhos, obrigada por acompanhar cada etapa desse mestrado ao meu lado trazendo sempre carinho e alegria aos meus dias;

À UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais- por proporcionar este programa, dando a oportunidade de uma formação continuada aos professores da rede pública de ensino;

À UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso- por fazer parte da minha história através da graduação em Ciências Biológicas e pela vaga ofertada neste programa de mestrado tão relevante para minha carreira profissional;

À CAPES - O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Ao professor Dr. Anderson Fernandes de Miranda, meu orientador, pelo conhecimento e ideias compartilhadas e por me apresentar aos mapas conceituais e mentais;

Ao professor Dr. Alexandro Cézar Faleiro, por aceitar a coorientação deste projeto, transmitindo ideias e sugestões que só enriqueceram o trabalho;

À minha turma do ProfBio/2018 por todos momentos maravilhosos que passamos juntos e pelo laço de amizade que se formou;

Agradeço aos professores da UNEMAT integrantes do programa ProfBio, pelo excelente trabalho. A qualidade das aulas fez toda diferença em minha vida acadêmica.

Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: UNEMAT- Tangará da Serra
Mestrando (a): Francielle da Silva Mateus Costa
Título do TCM: Utilização de Mapas Mentais e Conceituais como Ferramenta de Aprendizagem Significativa para o Ensino de Citologia
Data da defesa: 22/10/2020

Relato do Mestrando

O mestrado em ensino de biologia desenvolvido com o apoio da Coordenação de Apoio de Pessoal de Nível Superior – CAPES- em parceria com a UNEMAT- Campus Tangará da Serra, foi uma oportunidade de ampliar meus conhecimentos e somar na minha formação quanto docente há 11 anos. Durante o curso, pude inovar minhas práticas pedagógicas, ampliar o conhecimento e conhecer excelentes profissionais da área. Desenvolvi sequências didáticas investigativas nas turmas em que lecionava e participei de eventos nos quais pude publicar esses trabalhos. Uma das sequências didáticas que desenvolvi com alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos - EJA- teve grande relevância na vida pessoal de cada um onde abordei o tema nutrição e saúde, pois havia muitos estudantes com sobrepeso na escola e o assunto trouxe uma reflexão profunda e mudanças de hábitos e de atitudes. Outra sequência didática desenvolvida também com alunos do EJA foi sobre o tema “Processos Energéticos da Célula”, onde abordei o conceito de fermentação. Durante esta sequência desenvolvi com os alunos a prática da elaboração de iogurte caseiro, os quais passaram a produzir e consumir em casa com a toda família e alguns até começaram a vender o iogurte, aumentando assim a renda familiar. A pesquisa desenvolvida durante o meu TCM foi muito gratificante, pois foi possível perceber o quanto uma ferramenta didática faz toda a diferença na aprendizagem dos alunos. Os mapas conceituais e mentais passaram a fazer parte da minha prática pedagógica em todas as turmas que leciono, pois são estratégias que podem ser utilizadas em todos os conteúdos e em qualquer disciplina. Espero continuar desenvolvendo pesquisas no campo da educação, buscando capacitação e contribuir para uma educação inclusiva e de qualidade.

RESUMO

Neste trabalho foi utilizado a técnica de elaboração de mapas conceituais (MC) e mentais (MM) como estratégia potencializadora da aprendizagem significativa através da organização mental de informações. Com objetivos de acompanhar e avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio sobre o conteúdo de citologia mediado por métodos tradicionais e mediado por MC e MM e analisar a utilização de MC e MM como recurso didático e elaborar um manual de construção desses mapas. O trabalho contou com a participação de dois grupos de estudos, um experimental e outro controle, compostos de turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Diamantino/MT. Para a coleta de dados foi aplicado um pré-teste para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos e se havia equivalência de conhecimento entre as turmas. Em seguida, na turma experimental foi aplicada a intervenção de ensino que consiste numa dinâmica diferenciada de aula, demonstrando como se constrói MC e MM sobre o conteúdo de citologia, enquanto no grupo controle foi realizada a apresentação dos mesmos conteúdos através de método tradicional com aula expositiva. Após esse procedimento em ambos os grupos, aplicou-se novamente o questionário e as médias do número de acertos foram comparadas através do Teste *t* a 0,05% de probabilidade. Os mapas mentais e conceituais elaborados pelos alunos foram categorizados para análise e os resultados mostraram que a turma experimental obteve média 33,9% maior que a turma controle e valor de $p = 0,000400$ sendo $p < 0,05$, rejeitando a hipótese nula e reforçando a hipótese inicial de que as metodologias apresentariam resultados diferentes. Desta forma, o ensino conduzido conforme os pressupostos da aprendizagem significativa e mediado pela técnica de MC e MM foi significativo para o ensino de citologia. Pela análise dos MC e MM percebe-se indícios de aprendizagem significativa, pois, foi possível identificar elementos que são critérios para esta inferência como a organização, representação e sistematização dos conceitos. O produto gerado a partir da pesquisa foi um manual de elaboração de MC e MM desenvolvido na Plataforma Canva e intitulado “Aprenda Significativamente com Mapas Mentais e Conceituais”.

Palavras-chave: Práticas educativas. Ensino de biologia. Estratégia de aprendizagem.

ABSTRACT

It was used in this research the elaboration technique of conceptual maps (CM) and mental maps (MM) as a potentiating strategic of significant learning through the mental organization of information. With objectives of accompanying and evaluating the results of High School Students of learning about the subject of cytology mediated by traditional methods and mediated by CM and MM and to analyze the use of CM and MM as a didactic resource and to elaborate a construction manual of these maps. The research had the participation of two study groups, one experimental and the other, control, compound with first year High School classes of a state school in the city of Diamantino/MT. To the collection of data, it was applied a pre-test to investigate the previous knowledge of the students, and if there was equivalent of knowledge among the classes. Then, in the experimental class was applied an intervention of teaching that consists of a different dynamic in class, demonstrating how it is built CM and MM about the cytology subject, while in the control group was done a presentation of the same subjects through traditional methods with an expositive class. After this procedure in both groups, it was applied again a questionnaire, and the averages of hits were compared through the Test t to 0,05% of probability. The mental and conceptual maps elaborated by the students were categorized to analyze and the results showed that the experimental class got an average 33,9% higher than the control class and value of $p=0,000400$ been $p<0,05$, rejecting the null hypothesis and reinforcing the initial hypothesis that the methodologies would show different results. By the analysis of CM and MM, there are signs of significant learning, because, it was possible to identify elements that are criterion to this interference as an organization, representation and systematization of the concepts. The product made by the research was an elaboration manual of CM and MM, developed in the Canva platform and titled “Learn Significantly with Mental and Conceptual Maps”.

Key-words: Educational practices. Biology teaching. Learning strategy.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

MC – Mapas Conceituais

MM – Mapas Mentais

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: valores das médias e porcentagem de acertos no pré-teste e pós-teste sobre citologia em duas turmas do 1º Ano do Ensino Médio em Diamantino/MT.....	22
Tabela 2: Análise numérica das categorias dos mapas conceituais	25
Tabela 3: Análise numérica das categorias dos mapas mentais	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparação do nível hierárquico entre os mapas conceituais de grupos	26
Gráfico 2: Comparação do número de conceitos entre os mapas conceituais dos grupos ...	28
Gráfico 3: Comparação do número de ligações simples nos mapas de cada grupo	28
Gráfico 4: Comparação do número de ligações cruzadas entre os mapas dos grupos	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alunos do 1º Ano do Ensino Médio desenvolvendo atividade de elaboração de mapas conceituais em grupos.	23
Figura 2: Mapa Conceitual do Grupo 2	27
Figura 3: Mapa conceitual do Grupo 3	29
Figura 4: Mapa Conceitual do Grupo 4	31
Figura 5: Mapa Mental utilizando imagem-chave.....	32
Figura 6: Mapa mental utilizando palavra-chave	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	18
3.2 COLETA DE DADOS	18
3.3 ETAPAS	18
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	19
3.5 ELABORAÇÃO DO PRODUTO	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 MÉDIAS PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	21
4.2 ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS E MENTAIS	20
4.2.1 CATEGORIAS DOS MAPAS CONCEITUAIS	24
4.2.2 CATEGORIAS DOS MAPAS MENTAIS	31
5. CONCLUSÃO	34
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
7. PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO	42
8. APÊNDICES	75
9. ANEXOS	88

1. INTRODUÇÃO

A Ciência está cada vez mais presente no dia a dia dos alunos e é papel da escola prover o conhecimento necessário para compreensão dos saberes científicos, promovendo uma consciência crítica que possa auxiliá-los em suas escolhas (MORAES, 2005). No entanto, os professores de Ciências e de Biologia encontram dificuldades para proporcionar qualidade de ensino nas escolas públicas devido aos poucos recursos disponíveis, a falta de espaços, de material e de laboratórios, além do elevado número de alunos por turma, entre outros (INTERAMINENSE, 2019).

É necessário buscar por inovações didáticas, trazer novas soluções para sanar problemas de ensino e aprendizagem, como estratégias que buscam a interação dos alunos com a ciência e o tema estudado (BESERRA; BRITO, 2012). Essas técnicas devem levar em conta que o aprendizado é algo extremamente individual, pois cada um dos alunos tem suas particularidades, interesses e uma maneira de aprender diferente. A estratégia proposta nessa pesquisa é a elaboração de mapas conceituais (MC) e mentais (MM) que visam resgatar essa dimensão, buscando para o processo de aprendizado um profundo conhecimento da maneira como cada indivíduo aprende melhor.

Nesta pesquisa foi abordado o conteúdo de Citologia por ser um dos primeiros assuntos trabalhados nas aulas de Ciências Naturais e Biologia e que norteará os estudos durante todo o ano letivo. Além disso, a importância do estudo da Citologia baseia-se na construção do conhecimento das diversas estruturas celulares, assim como a interação entre elas. Aprender Citologia é de fundamental importância para a compreensão do funcionamento dos corpos dos seres vivos, pois, graças ao estudo das células, ocorreram muitos avanços na área de Medicina, principalmente, no desenvolvimento de medicamentos, exames clínicos, diagnósticos e tratamentos médicos. No entanto, pode-se perceber que são visíveis as dificuldades de aprendizagem relacionados a este conteúdo, por se tratar de um assunto abstrato que foi construído com bases microscópicas e bioquímicas, as quais não estão presentes no cotidiano do aluno. Assim, para a maioria dos professores e estudantes, o assunto se torna complexo, além do material didático se apresentar pouco significativo, fato que dificulta a compreensão dos processos relacionados ao assunto, interfere na construção e apropriação de novos saberes (SILVEIRA, 2013).

Nesta perspectiva, Silveira (2013) afirma que para tornar o assunto de Biologia Celular mais significativo é necessário buscar nos discentes a motivação em aprender, tendo

em vista que o aprendizado envolve o prazer em adquirir novas fontes de conhecimentos. Portanto, ao relacionar as informações prévias às novas, o estudante construirá significados pessoais para estas informações, transformando-as em conhecimento (TAVARES, 2008).

Desta forma, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida por Ausubel (1960), traz vantagens notáveis no enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno, do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens (PELIZZARI *et al*, 2002), pois se trata de uma teoria que relaciona as formas de incorporação da aprendizagem de novos conhecimentos de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 2011a). Ausubel considera que é papel do professor investigar os conhecimentos prévios dos alunos, antes de iniciar os estudos de um novo tópico, uma vez que podem ser a ponte para os novos conceitos (MORAES, 2005).

Com a finalidade de enriquecer, valorizar e instrumentalizar a aprendizagem significativa, neste trabalho foi utilizado a técnica de elaboração de mapas conceituais e mapas mentais desenvolvidos pelo pesquisador Joseph Novak e pelo psicólogo Tony Buzan, respectivamente, que consistem em ferramentas para organizar e representar a estrutura dos conceitos e suas relações, potencializando a aprendizagem. Esses mapas podem ajudar a levar em conta o conhecimento prévio do aluno e nele criar predisposição para aprender, sendo assim, são muito úteis na negociação que leva à captação de significados (MOREIRA, 2010).

Segundo Moreira (2010), os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos ou entre as palavras usadas para representar conceitos que são ligados por setas ou frases de ligação. Já, o Mapa Mental consiste em um mapeamento em torno de uma ideia central, contendo muitas imagens e cores, sendo a forma mais conhecida de organizador gráfico, pois é uma ferramenta para estimular o pensamento global e cerebral (DELL'ISOLLA, 2012).

Os mapas conceituais podem ser vistos como ferramenta auxiliar de aprendizagem (aluno) e de ensino (professor). O aluno pode utilizá-los para resolver problemas; planejar os estudos; preparar-se para avaliações; perceber as relações das ideias de um dado conteúdo e fazer anotações (MORAES, 2005). Ainda segundo Moraes (2005), os professores podem fazer uso dos mapas em suas atividades do dia-a-dia ao ensinar um novo tópico; para reforçar a compreensão; verificar a aprendizagem e conceitos mal inseridos; na avaliação; como instrumento de análise e anormalidades cognitivas e psicológicas dos alunos e; para formação de hábitos de estudo.

Na educação, os mapas mentais são aliados durante cursos de treinamentos de professores; na preparação de aulas; na explicação de conceitos mais complexos; em revisões e síntese de livros e; nas lições de casa (BUZAN, 2009). Dessa forma, o mapeamento mental pode ser utilizado em quase todas as atividades, nas quais o pensamento, a memória, o planejamento e a criatividade estejam envolvidos. Por se tratar de um método, pode ser utilizado em diversas áreas da vida pessoal e profissional.

O trabalho baseado na aprendizagem significativa pode ser considerado relevante pelo fato de permitir uma aprendizagem com significados, maior compreensão, retenção e capacidade de transferência dos conteúdos, pois, leva em conta o conhecimento prévio do aluno e, a partir dele, a construção de novos significados. Sabe-se que na prática em sala de aula predomina a aprendizagem mecânica, onde os alunos memorizam o conhecimento através da explicação do professor e decoram nas vésperas de avaliações nas quais reproduzem o que conseguiram memorizar, não sendo capazes de resolverem situações diferentes daquelas vistas em sala de aula, o que gera uma aversão a certas matérias (MOREIRA, 2010).

Na aprendizagem significativa, o conhecimento prévio é extremamente importante para aquisição de novos conhecimentos, onde prevalece a ideia humanística, pois é subjacente à integração positiva e construtivista (MOREIRA, 2011).

Segundo Moreira (2010), o estudo da técnica com mapas conceituais é importante, pois constitui uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa e da conceitualização, sendo que a aprendizagem por conceitos é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz e esses mapas podem ajudar muito nesse processo. Essa técnica será aplicada ao conteúdo de Citologia por ser potencialmente significativo, uma vez que apresenta uma sequência lógica, além de permitir uma relação com temas que são frequentemente abordados pela mídia.

A hipótese que orienta esta pesquisa é a de que o ensino organizado e conduzido conforme os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e instrumentalizado pela técnica de mapas mentais e conceituais favoreça a aprendizagem significativa do conteúdo de Citologia.

2. OBJETIVOS

2.1 *Objetivo Geral*

- Compreender a importância da elaboração de mapas conceituais e mentais como estratégia potencializadora da aprendizagem significativa no ensino de Biologia, através da organização mental de informações, visando à construção do conhecimento em Citologia.

2.2 *Objetivos Específicos*

- Acompanhar e avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, ao vivenciarem uma situação de ensino e aprendizagem planejada e desenvolvida no conteúdo de Citologia mediado por métodos tradicionais e por mapas mentais e conceituais;
- Analisar a utilização de mapas mentais e conceituais como recurso didático potencialmente significativo no processo de ensino e aprendizagem;
- Elaborar um manual de construção de mapas mentais e conceituais, em forma de e-book, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. *Aplicação da metodologia*

Essa pesquisa pode ser classificada como básica, com delineamento experimental e estratégia de campo e, também de natureza quantitativa e qualitativa. Optou-se por uma pesquisa que trata tanto de fatos quanto de fenômenos, utilizando como suporte os mapas conceituais e mentais, pois podem ser utilizados para obter uma visualização da organização que o aprendiz atribui a um dado conhecimento.

As ações pedagógicas desenvolvidas, visando a coleta de dados, foram planejadas com o intuito de estimular a reflexão dos aprendizes em relação à construção do conhecimento em todas as etapas.

Antes de iniciar as coletas de dados e a aplicação, este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), cumprindo com os termos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, para análise da eticidade do projeto, conforme comprovante em Anexo A.

3.2 *Coleta de dados*

A pesquisa foi desenvolvida em duas turmas do 1º Ano de Ensino Médio Regular, em uma escola da zona urbana da cidade de Diamantino – MT, com aproximadamente 20 alunos cada turma, que constituíram os grupos experimental e controle. Ao todo foram quatro etapas com duração de 10 horas/aulas. Em ambos os grupos foi apresentado o projeto de pesquisa, sua finalidade e realizado a leitura dos termos de assentimento e consentimento e encaminhado para assinaturas.

3.3 *Etapas*

Na primeira etapa (2h/aulas), houve a aplicação de uma avaliação diagnóstica ou pré-teste (Apêndice A), contendo 10 (dez) perguntas fechadas, em ambos os grupos para averiguar os conhecimentos prévios do conteúdo básico de Citologia. O resultado da média serviu para nortear qual seria o grupo experimental e grupo controle. Logo após foi explorado os subsunçores através de questionamentos orais, como por exemplo: De que são feitos os seres vivos? O que é uma célula? Como sabemos que ela existe? Como as células se

organizam em nosso corpo de forma a participar das diversas funções vitais? As hipóteses foram discutidas e registradas nos cadernos.

Na segunda etapa (3 horas/aulas), no grupo controle, foi explanado o conteúdo por meio do método tradicional de forma expositiva dialogada, utilizando quadro branco e pincéis para ilustrar desenhos esquemáticos dos diferentes tipos de células, leitura e discussão de textos do livro didático. No grupo experimental foi necessário que os alunos captassem o significado de mapas mentais e conceituais e sua importância para potencialização da aprendizagem. Para isto foram utilizados alguns exemplos sobre diversos assuntos.

Na terceira etapa (4 horas/aulas), no grupo controle foram realizadas atividades com questões sobre o conteúdo estudado, com o intuito de fixar e ampliar o conhecimento acerca da temática estudada e, em seguida, corrigidas no quadro, dando oportunidade para cada estudante socializar suas respostas com a turma e aproveitando o momento para esclarecer as dúvidas que surgiram.

Já, no grupo experimental foram lançados dois questionamentos onde deveriam responder através da elaboração de um mapa mental e outro conceitual. Ao elaborarem seus mapas mentais, cada estudante deveria responder a seguinte pergunta focal: “Quais são as organelas presentes em uma célula animal e suas funções?”. Para construção dos mapas conceituais, a turma foi dividida em grupos de quatro a cinco alunos. Foi feito o seguinte questionamento: “Quais são as diferenças entre as células procariontes e eucariontes?” Essa construção permitiu a troca de significados, de argumentação da importância dos conceitos e justificar porque conectar tais conceitos. Segundo Moreira (2010), esse momento de negociação de conceitos é o aspecto mais rico da aprendizagem significativa. O professor teve papel de mediador nessa negociação, circulando entre os grupos e participando com sugestões. Logo após a construção dos mapas, os grupos de alunos socializaram com a turma.

Na quarta etapa (1 hora/aula) foi aplicada uma avaliação somativa ou pós-teste (Apêndice A), que apresentou a mesma estrutura do pré-teste, após a intervenção a fim de proceder à comparação dos resultados obtidos em ambas as turmas.

3.4 Análise dos dados quantitativos

Para análise quantitativa foram utilizados os dados das médias obtidos no pré e pós-teste de ambas as turmas e submetidos ao Teste t de Student a 0,05% de probabilidade para

averiguar se houve aumento significativo entre as médias obtidas de cada metodologia (tradicional e mediada por mapas).

3.5 Análise dos mapas conceituais e mentais

Para análise dos dados coletados nos mapas conceituais e mentais, realizou-se um estudo sobre como os estudantes estruturam, hierarquizam, diferenciam, relacionam, discriminam e integram os conceitos de citologia. Essa análise permitiu verificar se ocorreu a construção da aprendizagem significativa na estrutura cognitiva dos participantes. Assim, buscou-se nos mapas elementos que evidenciaram uma aprendizagem significativa, caracterizados conforme a teoria de Novak e Gowin (1984) e Buzan (2009).

Os mapas conceituais obtidos foram transcritos fielmente em um programa de computador para melhor visualização e os mapas mentais foram registrados por fotografias e, em seguida, analisados em consonância com a teoria de Novak e Gowin (1984), onde sugerem critérios para análise, verificação da aprendizagem e pontuação. Assim, os mapas podem ser separados em três categorias para constatação da aprendizagem significativa:

- i. Organização Hierárquica: organizar os conceitos mais amplos e ir delimitando para os mais específicos.
- ii. Diferenciação Progressiva: as ideias mais gerais e inclusivas devem ser apresentadas primeiro e, em seguida, os conceitos menos gerais e mais específicos podem ser diferenciados progressivamente
- iii. Reconciliação Integradora: quando os conceitos mais específicos se inter-relacionam para tornar o conceito geral mais elaborado.

Os mapas mentais possibilitam registrar os pensamentos e ideias de uma maneira mais criativa, flexível e não-linear. Buzan (2009) descreve os aspectos essenciais de um mapa mental voltado para o ensino e aprendizado, são eles:

1. A abrangência do assunto tratado;
2. A profundidade da abordagem desse tema;
3. A inclusão de ideias próprias;
4. A adoção de técnicas que facilitam o aprendizado, como cores, símbolos e setas.

Assim, buscou-se esses elementos nos MM, demonstrando evidências de uma aprendizagem significativa. Não foi solicitado para que aprofundassem no assunto, visto

que a turma estava iniciando o tema. Para isto, foram selecionados cinco mapas dos onze produzidos em sala de aula, para facilitar a análise. Para análise numérica, considerou-se apenas o elemento da categoria presente (1) ou ausente (0).

3.6 Elaboração do produto

O produto desta pesquisa é um manual de construção de mapas mentais e conceituais, desenvolvido na Plataforma Canva, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa. O e-book contém textos explicativos e imagens de mapas mentais, conceituais e sequências didáticas, que pode ser utilizado como ferramenta nas aulas de Ciências Naturais e Biologia ou qualquer outra disciplina. O e-book estará disponível gratuitamente para a escola participante da pesquisa, bem como, para as demais escolas públicas e particulares.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Médias pré-teste e pós-teste

Os valores médios de porcentagem de acertos no pré e pós-teste descritos na **Tabela 1**, demonstraram que não houve diferença entre as turmas no pré-teste, pois as médias estão muito próximas, sendo assim são homogêneas entre si. A turma onde foi aplicado a metodologia tradicional obteve média no pós-teste de 4,16, enquanto a turma com método tecnológico obteve média de 5,69. A análise entre os pós-testes demonstrou que a metodologia mediada pelos MM e MC proporcionou um aumento de 33,9% na média da nota dos acadêmicos quando comparado com a melhoria da nota proporcionada pela metodologia tradicional.

As análises numéricas de acertos nos testes aplicados demonstraram que estes foram significativamente diferentes entre as duas metodologias aplicadas (tradicional e tecnológica), pois apresentou valor de $p = 0,000400$, sendo menor que o valor de p tabelado à 0,05, rejeitando a hipótese nula e reforçando a hipótese inicial de que as metodologias apresentariam resultados diferentes. Estatisticamente, a pesquisa demonstrou a hipótese inicial de que o ensino organizado e conduzido conforme os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e instrumentalizado pela técnica de mapas mentais e conceituais favorece a aprendizagem significativa do conteúdo de Citologia.

Tabela 1: Valores das médias e porcentagem de acertos no pré-teste e pós-teste sobre citologia em duas turmas do 1º Ano do Ensino Médio em Diamantino/MT

Acertos	Metodologia Tradicional (N=10)		Metodologia Tecnológica (N=10)	
	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste
Média	3,06	4,25	2,9	5,69
Porcentagem	30%	42%	29%	56%

Fonte: dados da pesquisa

Ao compararmos os resultados entre pré-testes e os pós-testes, nota-se que houve melhoria das notas antes e depois das intervenções, tanto na metodologia tradicional quanto na metodologia mediada por MM e MC proporcionaram incremento nas notas de 38,9% para metodologia tradicional e 93,5% para a metodologia mediada pelos MM e MC quando comparados com os respectivos pré-testes.

Os MC e MM foram utilizados pela primeira vez como instrumento de estudo na turma em questão. Assim como Farrand *et al.* (2002), constatou-se que apenas uma única exposição à técnica desses mapas demonstrou a efetividade da sua utilização no processo de aprendizagem quando comparados ao método tradicional. A utilização de MC e MM no contexto educacional já é perceptível em muitos sistemas de ensino no mundo, por apresentar vantagens notórias em relação ao uso de textos tradicionais (GALANTE, 2013). Segundo Souza (2005), a utilização desses mapas como método avaliativo é mais significativo do que os métodos tradicionais como provas e trabalhos em grupos.

Nesta pesquisa pode-se verificar que foi notória a aceitação da implementação dos mapas mentais e conceituais como ferramenta de estudo e aprendizagem por parte dos alunos, pois, além de ser uma atividade lúdica, são eficazes no processo ensino-aprendizagem. Resultados semelhantes foram obtidos por Nunes *et al* (2017), que também concluíram que houve grande aceitação dessa metodologia, onde 85% dos estudantes responderam que se sentiram satisfeitos em realizar a atividade, se configurando, então como uma ferramenta importante durante o processo de aprendizagem e como método de avaliação formativa. Júnior e Princival (2013) também observaram uma pré-disposição em aprender ao trabalhar o conteúdo de citologia com esses tipos de mapas. Em concordância com estes autores, pode-se perceber que a aplicação dos MC e MM na sala de aula aumentou o nível de interesse, de

participação e de motivação dos educandos, promovendo uma maior interação, principalmente, na atividade em grupo (Figura 1).

A utilização dos MM e MC contribuiu para que o conhecimento fosse compartilhado entre os estudantes e possibilitou a participação mais ativa durante todo o processo, diferentemente do que ocorreu na turma em que foi aplicado o método tradicional, onde a professora expôs o conteúdo e aplicou atividades, tendo os alunos um papel passivo na construção do seu conhecimento.

Figura 1: Alunos do 1º Ano do Ensino Médio desenvolvendo atividade de elaboração de mapas conceituais em grupos.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Para que ocorra aprendizagem significativa são necessários dois fatores, o material de aprendizagem, o qual deve ser potencialmente significativo e, a disposição do aprendiz em aprender, relacionando o novo conhecimento e os elementos a ele relacionados já existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2011a). Desse modo, Mansilla *et al.* (2017) afirmam que o estudante deve ter o prazer da descoberta e se encantar pela ciência, pois, na relação professor-aluno, o encantamento pelo ensino-aprendizagem deve ser recíproco, o que possibilita que as tarefas em sala de aula se tornem mais fáceis de serem assimiladas, de forma criativa, intuitiva, otimista e feliz.

Segundo Belluzzo (2006), a representação do pensamento e do conhecimento através de MC ou MM com conceitos organizados e estruturados é uma maneira alternativa para estruturar a informação. Os alunos apresentaram uma certa dificuldade na estruturação dos conceitos, principalmente na colocação das proposições, ligações cruzadas e ao organizá-los hierarquicamente. Apesar disso, a maioria se identificou com essa ferramenta de aprendizagem, melhorando a criatividade, a capacidade de discutir ideias e de trabalhar em grupo. Fato este observado também por Junior e Princival (2013), ao destacarem que a

importância de se encontrar metodologias motivadoras nas aulas de biologia e, ao mesmo tempo, proporcionar uma aprendizagem significativa é um desafio constante para os docentes desta disciplina.

Segundo Galante (2013), o uso de MC e MM proporciona vantagens notáveis na memorização de procedimentos práticos, sendo eficaz para compreensão de conteúdos mais complexos, manipulação e relacionamento de conceitos. Para Neto e Dias (2011), esses mapas têm função relevante na sala de aula, pois são um indicador eficiente de como os conceitos, categorias e conteúdos são apreendidos.

Desta forma, sabendo que o uso de MC e MM pode favorecer a aprendizagem significativa na Educação, diversos pesquisadores e professores têm buscado essa ferramenta para intervenções em sala de aula em diferentes disciplinas na educação básica como Geografia (NETO; DIAS, 2011; RICHTER, 2011), Física (GOMES et.al 2019; MARTINS et al. 2009; ALMEIDA; MOREIRA, 2008; SANTOS, 2015), Química (ARXER, 2008; KRAISIG; BRAIBANTE, 2017; YANO; AMARAL, 2011), Matemática (RIBEIRO; SOUZA E MOREIRA, 2018); Inglês (MENON; PROCAIBO (2013), Ciências e Biologia (FALCÃO 2012; KRAUZER, 2013; LOUREIRO; MORTARI, 2014; MACHADO et al. 2019; MORAES, 2005; PEREIRA, 2018; SILVEIRA; MENDONÇA, 2015) e, também no Ensino Superior (GALANTE, 2013; CORREIA et.al 2009; CORREIA et.al 2016; SOUZA, 2005; JUNIOR, 2013; CORDOVIL; FRANCELIN 2018).

Nesse sentido, esta pesquisa buscou a importância de se trabalhar com os mapas conceituais e mentais na disciplina de Biologia, especificamente, no conteúdo de citologia, e verificou-se que constituem um instrumento metodológico, que valoriza as percepções e representações dos estudantes, fomentando a construção de uma aprendizagem significativa.

4.2.1 Categorias dos mapas conceituais

A estratégia do mapeamento conceitual é uma técnica que permite enfatizar conceitos e relações entre conceitos à luz da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, podendo ser usados como instrumentos de avaliação, recurso didático e análise de currículo (MOREIRA, 2011b). Esses mapas estão fortemente relacionados com a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel, pois, demonstraram um alto potencial para facilitar a negociação, a construção e a aquisição de significados (MOREIRA, 2010).

Novak e Gowin (1984) sugerem elementos para se identificar nos mapas conceituais, como: proposições, hierarquia, ligações simples, ligações cruzadas e exemplos,

no entanto, afirmam que os pesquisadores podem fazer uso de seus próprios critérios para o aperfeiçoamento da avaliação. Buscou-se os seguintes critérios nos mapas:

1. Proposições: as relações entre os conceitos são conectadas por linhas e por palavras que os unem;
2. Hierarquia: os conceitos mais gerais estão no topo e mais específicos logo abaixo dele;
3. Número de Conceitos: conceitos que estão diretamente ou indiretamente relacionados com o tema Citologia;
4. Ligações cruzadas: ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceitual e outro

Na Tabela 2 estão organizadas as categorias propostas para análise de cinco mapas conceituais que foram elaborados em grupos na sala de aula.

Tabela 2: Análise numérica das categorias dos mapas conceituais

Mapas dos Grupos	Nível Hierárquico	Nº de conceitos físicos	Nº de Ligações	
			Simples	Cruzadas
G1	6	21	20	2
G2	8	27	21	3
G3	8	22	22	3
G4	5	21	20	0
G5	5	20	19	0

Fonte: dados da pesquisa

As categorias foram enumeradas conforme descrito: (I) nível hierárquico, (II) número de conceitos físicos, (III) número de ligações simples e (IV) número de ligações cruzadas.

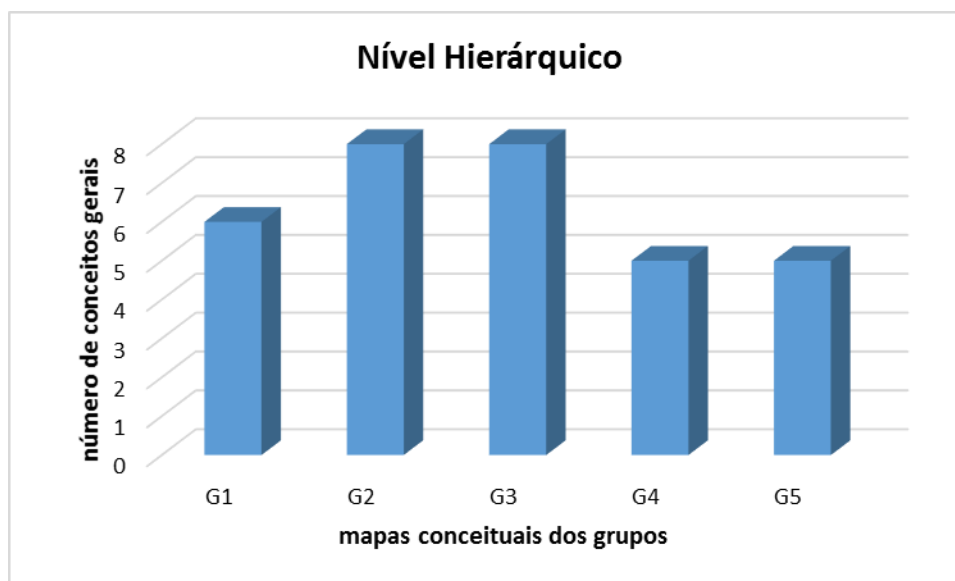
I) Nível Hierárquico:

Os mapas conceituais devem ser hierárquicos, constando os conceitos mais gerais e mais inclusivos no topo do mapa e os mais específicos e menos inclusivos colocados abaixo deles (Novak; Gowin, 1984) e assim se dá a diferenciação conceitual progressiva.

Um dado subsunção vai, de forma progressiva, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas (MOREIRA, 2011, p.20.).

Ao observar o **gráfico 1** pode-se afirmar que os grupos apresentaram similaridades no nível hierárquico.

Gráfico 1: Comparação do nível hierárquico entre os mapas conceituais de grupos

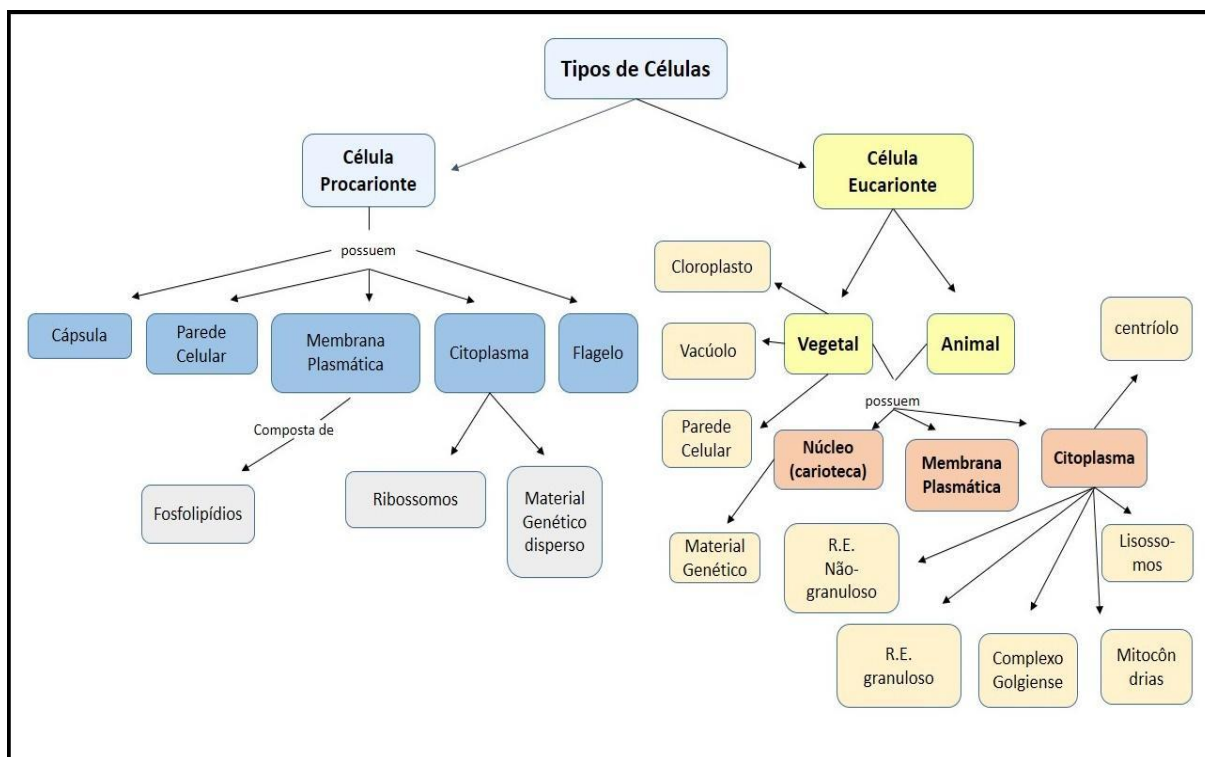


Fonte: dados da pesquisa

Para Novak e Gowin (1984), as relações hierárquicas requerem do aprendiz um pensamento cognitivo ativo, demonstrando uma organização dos conhecimentos. A reorganização cognitiva é outro aspecto relevante na aprendizagem significativa. Quando ela se dá a partir dos conceitos gerais para os mais específicos, esse tipo de relação é referido como diferenciação progressiva (ORIENTAÇÕES CURRICULARES, 2010).

Os mapas conceituais foram elaborados para responderem a seguinte pergunta focal: “Quais são as diferenças entre as células procariontes e eucariontes?”. Assim, a pergunta focal pré-definida pelo professor garante a delimitação do tema, impedindo que os alunos se distanciem do assunto (AGUIAR, 2013). O MC da **figura 2** mostra por exemplo, a diferenciação progressiva do conceito “Os Tipos de Células” em outros mais específicos (“Eucarionte”, “Procarionte”), representando como Novak e Gowin (1984) descreve o processo da aprendizagem humana.

Figura 2: Mapa Conceitual do Grupo 2

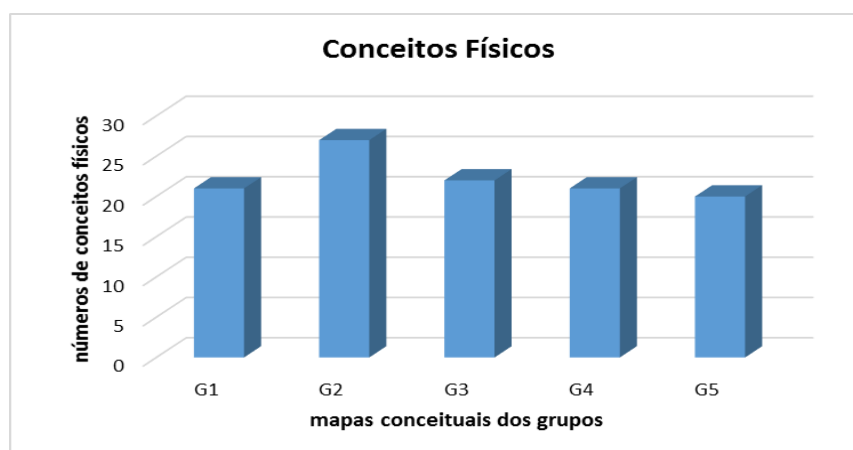


Fonte: dados da pesquisa

II) Número de Conceitos Físicos

Nesta categoria foram considerados todos os conceitos válidos que estavam relacionados diretamente ou indiretamente com o tema Citologia (**gráfico 2**). Conforme o MC da **figura 02**, observa-se que o esquema montado proporcionou a resposta da pergunta focal, onde os estudantes conseguiram compreender as diferenças entre as células, auxiliando no processo de aprendizagem. Verificou-se que os grupos elencaram de 19 a 27 conceitos relacionados ao tema de Citologia. O grupo 2 destacou-se por apresentar 27 conceitos, embora alguns repetidos como, membrana plasmática e citoplasma.

Gráfico 2: Comparação do número de conceitos entre os mapas conceituais dos grupos



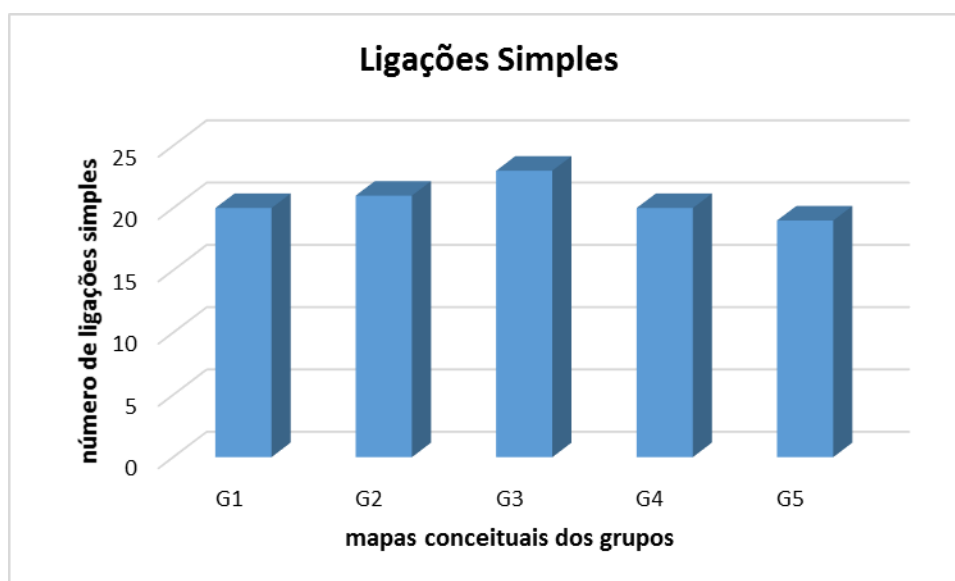
Fonte: dados da pesquisa.

Segundo Aguiar (2013), um mesmo tema permite desenvolver várias abordagens e cada nova abordagem permite a criação de novos mapas conceituais para responder à pergunta focal específica.

III) Número de Ligações

Nesta categoria buscou-se analisar o número de ligações simples apresentadas nos mapas conforme o **gráfico 3**.

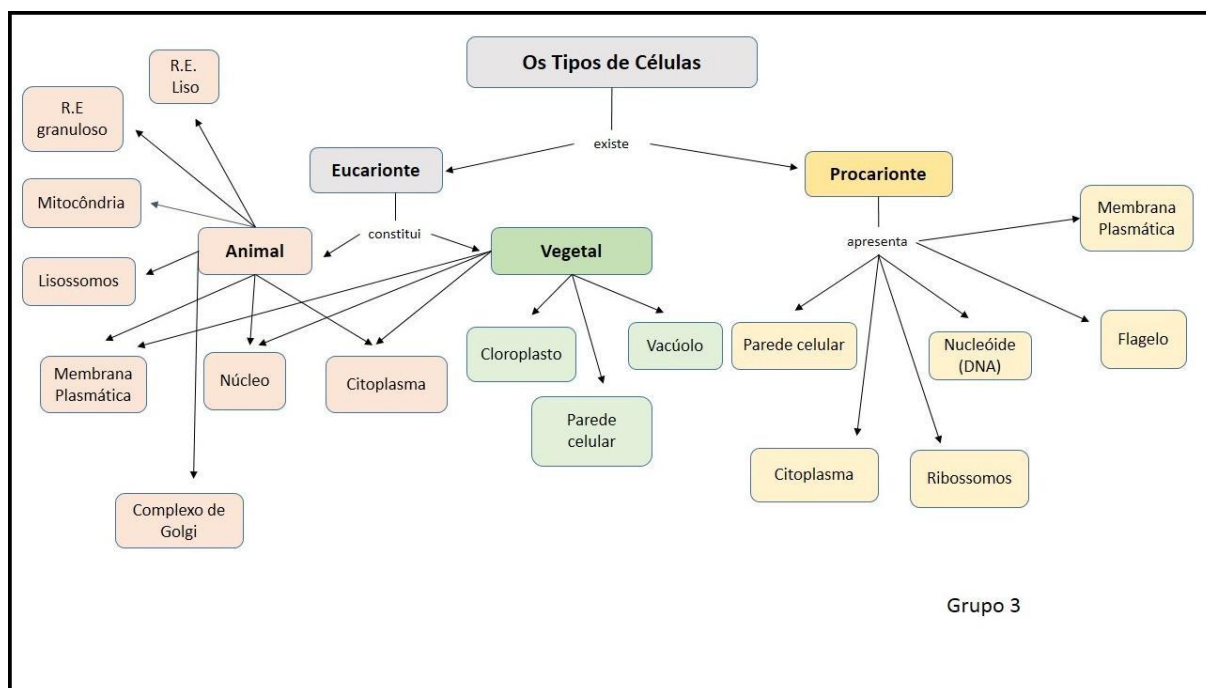
Gráfico 3: Comparação do número de ligações simples nos mapas de cada grupo



Fonte: dados da pesquisa.

O grupo 3 (**figura 06**) destacou-se por apresentar em seu mapa um número maior de ligações simples, tornando o MC rico em informações e facilitando a compreensão do conteúdo estudado.

Figura 3: Mapa conceitual do Grupo 3



Fonte: Dados da pesquisa

Durante a construção do mapa conceitual o estudante decide quais conceitos são mais relevantes e quais as suas conexões em um corpo de reconhecimento (TAVARES, 2005). Assim, ao decidirem quais conexões serão feitas, ocorre a reconciliação integradora, onde os conceitos mais específicos se inter-relacionam para tornar o conceito geral mais elaborado. Correia et al. (2009) ressaltam que os erros conceituais devem ser evidenciados, pois a aprendizagem significativa não incide obrigatoriamente no estabelecimento correto das relações entre os conceitos.

IV) Número de Ligações Cruzadas

Nesta categoria foi possível analisar a presença ou ausência de ligações cruzadas nos mapas conceituais de cada grupo (**gráfico 4**). Essas conexões são mais difíceis de aparecer no mapa conceitual por requererem uma maior habilidade do aprendiz com essa ferramenta.

Gráfico 4: Comparação do número de ligações cruzadas entre os mapas dos grupos

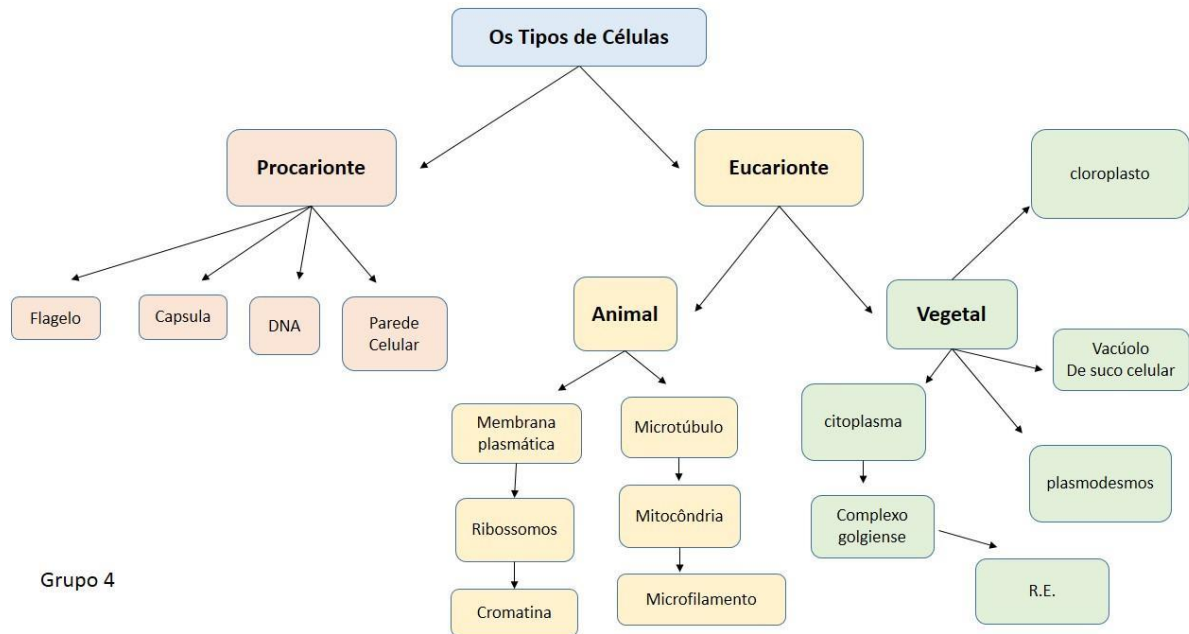


Fonte: dados da pesquisa

Segundo Tavares (2008), as conexões entre conceitos de ramificações diferentes são chamadas de reconciliação integrativa, evidenciando a criatividade humana, ao visualizar relações e percepções. Nas Figuras 2 e 3 pode-se observar algumas dessas ligações cruzadas, evidenciando a reconciliação integrativa, onde os conceitos mais específicos se inter-relacionam para tornar o conceito geral mais elaborado. É possível interpretar que através desta categoria há indícios de aprendizagem significativa, pois, o aprendiz consegue relacionar um determinado conceito com outros da mesma ou de diferentes hierarquias (GOMES, 2019).

Já, o MC da **figura 07** evidencia a ausência de ligações cruzadas, demonstrando uma certa dificuldade de relacionar os conceitos. Isso se deve à falta de prática e à inexperience dos alunos na utilização e construção desses mapas. Ao trabalharem com MC no ensino de células, Júnior e Princival (2013) também perceberam que os estudantes apresentaram dificuldades na elaboração. No entanto, esses autores ressaltam que os mapas são instrumentos importantes para observar alterações de significados que os aprendizes concedem aos conceitos. Portanto, toda estratégia com mapeamento conceitual foi eficaz para potencializar a aprendizagem significativa, as competências e as habilidades dos discentes nesta atividade.

Figura 4: Mapa Conceitual do Grupo 4



Grupo 4

Fonte: dados da pesquisa

4.2.2 Categorias dos mapas mentais

Na tabela a seguir estão organizadas as categorias propostas para análise de cinco mapas mentais que foram elaborados de forma individual.

Tabela 3: Análise numérica das categorias dos mapas mentais

Mapas dos Alunos	Abrangência	Inclusão	Técnicas
	Do assunto	De ideias	(cores, desenhos e setas)
A1	1	1	1
A2	1	1	1
A3	1	1	1
A4	1	1	1
A5	1	1	1

Fonte: dados da pesquisa

A pergunta focal para elaboração dos MM era: “Quais são as organelas presentes em uma célula animal e suas funções?” A partir da análise da **tabela 3**, verificou-se que os MM apresentaram relação com os conceitos científicos relacionados à pergunta focal.

A proposta desta atividade era dar autonomia aos discentes, tornando-os autores do seu trabalho de estudo, buscando mediar através de sugestões em como elaborar os MM de forma que coubessem em uma folha de papel A4. Para isto, poderiam escolher colocar uma palavra-chave ou uma imagem-chave que representasse o tema e respondesse a pergunta focal e, a partir disso, puxassem as ramificações com frases curtas, destacando as palavras principais, utilizando cores, imagens ou figuras relacionados ao conteúdo.

A elaboração de MM possibilita a organização das ideias de forma simples e lógica, o que estimula o raciocínio dos estudantes como podemos perceber através da **figura 5**. Neste exemplo, foi utilizada uma imagem-chave como destaque no mapa. Segundo Cabrera (2007, p.15) “a capacidade de pensar em termos de hipóteses e possibilidades, com símbolos e raciocínio, de forma sistemática e ativa, auxilia na construção do conhecimento do aluno”. Buzan (2009) ressalta que uma imagem-chave é aquela que ao ser enviada ao cérebro resgata a lembrança de uma série de informações que se relacionam de modo multidimensional.

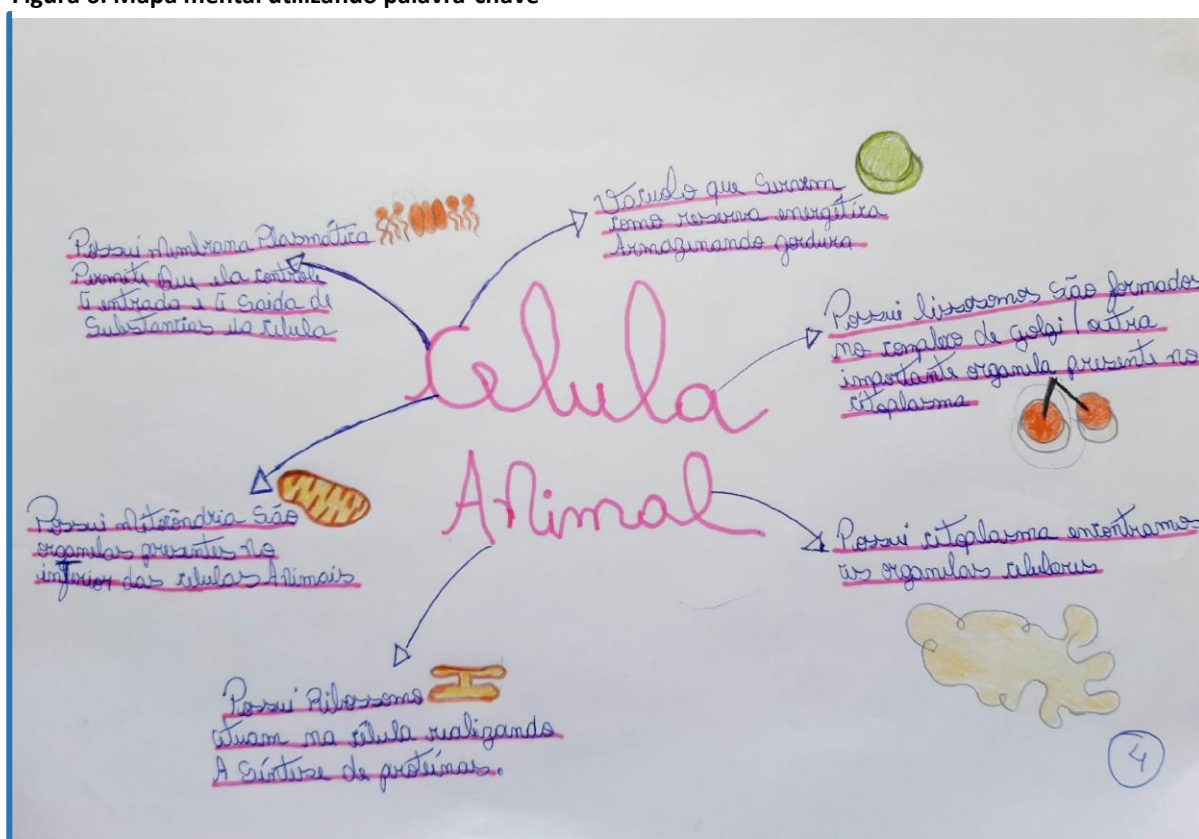
Figura 5: Mapa Mental utilizando imagem-chave



Fonte: dados da pesquisa

Na **figura 9**, temos um exemplo de MM, onde o aprendiz preferiu utilizar uma palavra-chave como destaque no centro do mapa e, em seguida, ilustrou as organelas celulares. Segundo Buzan (2009), uma palavra-chave ou frase representa uma imagem específica ou um conjunto de imagens, no entanto ela sozinha não é suficiente para resgatar o estímulo cerebral, pois, para o cérebro humano, é muito mais fácil resgatar memórias de imagens do que de palavras.

Figura 6: Mapa mental utilizando palavra-chave



Fonte: dados da pesquisa

A utilização da técnica de mapeamento mental também foi utilizada pela primeira vez na turma experimental. Foi possível perceber o empenho pela maioria dos alunos em produzirem mapas de forma harmoniosa, utilizando as técnicas passadas em sala de aula, como desenhos, cores, palavras ou imagens-chaves e frases curtas e, em seguida, socializaram os resultados com a turma, caracterizando uma aprendizagem significativa. Esse aspecto está de acordo com a TAS de Ausubel, onde o conhecimento vai sendo construído e a estrutura cognitiva está sempre se reestruturando num processo dinâmico, com estabelecimento de relações entre ideias, conceitos e proposições entre os subsunçores (MOREIRA, 2010).

Para Jhonson-Laird as pessoas raciocinam a partir de modelos mentais, sendo essenciais para o entendimento da cognição humana. Os modelos mentais representam o processamento de informações internas similares ao que está sendo representado (MOREIRA, 1996).

5. CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa demonstraram que a média das notas da turma experimental que foi submetida à abordagem dos conteúdos de citologia com a utilização de mapas mentais e conceituais obtiveram um desempenho 33,9% maior que a média das notas da turma controle que foi submetida à uma abordagem tradicional do mesmo conteúdo. No entanto, pode-se destacar que no grupo mediado pelo método tradicional também houve aprendizagem, mas, com menor alcance conforme evidenciado pelos dados da pesquisa.

Desta forma, o ensino conduzido conforme os pressupostos da aprendizagem significativa e mediado pela técnica de mapas mentais e conceituais foi significativo para o ensino de citologia. Pela análise dos mapas mentais e conceituais, percebe-se indícios de aprendizagem significativa, pois, foi possível identificar elementos que são critérios para esta inferência como a organização, a representação e a sistematização dos conceitos.

Existem diversas formas de se utilizar os MM e os MC em sala de aula, cabe a cada professor definir a melhor forma de atingir seus objetivos para que os alunos aprendam significativamente. Portanto, ficou evidente que ao elaborarem seus mapas, os educandos passaram a desenvolver habilidades e competências, através da reflexão, dos questionamentos, das discussões e da capacidade de relacionar os conceitos, despertando o interesse dos mesmos em participar mais ativamente das aulas e aprender de forma prazerosa.

Em síntese, os MM e MC são um recurso válido para esta área do conhecimento, deste modo são indicados como mais uma alternativa pedagógica de ensino e avaliação aos professores na busca por estratégias motivadoras fora do tradicional, que superem as dificuldades dos estudantes e que estimulem o raciocínio, o senso crítico e a criatividade.

Considerando os resultados da pesquisa, foi proposto e desenvolvido um manual de elaboração de mapas mentais e conceituais, em forma de e-book, com o intuito de atender às demandas básicas dos professores e estudantes no planejamento e execução dessas ferramentas em sala de aula. Neste manual, buscou-se compilar de forma clara, organizada e objetiva, os princípios da TAS aliados aos mapas mentais e conceituais. O manual inclui

também três sequências didáticas investigativas que envolvem a utilização dessas ferramentas, no qual pretende-se constituir um material de apoio didático e propiciar ao professor maior conhecimento e afinidade com os mapas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARXER, E.A. **Aspectos do Ensino de Química Analítica Qualitativa a partir de Mapas Conceituais**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Departamento de Química analítica) – Instituto de Química UNESP, Araraquara, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305222238_Aspectos_do_Ensino_de_Quimica_Analitica_Qualitativa_a_partir_de_Mapas_Conceituais. Acesso em: 05 maio 2020.

AGUIAR, J.G. Como Fazer Bons Mapas Conceituais? Estabelecendo Parâmetros de Referências e Propondo Atividades de Treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v.13, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4265>. Acesso em: 05 maio 2020.

ALMEIDA, V.O.; MOREIRA, M.A. Mapas Conceituais no Auxílio à Aprendizagem Significativa de Conceitos da Óptica Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.30, n.4, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172008000400009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05 maio 2020.

BELUZZO, R.C.B. O Uso de Mapas Conceituais e Mentais como Tecnologia de Apoio à Gestão da Informação e da Comunicação: Uma Área Interdisciplinar da Competência em Informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v.2, n.2, p.78-89, dez. 2006. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/19>. Acesso em: 20 abr 2020.

BESERRA, J.G.; BRITO, C.H. Modelagem Didática Tridimensional de Artrópodes, como Método para Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Recife, v.5, n. 3, p. 70-88, 2012. DOI: [10.3895/S1982-873X2012000300005](https://doi.org/10.3895/S1982-873X2012000300005). Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/852>. Acesso em: 05 abr 2019.

BUZAN, T. **Mapas Mentais**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

CORDOVIL, V.R.S.; FRANCELIN, M.M. Organização e Representações: Uso de mapa Mental e Conceitual. In: XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2018, Londrina. **[Anais]**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328837581_ORGANIZACAO_E_REPRESENTACOES_USO_DE_MAPA_MENTAL_E_MAPA_CONCEITUAL_Veronica_Ribeiro_da_Silva_Cordovil_USP_Marivalde_Moacir_Francelin_USP_ORGANIZATION_AND REPRESENTATIONS_USE_OF_MIND_MAP_AND_CONCEPT_MAP. Acesso em: 05 maio 2020.

CABRERA, W.B. **A Ludicidade para o Ensino Médio na Disciplina de Biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2007. Disponível em: <https://www.sapili.org/livros/pt/cp025038.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

CORREIA, P.R.M.; VALLE, B.X.D.; JÚNIOR, J.G.R.; SILVA, A.C.D. Mapas Conceituais como Ferramenta de Avaliação: desafios e possibilidades de mudanças na sala de aula. *In* VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 2009, Florianópolis. [Anais]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1262.pdf>. Acesso em: 03 maio 2020.

CORREIA, P.R.M.; AGUIAR, J.G.; VIANA, A.D.; CABRAL, G.C.P. Por que Vale a Pena Usar Mapa Conceitual no Ensino Superior?. **Revista Graduação USP**, São Paulo, v.1, n.1, jul. 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v1i1p41-51>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/117724#:~:text=A%20possibilidade%20de%20oferecer%20feedbacks,mapas%20conceituais%20no%20ensino%20superior>. Acesso em: 03 maio 2020.

DELL'ISOLLA, A. **Mentes Geniais**. São Paulo: Universo dos Livros 2012.

FALCÃO, R.M.D.A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem de Conteúdo Escolar no Ensino Fundamental I**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4653?locale=pt_BR. Acesso em: 04 de fev. 2019.

FARRAND, P.; HUSSAIN, F.; HENNESSY, E. **The Efficacy of de Mind Map Study Technique**. 2002. DOI: [10.1046/j.1365-2923.2002.01205.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2002.01205.x). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12028392/>. Acesso em: 01 maio 2020.

GALANTE, C.E.S. **O Uso de Mapas Conceituais e de Mapas Mentais como Ferramentas Pedagógicas no Contexto Educacional do Ensino Superior**. 2013. Disponível em : https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arg-idvol_28_1389979097.pdf. Acesso em: 05 maio 2020.

GOMES, E.C.; BATISTA, M. C.; FUSINATO, P.A. A Utilização de Mapas Conceituais como Instrumento de Avaliação no Ensino de Física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.10, n.3. p.58-78, abr./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i3.2053>. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2053>. Acesso em: 02 abr. 2019.

HARDOIM, E. L. ACOSTA, C. L. C. **Estratégias Pedagógicas Microbiológicas**. Cuiabá: UFMT, 2017.

INTERAMINENSE, B.K.S. A Importância das Aulas Práticas no Ensino de Biologia: Uma Metodologia Interativa. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v.13, n. 43, p. 342-354, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1842/2675>. Acesso em: 02 out. 2019.

JÚNIOR, A. J. V.; PRINCIVAL, G.C. Modelos Didáticos e Mapas Conceituais: Biologia Celular e as Interfaces com a Informática em Cursos Técnicos do IFMS. [Anais] II Colóquio Nacional- A Produção do Conhecimento em Educação Profissional, Natal, 2013.

Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1954>. Acesso em: 03 maio 2020.

JÚNIOR, V.C. A Utilização de Mapas Conceituais como Recurso Didático para a Construção e Inter-Relação de Conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v.37, n. 3, jul./set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-55022013000300017> Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022013000300017&lang=en. Acesso em: 05 maio de 2020.

KRAISIG, A. R.; BRAIBANTE, M. E. F. Mapas Mentais: Instrumento para a Construção do Conhecimento Científico Relacionado à Temática Cores. **South American Jornal of Basic Educacion, Technical and Technological**, Rio Branco, vol. 4, n. 2, p. 70-83, dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1273>. Acesso em: 05 abr 2019.

KRAUZER, K.A.F.; AMADO, M.V. Mapa Conceitual como Ferramenta de Análise da Concepção Prévia dos Alunos do Ensino Médio sobre Conteúdos de Botânica. [Anais] IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufri.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1201-1.pdf>. Acesso em: 05 abr 2019.

LOUREIRO, A.C.; MORTARI, V.L. O Uso de Mapas Conceituais para o Ensino de Ciências: um relato de experiência na prática pedagógica. **Concept Mapping to Learn and Innovate Proc. of Sixth Int. Conference on Concept Mapping**, Santos, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/334207081>. Acesso em: 01 maio 2020.

MACHADO, C.J.; SILVA, S.C.R.; BASNIAK, M.I.; SILVEIRA, R. M.C. F. Mapas Conceituais no Ensino de Biologia: um panorama a partir dos livros didáticos. **Revista de Educação, Ciência e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 9, n.1, p. 185-204, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4871>. Acesso em: 05 maio 2020.

MANSILLA, D. E. P.; HARDOIM, E. L. FERREIRA, L. A. D. **Necessidades Educacionais do Cego e de Pessoas com Baixa Visão**. Cuiabá: UFMT, 2017.

MARTINS, R. L. C.; LINHARES, M. P.; REIS, E. M. Mapas Conceituais como Instrumento de Avaliação e Aprendizagem de Conceitos Físicos Sobre Mecânica do Vão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9. n. 1, jan./abr. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4007>. Acesso em: 05 abr. 2019.

MENON, A.K; PROCAILO, L. **Mapa Conceitual**: recurso facilitador da compreensão de textos em língua inglesa. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_lem_artigo_andreia_kruk_menon.pdf. Acesso em: 02 jan. 2019.

MORAES, R.M. **A Aprendizagem Significativa de Conteúdos de Biologia no Ensino Médio, Mediante o Uso de Organizadores Prévios e Mapas Conceituais**. 2005. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2005. Disponível em: <https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/7796-a-aprendizagem-significativa-de-conteudos-de-biologia-no-ensino-medio-mediante-o-uso-de-organizadores-previos-e-mapas-conceituais-com-apoio-de-um-software-especifico.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2019.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. Editora Livraria da Física: São Paulo, 2011(a). 179 p.

_____. Aprendizagem Significativa: Um conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, 2011(b). Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 05 abr. de 2019.

_____. Aprendizagem Significativa Subversiva. **Série Estudos-Periódicos do Mestrado em Educação da UCDB**, Campo Grande, n.21, p. 15-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/289/142>. Acesso em: 05 abr. 2019.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Editora Centauro: São Paulo, 2010. 80 p.

_____. Modelos Mentais. **Investigação em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v.1, n.3, p. 193 – 232, mar. 1996. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID17/v1_n3_a1.pdf. Acesso em: 11 nov. 2020.

NUNES, A.M.; SILVA, E. S.D.D.; SILVA, M.S.L.; MEDEIROS; T.C.F.D.; CAVALCANTI; M. L. F. **Mapa Mental: Ferramenta Facilitadora da Aprendizagem no Ensino de Biologia**. IV Congresso Nacional de Educação, João Pessoa/PB, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA16_ID1083_10092017115258.pdf. Acesso em: 05 maio 2020.

NETO, F. O. L.; DIAS, R. H. L. Mapas Mentais e o Ensino da Construção do Ensino de Geografia significativo: Algumas reflexões. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**, Barra do Garças, v. 1, n.1, p. 1-12, jul. 2011. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4793>. Acesso em: 01 maio 2020.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Editora Paralelo, 1984.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES. **Área de Ciências da Natureza e Matemática**. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Cuiabá: Defanti, 2010. 166 p. Disponível em: <http://cos.seduc.mt.gov.br/upload/permanente/Arquivo/LIVRO%20CIENCIAS%20DA%20NATUREZA%20E%20MATEM%C3%81TICA%20com%20ficha%20catalografica17823774104979.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2019.

PELIZZARI, A. KRIEGL, M.L. BARON, M.P. FINCK, N.T.L. DOROCINSKI, S.I. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n.1, p. 37-42, jul. 2002. Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2019 .

PEREIRA, M. A. **A Importância do Ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar**. 2018. Disponível

em:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2233-8.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

RIBEIRO, T. N.; SOUZA, D.D.N.; MOREIRA, M.A. O Mapa Conceitual como Instrumento de Avaliação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) sobre o Conteúdo de Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 8, n.1, p. 21-37, 2018. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID135/v8_n1_a2018.pdf. Acesso em: 05 maio 2020.

SANTOS, R. A. **Mapas Conceituais como Instrumento de Promoção e Avaliação da Aprendizagem de Cosmologia**. 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), Universidade Federal Fluminense. 140p. Volta Redonda-Rio de Janeiro. Disponível em:

<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4220/1/DISSERTACAO%20COMPLETA.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.

SILVEIRA, F. P. R. D. A.; MENDONÇA, C. A. S. Ensinando o Mapa Conceitual na Educação Fundamental: Relato de Uma Intervenção Baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, n.3, 2015. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID100/v5_n3_a2015.pdf. Acesso em: 04 mar. 2019.

SILVEIRA, M. L. **Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em Biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16104>. Acesso em: 02 jan. 2019.

SOUZA, R.R. (2005). **Uma Experiência de Uso de Mapas Conceituais para Avaliação de Conhecimentos**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242705279>. Acesso em: 23 fev.2020.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de Ciências. **Ciência e Cognição**, Rio de Janeiro, v.13, n.13, p. 94-100, mar. 2008. Disponível em:

<http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/687>. Acesso em: 04 out. 2019.

YANO, E.O.; AMARAL, C.L.C. Mapas Conceituais como Ferramenta Facilitadora na Compreensão e Interpretação de Textos de Química. **Revista Experiências no Ensino de**

Ciências, n. 3, 2011. Disponível em:

https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID161/v6_n3_a2011.pdf. Acesso em: 02 abr. 2019.

7. PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO





Aprenda Significativamente com

MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS

**Me. Francielle da Silva Mateus Costa
Dr. Anderson Fernandes de Miranda
Dr. Alexandro César Faleiro**

2020

PROFBIO- PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO
DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL

Agradecimentos

À Deus, pelas bênçãos alcançadas, aos familiares e amigos pelo apoio e incentivo.

À UNEMAT e aos professores envolvidos no curso de mestrado PROFBIO.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

Sobre os Autores

FRANCIELLE DA SILVA MATEUS COSTA

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2007), especialista em Diversidade e Educação Inclusiva no Contexto das Ciências Naturais pela Universidade Federal de Mato Grosso (2019). Mestre no Ensino de Biologia-PROFBIO/UNEMAT/UFGM. Professora efetiva da educação básica na Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso.



ANDERSON FERNANDES DE MIRANDA

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa (2003), Mestrado e Doutorado em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (2004 e 2012). É professor efetivo da Universidade do Estado de Mato Grosso, onde atua como Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação. Professor orientador no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Programa de Pós Graduação Profissional em Ensino de Biologia.



ALEXANDRO CÉZAR FALEIRO

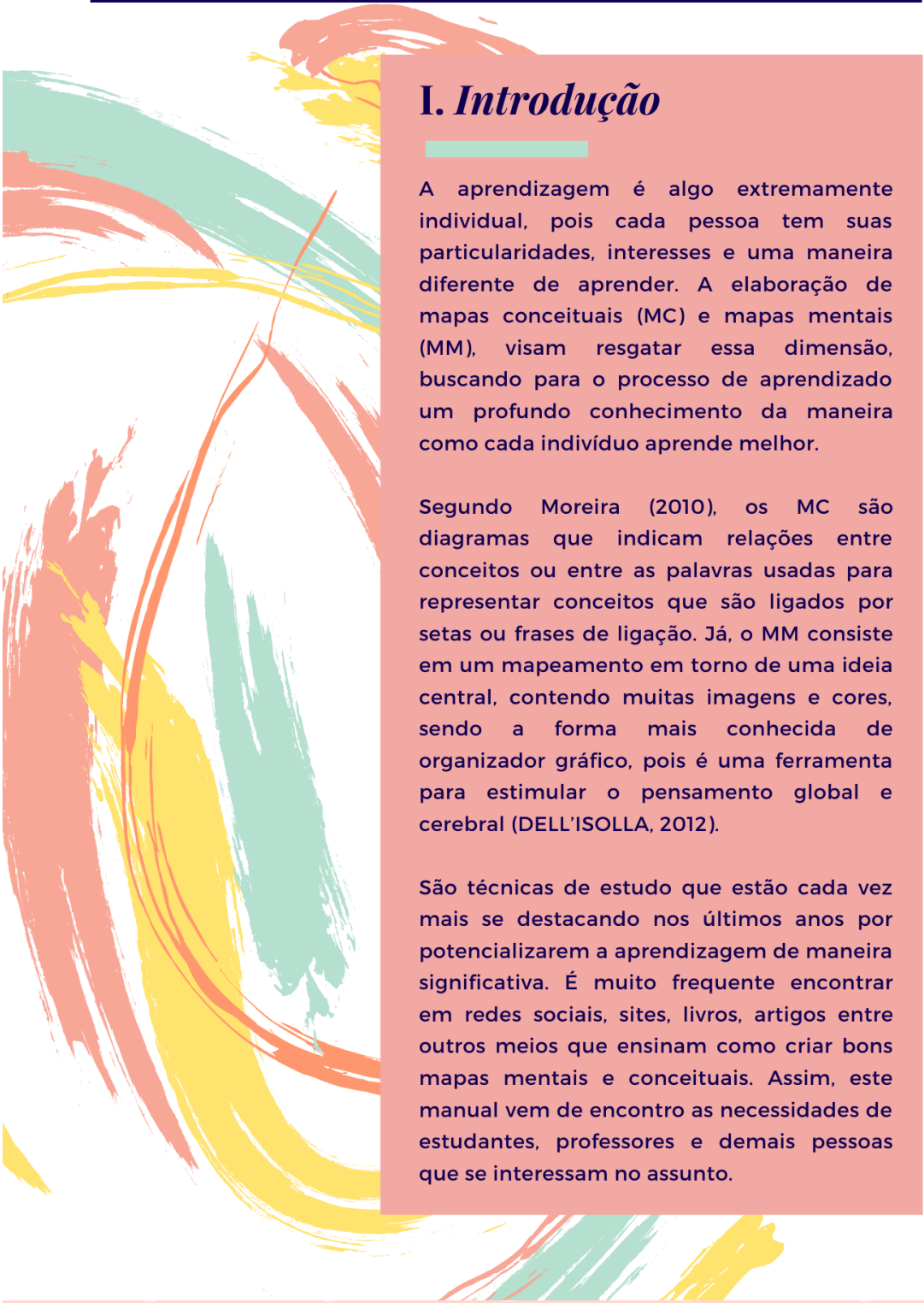
Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá (1994), mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2000) e doutorado em Ciências, área de concentração Recursos Genéticos Vegetais, pela Universidade Federal de Santa Catarina (2014). Atualmente é professor adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso e do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia.



ÍNDICE

APRENDA
SIGNIFICATIVAMENTE COM
MAPAS MENTAIS E
CONCEITUAIS

I. INTRODUÇÃO	01
<i>Introdução</i>	
II. O QUE É APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?	02
<i>Como os mapas mentais e conceituais podem auxiliar em uma aprendizagem significativa</i>	04
III. O QUE SÃO MAPAS CONCEITUAIS?	05
<i>Como elaborar um mapa conceitual</i>	06
<i>Praticando</i>	10
IV. MAPAS MENTAIS O QUE SÃO?	11
<i>Mapa Mental- organizando as ideias.</i>	13
<i>Como elaborar um Mapa Mental</i>	14
<i>Exemplos</i>	15
<i>Erros para serem evitados ao elaborar seu mapa mental</i>	17
V. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
SUGESTÕES DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	20



I. Introdução

A aprendizagem é algo extremamente individual, pois cada pessoa tem suas particularidades, interesses e uma maneira diferente de aprender. A elaboração de mapas conceituais (MC) e mapas mentais (MM), visam resgatar essa dimensão, buscando para o processo de aprendizado um profundo conhecimento da maneira como cada indivíduo aprende melhor.

Segundo Moreira (2010), os MC são diagramas que indicam relações entre conceitos ou entre as palavras usadas para representar conceitos que são ligados por setas ou frases de ligação. Já, o MM consiste em um mapeamento em torno de uma ideia central, contendo muitas imagens e cores, sendo a forma mais conhecida de organizador gráfico, pois é uma ferramenta para estimular o pensamento global e cerebral (DELL'ISOLLA, 2012).

São técnicas de estudo que estão cada vez mais se destacando nos últimos anos por potencializarem a aprendizagem de maneira significativa. É muito frequente encontrar em redes sociais, sites, livros, artigos entre outros meios que ensinam como criar bons mapas mentais e conceituais. Assim, este manual vem de encontro as necessidades de estudantes, professores e demais pessoas que se interessam no assunto.

II. O que é uma

Aprendizagem Significativa?

Proposta na década de 60, por David Ausubel, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, sendo essa interação não-literal e não-arbitrária. Nessa perspectiva, os novos conhecimentos vão adquirindo significado, enquanto os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2011b). Esses conhecimentos prévios são nomeados por Ausubel de subsunçores.

Na TAS o conhecimento vai sendo construído e a estrutura cognitiva está sempre se reestruturando num processo dinâmico, com estabelecimento de relações entre ideias, conceitos e proposições entre os subsunçores (MOREIRA, 2010). Então, quando o aprendiz consegue relacionar o conteúdo que lhe foi apresentado com o seu conhecimento prévio, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, ou seja, uma percepção substantiva do material apresentado, configurando uma aprendizagem significativa.

Para que ocorra aprendizagem significativa são necessários dois fatores, sendo eles, **o material de aprendizagem** deve ser potencialmente significativo e a **disposição do aprendiz em aprender**, relacionando o novo conhecimento e os elementos a ele relacionados já existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2011a).

A aprendizagem significativa é um processo em que os conceitos vão sendo elaborados, desenvolvidos e diferenciados, **as ideias mais gerais e inclusivas** devem ser apresentadas primeiro e, em seguida, os conceitos menos gerais e mais específicos podem ser diferenciados progressivamente.

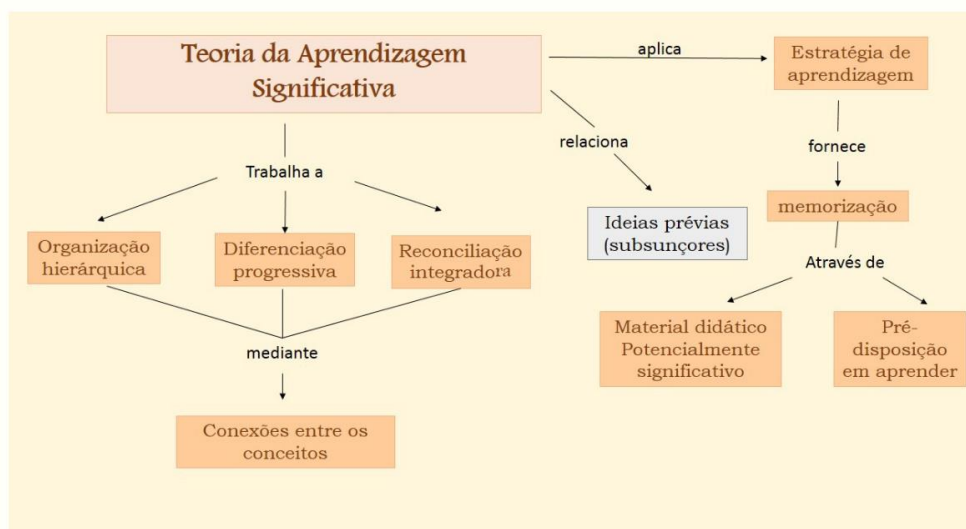
Em termos da análise de currículo e da apropriação de significados, a aprendizagem significativa, segundo Moreira (2010) implica em:

- Identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino;
- Identificar os subsunçores (significados) necessários para aprendizagem significativa da matéria de ensino;
- Identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz;
- Organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos;
- Ensinar usando organizadores prévios para fazer pontes entre os significados que o aprendiz já tem e os que ele precisaria ter para aprender a matéria de ensino (MOREIRA, 2010, p.22).

“

"O FATOR ISOLADO MAIS IMPORTANTE INFLUENCIANDO A APRENDIZAGEM É AQUILO QUE O ALUNO JÁ SABE; DETERMINE ISSO E ENSINE-O DE ACORDO." (AUSUBEL)

”



Como os Mapas Mentais e Conceituais podem auxiliar em uma Aprendizagem Significativa?

I

Ajudam a organizar as ideias e projetos e a focar nos assuntos mais importantes;

IV

Na organização ao transmitir conhecimento;

II

No agrupamento do excesso de informações ao estruturar o pensamento;

V

Melhoram a produtividade e a gerir o tempo;

III

Na memorização de tudo que foi estudado

VI

Podem ser revisados a qualquer momento, permitindo um maior fluxo de ideias.

III. O que são

Mapas Conceituais?

A técnica do mapa conceitual foi desenvolvida na década de 70 pelo pesquisador e professor norte-americano Joseph D. Novak, originalmente baseado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Para Novak, a aprendizagem significativa deve envolver a assimilação de novos conceitos e proposição em estruturas cognitivas existentes (MORAES, 2005), sendo assim, os mapas conceituais são ferramentas que auxiliam na organização de conceitos e suas relações, ligados por meio de proposições que para Novak são frases que se tornam significativas (GUIMARÃES, 2009). Corroborando com o entendimento do que é mapa conceitual, Moreira (2010) afirma que são diagramas indicando relações entre conceitos ou entre palavras que usamos para representar conceitos.

Os mapas conceituais permitem memorizar um conteúdo de forma rápida e com facilidade, através do uso de palavras-chaves e gráficos interligados de forma estratégica ou cronológica. A estratégia do mapeamento conceitual pode ser usada como:

- Instrumentos de avaliação;
- Recursos didáticos;
- E análise de currículo (MOREIRA, 2011b).

A teoria de Ausubel menciona que o ser humano organiza seu conhecimento através de hierarquização dos conceitos. Assim, uma das características dos mapas conceituais é a representação dos conceitos de forma hierárquica, com os conceitos mais inclusivos e gerais no topo e os mais específicos e menos gerais logo abaixo (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Os mapas conceituais podem ser vistos como ferramenta auxiliar de aprendizagem (aluno) e de ensino (professor). O aluno pode utilizá-los para resolver problemas; planejar os estudos; preparar-se para avaliações; perceber as relações das ideias de um dado conteúdo e fazer anotações (MORAES, 2005). Ainda segundo Moraes (2005), os professores podem fazer uso dos mapas em suas atividades do dia-a-dia ao ensinar um novo tópico; para reforçar a compreensão; verificar a aprendizagem e conceitos mal inseridos; na avaliação; como instrumento de análise e anormalidades cognitivas e psicológicas dos alunos e; para formação de hábitos de estudo.

Como elaborar um Mapa Conceitual

Os mapas conceituais mais comuns são os tipos hierárquico, teia de aranha e fluxograma, todos ajudam na organização do pensamento. Veja abaixo como elaborar uma mapa conceitual do tipo hierárquico.

1

Refleta sobre o tema ou uma pergunta focal e vá listando os principais conceitos relacionados.

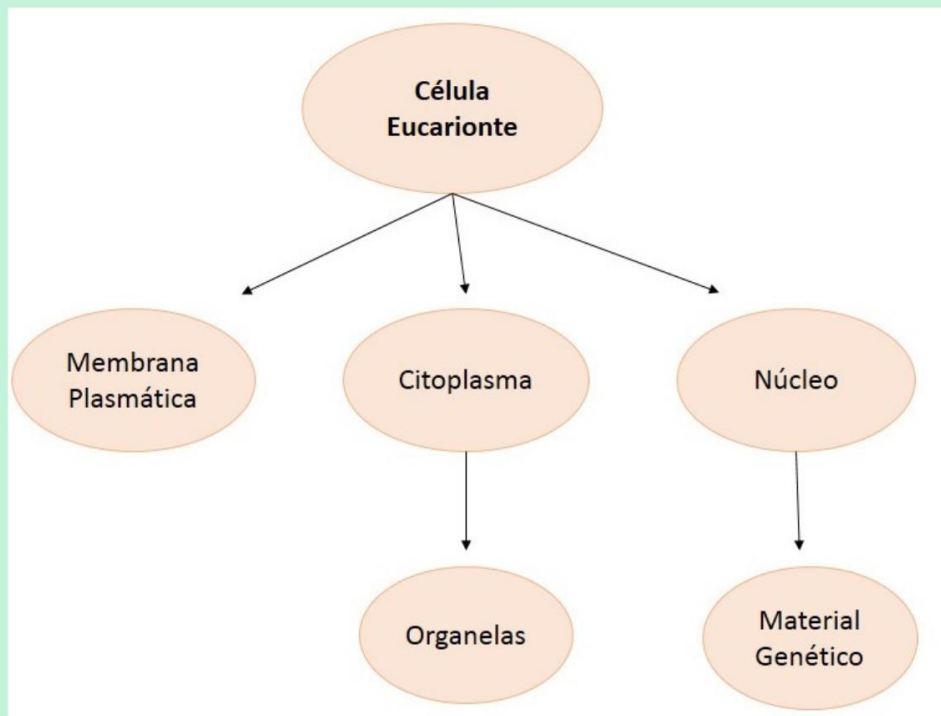
Inicie seu mapa escrevendo uma lista de conceitos mais importantes relacionados ao seu tema de estudo, a pergunta que pretende responder, projeto ou tarefa. Por exemplo, se seu tema for sobre célula eucarionte, essa palavra deve ir no topo do seu mapa conceitual, mas primeiro faça uma lista com os principais conceitos relacionados com o tema geral:

- **Célula eucarionte.**
- **Membrana plasmática.**
- **Citoplasma.**
- **Núcleo.**
- **Organelas.**
- **Material Genético.**

2

Organize os conceitos hierarquicamente, conforme seu grau de importância ou abrangência.

Os conceitos mais gerais devem ficar no topo do mapa e gradualmente ir agregando os demais conceitos, menos abrangentes, até completar o diagrama.

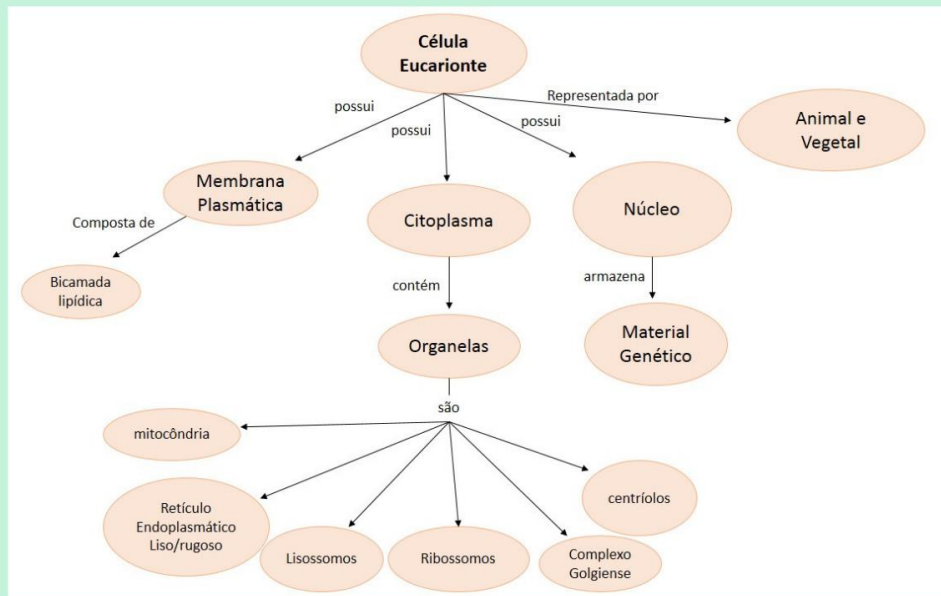
**3**

Estabeleça as relações entre os conceitos e a partir delas, pode-se ampliar o mapa com outros conceitos e exemplos se achar necessário.

O tamanho do seu mapa conceitual dependerá da quantidade de informações que se pretende inserir.

Atenção!

Não repita conceitos dentro do mapa. Se um conceito aparecer mais de uma vez, estabeleça uma ligação cruzada, ou seja, cruze o mesmo conceito com outros da mesma hierarquia ou de hierarquias diferentes.



4

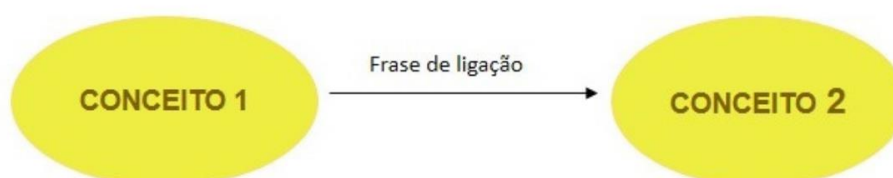
Os conceitos devem estar dentro de formas geométricas. (retângulos ou elipses).

CONCEITO 1

CONCEITO 2

5

Setas podem ser usadas para ligar um conceito ao outro através de verbos ou locuções verbais.



6

Revise seu mapa sempre que achar necessário.

7

Se preferir, utilize programas próprios para elaborar bons mapas conceituais que são disponibilizados gratuitamente na internet.

8

Observe se seu mapa tem clareza e se está bem elaborado.



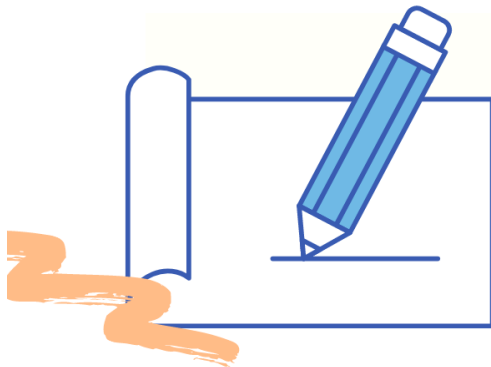
Praticando

VOCÊ PODE COMEÇAR A PRATICAR COM FRASES SIMPLES

EXEMPLO:

Frase-

Os vegetais produzem seu próprio alimento por meio da fotossíntese, por isso são chamados de autotróficos.

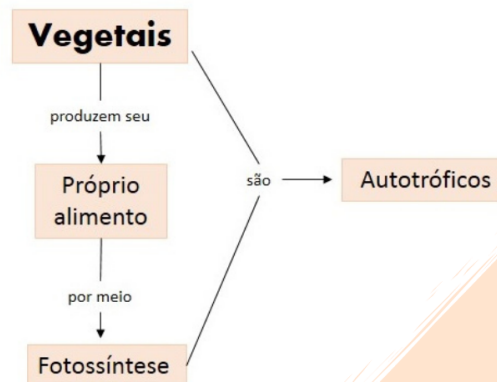


TERMOS DE LIGAÇÃO

- produzem seu
- por meio
- são

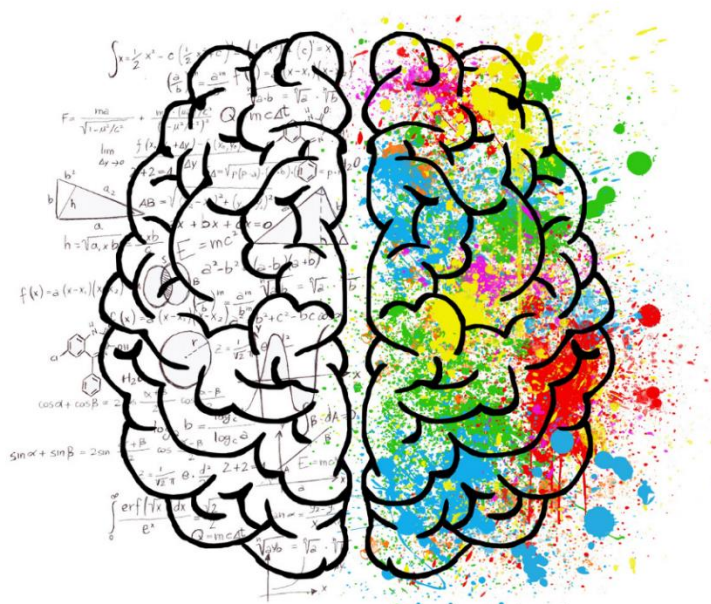
PRINCIPAIS CONCEITOS

- vegetais
- alimento
- fotossíntese
- autotróficos.



IV. Mapas Mentais

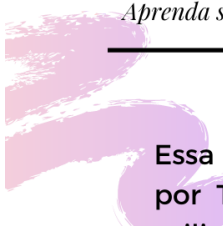
O QUE SÃO?



Mapas Mentais são diagramas hierarquizados de informações onde pode-se identificar com facilidade as relações e os vínculos entre as informações.

Apresentam-se como uma das melhores “ferramentas” para manipular informações (anotação e organização de pensamento)

à medida que induzem o processamento coordenado de ambos os hemisférios cerebrais, isto é, além de utilizarmos palavras, números, ordenações, cronologia (sequenciamento no tempo), sequências e linhas, tudo em preto e branco; incluímos e associamos cores, imagens, ilustrações, dimensões, símbolos, referências globais e simultâneas (HERMANN; BOVO, 2005).



Essa ferramenta de potencialização de aprendizagem criada por Tony Buzan, na década de 70, tem forte apelo visual e utiliza muitas cores e imagens. Muito útil para gestão de informações, de conhecimento e de capital intelectual, auxilia na compreensão e solução de problemas, estimula a memorização e aprendizado, aprimora habilidades de criação de manuais, de anotações e pensamentos, livros e palestras. Também é uma excelente ferramenta de brainstorming (tempestade cerebral) e auxilia na gestão estratégica de empresas ou negócios (DELL'ISOLA, 2012).

Os mapas mentais estão sendo empregados por empresas, durante o planejamento, a organização e apresentação de projetos e, também, no campo da educação e pesquisa (CORDOVIL; FRANCELIN, 2018).

Na educação, os mapas mentais são aliados durante cursos de treinamentos de professores; na preparação de aulas; na explicação de conceitos mais complexos; em revisões e síntese de livros e; nas lições de casa (BUZAN, 2009).

Dessa forma, o mapeamento mental pode ser utilizado em quase todas as atividades, nas quais o pensamento, a memória, o planejamento e a criatividade estejam envolvidos.



Mapa Mental - organizando as ideias

A organização radial das informações sempre deve ser do centro para as bordas, assim facilita a leitura pelo olhar e pelo cérebro. Deve-se manter as conexões dos elementos por linhas curvas que se assemelham aos galhos de uma árvore.

O tamanho do mapa mental vai depender da quantidade de informações que a pessoa deseja inserir, mas o ideal é que não se crie um mapa com muitas categorias, mas limitar de quatro à sete, para não sobrecarregar a capacidade de memorização. Caso o assunto comece a ficar muito específico, convém criar outro mapa.



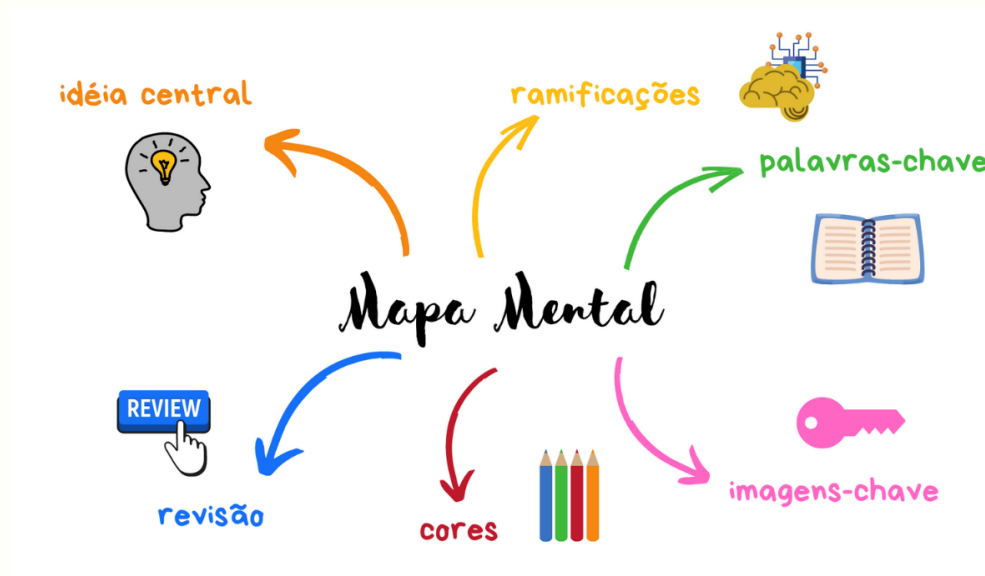
**COMO
ELABORAR***Mapas mentais*

- 1** Faça o título ou uma imagem do seu tema centralizado e destacado;
- 2** Escreva frases curtas ligadas ao tema, seja claro e organizado;
- 3** Utilize cores, imagens e símbolos, pois elas potencializam o pensamento criativo e facilitam a associação cerebral;
- 4** Destaque as informações mais importantes;
- 5** Utilize setas para ligar as frases aos títulos;
- 6** Faça quantas edições achar necessário;
- 7** Não precisa saber desenhar perfeitamente, basta acrescentar um símbolo que te lembre a palavra selecionada;
- 8** Pode-se utilizar materiais como: folha sulfite e canetas coloridas;
- 9** ou se preferir use programas próprios para mapas mentais disponibilizados gratuitamente na internet;
- 10** Revise sempre seu mapa.

SEJA CRIATIVO!

Mapa Mental

Exemplo de como elaborar um mapa mental



EXEMPLO DE MAPA MENTAL, DESTACANDO A **PALAVRA-CHAVE** NO CENTRO DA FOLHA E CADA CATEGORIA ESTÁ REPRESENTADA POR UMA COR DIFERENTE, O QUE AUXILIA NA MEMORIZAÇÃO DO TEMA.

A PARTIR DESSAS RAMIFICAÇÕES, PODE-SE PUXAR OUTRAS MENOS ABRANGENTES.

Mapa Mental com imagem-chave

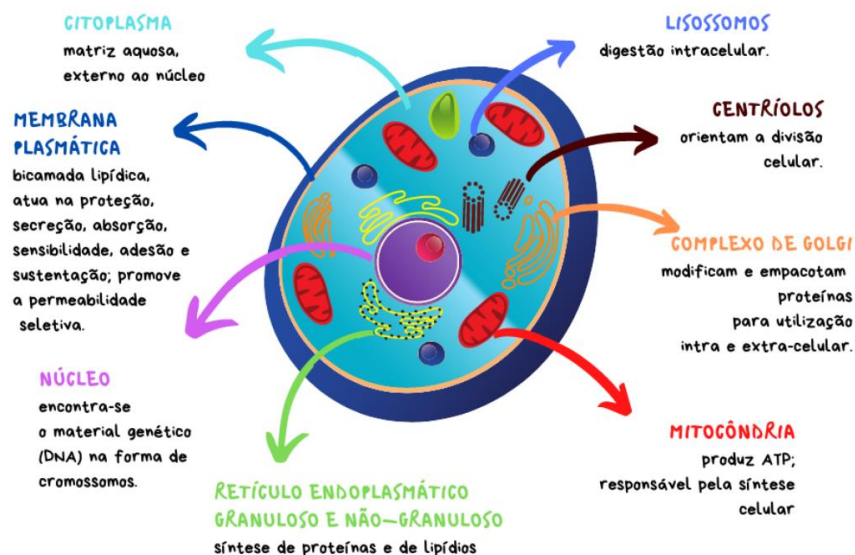
COMO COLOCAR A IMAGEM-CHAVE

Vamos utilizar como exemplo um resumo sobre célula animal. A ideia central pode ser o próprio esquema da célula, assim a partir dele vamos ligando por setas as informações sobre as organelas, suas funções e demais informações que achar necessário.

É importante que o mapa seja claro e objetivo, se necessário utilize frases e até mesmo sentenças completas para nomear os tópicos de cada categoria. Esse tipo de mapa são relevantes ao transferir o conteúdo estudado em uma aula para um plano.

A utilização de figuras e cores são indispensáveis, pois ao visualizá-lo trará a mente boa parte do conteúdo estudado. Lembre-se: Uma imagem vale mais que mil palavras!

Célula Animal



Erros para serem evitados ao elaborar seu Mapa Mental



COLOCAR MUITAS CATEGORIAS



UTILIZAR APENAS UMA COR PARA TODAS AS CATEGORIAS



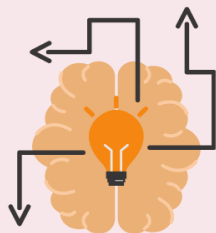
NÃO FAZER OS DESENHOS ASSOCIADOS AS INFORMAÇÕES



CORTAR O RAIO COM PALAVRAS E DESENHOS



NÃO SELECIONAR AS PALAVRAS-CHAVES ADEQUADAMENTE.



V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

"Busque a sabedoria
como se fosse um tesouro
escondido."
(Provérbio 2:4)

Mapas Mentais e Conceituais para vida!

Os mapas mentais e conceituais são ferramentas extremamente versáteis, que auxiliam na memorização, organização, clareza das ideias e potencializam uma aprendizagem significativa. Trazê-los para o seu dia-a-dia facilitará em muitos aspectos. Basta praticar que logo fará de modo instintivo.

Seja para estudar, resumir um livro, decorar um discurso, fazer um brainstorming, uma lista de compras ao ir no supermercado, organizar as tarefas diárias, semanais ou mensais, enfim, são muitas as possibilidades de uso dessas incríveis ferramentas e o melhor, usando apenas papel e canetas coloridas ou aplicativos próprios que estão disponíveis gratuitamente na internet.

Agora é só praticar e desenvolver suas habilidades!!

Atenção!

Encontra-se em anexo, logo após as referências, sugestões de sequências didáticas que envolvem a utilização dessas ferramentas.

VI. Referências Bibliográficas

BUZAN, T. **Mapas Mentais**. Sextante: Rio de Janeiro, 2009. 47 p.

CORDOVIL, V.R.S.; FRANCELIN, M.M. Organização e Representações: Uso de mapa Mental e Conceitual. In: XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2018. Londrina [**Anais**]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/328837581_ORGANIZACAO_E_REPRESENTACOES_USO_DE_MAPA_MENTAL_E_MAPA_CONCEITUAL_Veronica_Ribeiro_da_Silva_Cordovil_USP_Marivalde_Moacir_Francelin_USP_ORGANIZATION_AN_DREPRESENTATIONS_USE_OF_MIND_MAP_AND_CONCEPT_MAP. Acesso em: 05 maio 2020.

DELL'ISOLLA, A. **Mentes Geniais**. Universo dos Livros: São Paulo, 2012. 320 p.

GUIMARÃES, L.R. **Atividades para aulas de Ciências**: ensino fundamental do 6º ao 9º ano. 1. ed. Editora Nova Espiral: São Paulo, 2009. 112 p.

HERMANN, W. BOVO, V. **Mapas Mentais**: enriquecendo inteligências. 2005. Disponível em:
<https://www.idph.com.br/download/criatividade.pdf>. Acesso em: 02 Out. 2018.

MORAES, R.M. **A Aprendizagem Significativa de Conteúdos de Biologia no Ensino Médio, Mediante o Uso de Organizadores Prévios e Mapas Conceituais**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2005. Disponível em:
<https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/7796-a-aprendizagem-significativa-de-conteudos-de-biologia-no-ensino-medio-mediante-o-uso-de-organizadores-previos-e-mapas-conceituais-com-apoio-de-um-software-especifico.pdf>. Acesso em: 05 maio 2020.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. Editora Livraria da Física: São Paulo, 2011(a). 179 p.

_____. **Aprendizagem Significativa**: Um conceito Subjacente. , 2011(b). Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2019.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Editora Centauro: São Paulo, 2010. 80 p.

NOVAK, J.D.; CAÑAS, A.J. **A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e Como Elaborá-los e Usá-los**. Práxis Educativa: Ponta Grossa, v.5, n.1, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.5i1.009029>. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298>. Acesso em: 05 maio 2020.

Sugestões de Sequências Didáticas

Sequência Didática I

Disciplina: Biologia

Turma: 1º Ano Ensino Médio

Duração: 8 horas/Aulas

2. Tema:

O Estudo das Células

3. Objetivo Geral:

Compreender a célula como uma entidade tridimensional no interior da qual há diferentes estruturas que funcionam de forma integrada para manutenção da vida celular.

3.1 Objetivos Específicos:

- Conhecer alguns fatos históricos que levaram a formação da teoria celular e levaram a compreender a importância dessa teoria como unificadora dos conhecimentos de Biologia;
- Reconhecer, que embora diferentes, os diversos tipos de células, apresentam características básicas em comum;
- Identificar diferentes partes das células, tais como: membrana plasmática, citosol, retículo endoplasmático, complexo golgiense, mitocôndrias, plastô, centríolo, cílios, flagelo.
- Averiguar se após a aplicação da metodologia de ensino houve aprendizagem significativa sobre a temática.

4. Habilidades

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

5. Conteúdos Programáticos:

- Teoria Celular;
- As partes fundamentais de uma célula;
- O desenvolvimento da Citologia;
- Células Procarióticas e Eucarióticas.

6. Desenvolvimento do Tema:

1º Momento (1 horas/aulas): Nessa etapa se faz necessário que os alunos captem o significado de mapa conceitual e mental. Para isto, será utilizado dois ou três exemplos sobre um assunto qualquer, como por exemplo uma canção bem conhecida de todos.

2º Momento (2 horas/aula): Separar a turma em grupos de 4 à 5 alunos.

Explorar os subsunçores através de questionamentos orais, como por exemplo: De que são feitos os seres vivos? O que é uma célula? Como sabemos que ela existe? Como as células se organizam em nosso corpo de forma a participar das diversas funções vitais?

- Registrar as hipóteses através de mapas mentais e/ou conceituais.

3º Momento (1 hora/aula): Uma vez captado o significado, será solicitado aos grupos de alunos para realizar a leitura e discussão de textos previamente selecionados pelo professor sobre o tema de citologia.

4º Momento (2 horas/aulas): Em seguida, o professor distribui cartolinas e marcadores permanentes para os grupos, que deverão construir seus mapas conceituais e/ou mentais do conteúdo estudado, com o intuito de fixar e ampliar o conhecimento. Segundo Moreira (2010) esse momento de negociação de conceitos é o aspecto mais rico da aprendizagem significativa. O professor deve ter papel de mediador nessa negociação, circulando entre os grupos e participando com sugestões.

5º Momento (2 horas/aulas): Após a construção dos mapas mentais e/ou conceituais, os grupos de alunos devem apresentar para toda a turma, explicando o mapa aos colegas. Nesse momento, deve-se estimular novamente a interação pessoal e a negociação de significados.

7. Recursos Didáticos:

Quadro branco, pincel, textos sobre Citologia, material de papelaria.

8. Avaliação:

Será realizada durante todo o processo ensino-aprendizagem, através da participação, interesse e desenvolvimento das atividades. Os mapas mentais e/ou conceituais iniciais e finais poderão ser avaliados buscando evidências de aprendizagem significativa. Em termos conceituais, como os estudantes estruturam, hierarquizam, diferenciam, relacionam, discriminam e integram os conceitos.

Sequência Didática II

Tema: Nutrição e Saúde

Disciplina: Biologia

Carga horária: 14 horas/aulas

1. Objetivo Geral:

Promover uma reflexão/ação sobre uma alimentação saudável para o bom funcionamento do corpo, utilizando mapas mentais e conceituais durante o processo de ensino e aprendizagem.

1.1 Objetivos Específicos:

- Compreender o funcionamento do Sistema Digestório e o caminho percorrido pelo alimento dentro do organismo humano;
- Refletir e discutir sobre os tipos de alimentos que os estudantes consomem no dia a dia;
- Valorizar uma alimentação variada e adequada para manutenção da saúde;
- Reconhecer a presença de amido nos alimentos, enfatizando as consequências da falta e o excesso desse nutriente no organismo;
- Verificar a quantidade de carboidratos em bebidas industrializadas;
- Elaborar mapas mentais e conceituais;
- Montar um manual de alimentação saudável.

2. Habilidades

(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

3. Conteúdos:

- O Sistema Digestório (revisão);
- Alimentação e Nutrientes Essenciais;
- Vitaminas, Água e Sais Minerais;
- Nutrição e Necessidades Energéticas;
- Dieta protetora e Dieta Balanceada;
- Obesidade no Brasil;
- Incentivo à alimentação saudável.

4. Procedimentos metodológicos:

1º momento (2h/aulas):

Será investigado por meio de questionamentos, os conhecimentos prévios dos alunos sobre o sistema digestório, solicitando que anotem as respostas em seus cadernos para possíveis debates e avaliação.

1 – Qual é a importância da digestão para o nosso corpo?

2 – Você conhece quais são os órgãos que compõem o sistema digestório?

3 – Todos os animais possuem sistema digestório?

4 - Onde começa e onde termina o sistema digestório?

5 - O que são movimentos peristálticos?

6 - Em qual órgão ocorre a digestão mecânica e química dos alimentos?

8 - Você conhece alguma glândula que faz parte do sistema digestório?

9 - Onde ocorre a absorção dos nutrientes, como aminoácidos e açúcares?

Após responderem as questões, os alunos devem discutir sobre as questões, iniciando assim um debate. Cada um pode expressar sua opinião, assim o professor pode explorar os conhecimentos prévios dos alunos.

2º momento (2horas/aulas):

Elaborar mapas mentais da anatomia do sistema digestório, identificando cada órgão e sua função, além de lembrarem as principais enzimas e suas ações. Em seguida, os mapas mentais podem colados em cartolinas e fixados no mural da sala.

3º momento (2h/aulas):

Levantar dados da dieta dos alunos através de questionamentos como: O que costumam comer durante o dia inteiro, desde o momento em que acordam, até o final do dia (café da manhã, almoço, jantar e lanches intermediários)?

Fazer uma lista desses alimentos no quadro, relacionar os mais consumidos e de posse desses dados introduzir os conteúdos envolvidos com alimentação (proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais) demonstrando em quais alimentos se encontram. Para isso pode-se fazer uso de recursos tecnológicos como slides, projetados em Data Show. Em seguida, construir um gráfico sobre os alimentos mais consumidos pelos alunos, abrindo espaço para análise e discussão.

4º Momento (2h/aula): Reconhecendo a presença de amido nos alimentos

Material: Batata

(cozida ou crua); clara de ovo (cozida ou crua); arroz (cozido ou cru); fruta; maisena; farinha de trigo; pão; iodo de farmácia; conta-gotas; pires.

Procedimento: Nesta experiência, um estudante poderá pingar iodo de farmácia em vários alimentos para descobrir quais contêm amido. Colocar cada alimento cortado em um pires. Sobre cada um, pingue 1 a 2 gotas de iodo de farmácia. 1. O teste do amido será positivo quando aparecer sobre o alimento uma coloração azul, roxa ou quase preta, pois em contato com o iodo ocorre uma reação química.

Solicitar para os estudantes organizarem duas listas. Em uma delas escrever os nomes dos alimentos nos quais foram encontrado o amido; na outra lista os nomes dos alimentos em que não encontrou amido. E realizar as discussões sobre as consequências do excesso e a falta de amido no organismo.

Solicitar para que na próxima aula, tragam para sala de aula, embalagens de bebidas industrializadas consumidas por eles no dia a dia.

5° Momento (2h/aulas):

Os alunos devem construir um cartaz coletivo colocando as embalagens de bebidas industrializadas como refrigerantes, sucos, achocolatados, leite fermentado, iogurte entre outros e procurar nas tabelas de informação nutricional a quantidade de açúcar presente em cada embalagem. Em seguida eles devem pesar a quantidade de açúcar e colocar em saquinhos de plásticos ao lado de cada embalagem.

Discutir sobre alimentação saudável, as consequências do excesso de açúcar, sal e gordura no corpo e pirâmide alimentar. Apresentar, através de imagens, algumas sugestões de pratos saudáveis e de baixo custo.

Nesta etapa, os alunos em grupos deverão confeccionar um manual de alimentação saudável. Poderão utilizar como sugestão alimentos fáceis de serem adquiridos na região, nos supermercados e feiras.

Nesse manual, deve constar sugestões de café da manhã, almoço, jantar e lanches intermediários. As refeições devem atender à necessidade diária de calorias e conter variedade de nutrientes.

6° Momento (2h/aulas):

Cada grupo deverá apresentar seu manual aos demais e serão discutidos tópicos como:

- Quais foram os critérios para o grupo escolher os alimentos? Houve influência do meio (propagandas, amigos e família)?
- O conteúdo estudado em sala teve alguma influência?
- O trabalho realizado em sala de aula tem algo a ver na prática para minha vida?

7° Momento (2h/aulas):

Para encerramento da sequência didática pode-se solicitar que em grupos construam um mapa conceitual com o tema: "Alimentação para uma Vida Saudável". Após a elaboração deste mapa, os alunos devem socializá-lo com a turma.

5. Recursos Didáticos:

- Data Show;
- Slides;
- Caixa de Som;
- Balanças
- Iodo de farmácia;
- Alimentos contendo amido e outros não;
- Material de papelaria;

- Régua;
- Pincel atômico;
- Frutas;

6. Avaliação:

A avaliação se dará durante todo o processo, através da participação nas discussões, exposições orais, organização, observação dos registros realizados em sala de aula e sobre a compreensão do que é uma alimentação saudável adequada, equilibrada e saudável. Serão analisados os mapas mentais e conceituais poderão ser avaliados buscando indícios de aprendizagem significativa. Como os estudantes hierarquizam, diferenciam, relacionam, discriminam e integram os conceitos elencados.

Sequência Didática III

Tema: O Método Científico

Disciplina: Biologia

Carga horária: 04 horas/aulas

1. Objetivo Geral

- Compreender como os cientistas elaboram as teorias para explicar os diversos fenômenos da natureza.

2. Objetivos Específicos

- Conhecer as etapas do método científico;
- Resolver um problema utilizando intuitivamente as etapas do método científico;

- Reconhecer em um texto as etapas do método científico;
- Elaborar mapas conceituais.

3. Habilidades

(EM13CNT301)

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT303)

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

4. Metodologia:

1º momento (1 hora/aula): Iniciar a aula com os seguintes questionamentos: "O que é ciência? Como se chega a um conhecimento científico? Como os cientistas conseguem elaborar teorias para os fenômenos da natureza?" Levantar uma discussão a respeito desses questionamentos e solicitar aos alunos que registrem suas hipóteses no caderno.

Atividade: Caixa de Pandora

Para realizar essa atividade prática, deve-se formar grupos. Depois selecionar dois objetos conhecidos, podendo ser por exemplo: lápis, apontador, borracha, tesoura sem ponta, colher, clips, entre outros. Colocar os objetos em caixas de madeira ou papelão e que fique bem tampada. Em seguida, os grupos devem trocar as caixas entre si e cada grupo deve tentar descobrir os objetos que estão dentro delas, sem abri-la, apenas sacudindo. Apesar de não saber quais são os objetos que estão dentro das caixas, os alunos podem tentar descobrir pela formulação de uma hipótese e pela observação, por exemplo, sacudindo a caixa e identificando o som produzido. Depois de verificar se acertaram os objetos, cada grupo deve responder às questões:

- O que tinha dentro das caixas?
- Quantas hipóteses foram levantadas para descobrir o que tinha dentro da caixa?
- Como testaram as hipóteses?
- Qual é a semelhança entre as atividades que vocês realizaram e o modo como o cientista trabalha?

2º momento (1 hora/aula):

Abordar sobre o que é método científico, quais são suas etapas, como cada uma delas ocorre e porque é importante utilizá-lo. Será feita analogia entre as etapas da atividade da caixa com as etapas do método científico. Em seguida os alunos devem registrar as perguntas e respostas no caderno: Qual a importância da metodologia científica? Os conceitos aprendidos na aula tinham alguma relação com a atividade

da caixa de pandora e por quê?

O método pode ser aplicado em outras situações? Se sim em quais? (Cite exemplos).

3º momento (1 hora/aula):

Os alunos receberão um artigo científico, pré-selecionado pelo professor, e individualmente deverão reconhecer cada uma das fases do método científico presentes no texto e socializar com a turma. O professor pode levantar um debate sobre a importância do método para a Ciência e as questões éticas envolvidas.

4º momento (1 hora/aula):

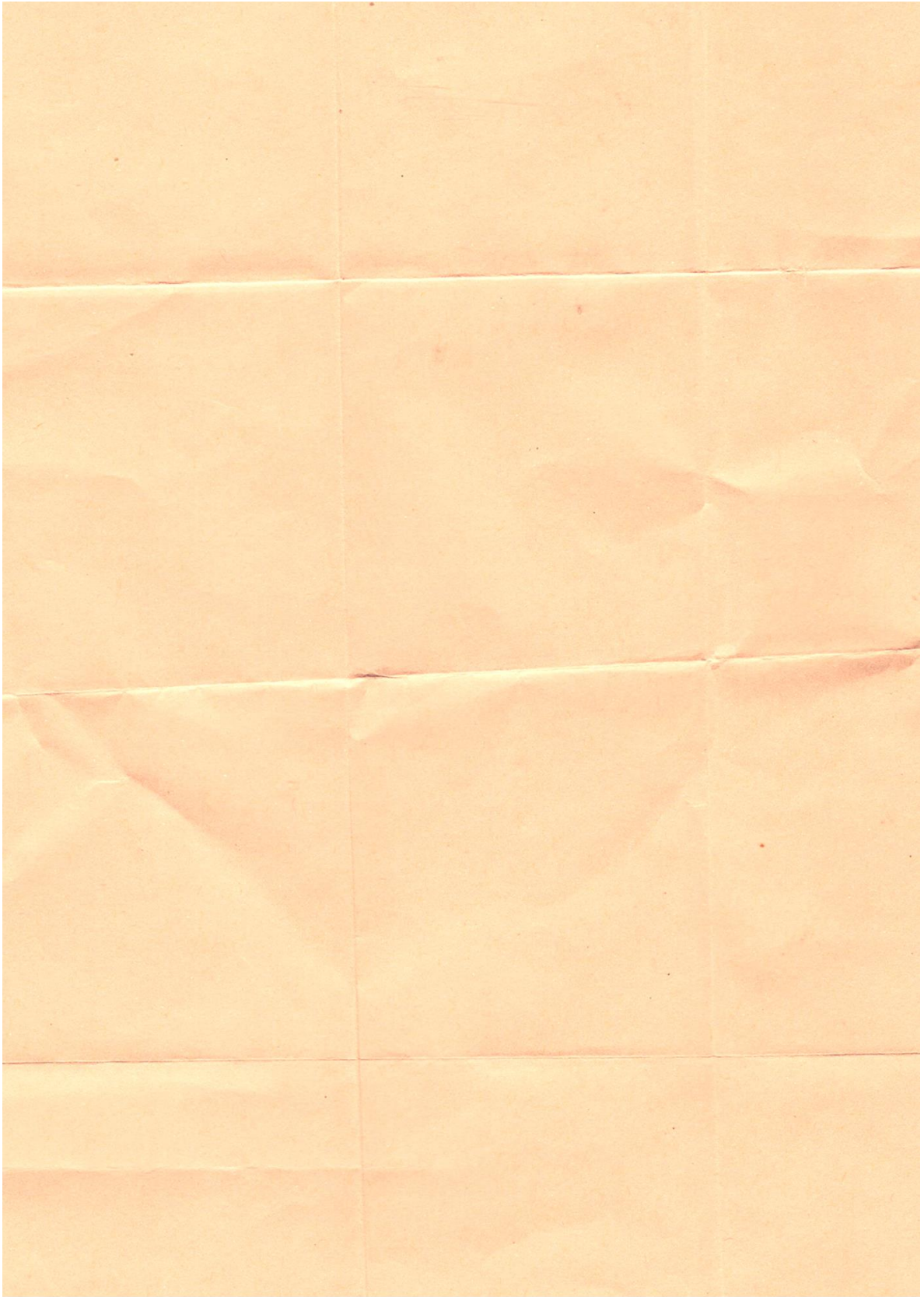
Para aplicação do conhecimento, será solicitado que os estudantes elaborem mapas conceituais respondendo a seguinte pergunta focal: "Quais as etapas do método científico?".

5. Recursos didáticos:

Quadro branco, pincel, caixas de papelão, objetos de uso cotidiano (lápis, borracha, apontador, tesoura, cola etc.), material de papelaria.

6. Avaliação:

A Avaliação se dará durante todo o processo, através da participação, exposições orais, organização, observação dos registros realizados em sala de aula. Os mapas conceituais devem ser analisados se os alunos conseguiram responder à pergunta focal através da hierarquizam e organização de conceitos.



8. APÊNDICES

APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE)

Questionário de Múltipla Escolha - Pré e pós-teste

Perfil do Entrevistado:

Idade: () Anos

Série/Anos: () Ensino Médio

Sexo: () Masculino () Feminino

Caro aluno, no primeiro bimestre deste ano letivo, estudaremos sobre Citologia, com enfoque nas células procarióticas e eucarióticas e, como forma de melhorar os nossos estudos e tornar agradável o nosso tempo de aprendizagens, é importante que você diga o que já sabe sobre esse assunto. Portanto, sua participação nessa tarefa é fundamental! Faça com atenção!

1. Os seres vivos, exceto um, são constituídos por unidades biológicas denominadas células. As exceções são:

- a) () as algas.
- b) () os vírus.
- c) () os vermes.
- d) () as bactérias.
- e) () os fungos.

2. O material genético das células é:

- a) () uma Proteína
- b) () a Glicose
- c) () o Ácido Desoxirribonucleico
- d) () o RNA
- e) () um Lipídio

3. Os procariontes diferenciam-se dos eucariontes, porque os primeiros, entre outras características:

- a) () não possuem material genético.

- b) ☐ possuem material genético como os eucariontes, mas são anucleados.
- c) ☐ possuem núcleo, mas, o material genéticos encontra-se disperso no citoplasma.
- d) ☐ possuem material genético disperso no núcleo, mas não em estruturas organizadas, denominadas cromossomos.
- e) ☐ possuem núcleo e material genético organizado no cromossomo.

4. **De acordo com a teoria celular, apesar das diferenças no nível macroscópico, todos os seres vivos são semelhantes em sua constituição fundamental, uma vez que:**

- a) ☐ contêm moléculas orgânicas.
- b) ☐ se originam de gametas.
- c) ☐ são capazes de se reproduzirem sexualmente.
- d) ☐ são constituídos por células.
- e) ☐ possuem núcleo.

5. **Na célula, a função de respiração celular está reservada para:**

- a) ☐ o complexo golgiense.
- b) ☐ o retículo endoplasmático.
- c) ☐ os lisossomos.
- d) ☐ os ribossomos.
- e) ☐ as mitocôndrias.

6. **Associe cada organela citoplasmática das alternativas a seguir com a respectiva função e marque a alternativa correta:**

- | | |
|--|--|
| I) Complexo Golgiense | ☐ Secreção Celular |
| II) Lisossomo | ☐ Digestão intracelular |
| III) Retículo Endoplasmático não granuloso | ☐ Síntese de Proteínas |
| IV) Retículo Endoplasmático granuloso | ☐ Síntese de Lipídios |

A Sequência correta é:

- a) II-I-IV-III
- b) I –II – III – IV
- c) I- II –IV- III
- d) IV- III- II- I

7. Qual organela controla a entrada e saída de substâncias na célula e envolve o citoplasma?

- a) Membrana Plasmática.
- b) Mitocôndria.
- c) Núcleo.
- d) Retículo Endoplasmático.
- e) Cloroplasto.

8. A Biologia Celular, também chamada de Citologia, é a parte da Biologia relacionada com o estudo das células, as estruturas fundamentais dos seres vivos. O desenvolvimento dessa ciência foi possível graças ao desenvolvimento do microscópio, que tornou possível a observação dessas estruturas. Ao analisar uma célula de qualquer ser vivo é possível perceber três partes básicas. Quais são elas?

- a) Membrana plasmática, citoplasma e organelas.
- b) Membrana plasmática, citoplasma e material genético.
- c) Membrana plasmática, organelas e núcleo.
- d) Membrana plasmática, citoplasma e núcleo com carioteca.
- e) Membrana plasmática, organelas e material genético.

9. Preparou-se, rapidamente, uma lâmina a ser examinada ao microscópio óptico; para identificar se o material é de origem animal ou vegetal, convém observar se as células possuem:

- a) núcleo.
- b) membrana celular.
- c) parede celular.
- d) mitocôndrias.
- e) nucléolos.

10. Quais das organelas abaixo diferenciam uma célula vegetal de uma animal?

- a) Ribossomos, Mitocôndrias e Complexo de Golgi.
- b) Retículo Endoplasmático, núcleo e mitocôndrias.
- c) Citoplasma, ribossomos e complexo de golgi.
- d) Núcleo, citoplasma e membrana plástica.
- e) Parede celular, plastos e vacúolo.

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA”**.

Nesta pesquisa pretendemos acompanhar e avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, ao vivenciarem uma situação de ensino e aprendizagem planejada e desenvolvida na disciplina de Biologia, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa e elaborar um manual em forma de e-book que auxilie professores e estudantes na construção de mapas mentais e conceituais.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto se refere ao estudo da técnica com mapas conceituais e mentais pois constituem uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa e da conceitualização, sendo que a aprendizagem por conceitos é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz e esses mapas podem ajudar muito nesse processo. Essa técnica será aplicada ao conteúdo de citologia, por ser potencialmente significativo, uma vez que apresenta uma sequência lógica, além de permitir uma relação com temas que são frequentemente abordados pela mídia. Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Primeiramente será esclarecido aos alunos a apresentação da pesquisa, e o objetivo, para que estes se tornem cientes e em seguida realizados aplicação de um pré-teste em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conteúdo sobre células. Após o resultado desse pré-teste, será selecionado um grupo experimental e um grupo controle, onde se fará a aplicação de duas metodologias, sendo uma de forma tradicional e outra baseada nos pressupostos da teoria da aprendizagem significativa com elaboração de mapas mentais e conceituais sobre o tema proposto. Em seguida, será realizado novamente um pós-teste para verificar se houve elevação do conhecimento após a explanação do conteúdo.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a). O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação.

Dessa forma a pesquisa não apresenta riscos pertinentes à coleta de dados e exposição dos resultados do trabalho que incluem aspectos físicos e psicológicos, tais como: nervosismo em responder os questionários, ansiedade, estresse, fadiga física, o participante pode se sentir constrangido pela pouca familiaridade com o pesquisador, risco de coerção, desequilíbrio no aspecto emotivo durante a coleta de dados, descontentamento em participar da pesquisa com relação ao tempo de duração em responder ao questionário; pode se fazer presente os riscos morais, intelectuais e sociais, bem como: desconforto em apresentar informações pessoais, constrangimento pela perda da privacidade, receio de exposição e julgamento pelos colegas devido aos resultados da pesquisa.

Diante do que foi mencionado, firmamos o compromisso de tomar todas as medidas e cautelas para evitar e/ou diminuir efeitos e condições adversas que pode proporcionar dano, desconforto ou constrangimento aos estudantes, pois será estritamente responsabilidade do pesquisador e não do respondente de qualquer problema que venha ocorrer durante a pesquisa, e informando-o que não haverá danos se por acaso se recusarem em participar da pesquisa. Em todo o percurso da mesma é mantida a plena liberdade do respondente em se recusar em participar da efetivação do projeto, sem sofrerem penalização alguma.

Nesse contexto diante dos possíveis riscos mencionados, firma-se em adotar as seguintes medidas para minimizá-los, como: a) realização de um contato prévio a fim de explicar o objetivo da pesquisa; b) os participantes terão tempo necessário para os esclarecimentos de todas as dúvidas surgidas e se irão tomar parte em contribuir com a pesquisa em si; vale ressaltar que seus direitos de privacidade e proteção de sua identidade (anonimato) serão resguardados, assim como a confidência das informações, dessa forma exaurindo de qualquer forma de constrangimento se abstendo da divulgação do nome ou qualquer informação que venha a identificá-los; os dados relacionados ao estudante serão confidenciais e garantimos o sigilo de sua participação durante toda pesquisa, até mesmo na divulgação da mesma, bem

como quando os dados forem divulgados não será permitido sua identificação, por sua vez avalizamos o acesso aos resultados da pesquisa ao participante.

Mediante ao que foi citado nos responsabilizamos em zelar pelo máximo de benefícios e mínimo de prejuízos e riscos já referidos acima mediante ao cumprimento de tais medidas, do mesmo modo em garantir que possíveis danos previsíveis serão evitados. Vale ressaltar que um dos benefícios à participação da pesquisa está relacionado em que o aluno pode adquirir conhecimentos devido ao contato de formas diferenciadas de métodos no estudo da Biologia no âmbito geral, contribuindo assim com a formação da concepção cognitiva do educando no quesito em associar o método teórico e prática em sua realidade sociocultural e escolar.

Assim sendo a pesquisa irá colaborar para a potencialização do ensino aprendizagem dos estudantes, abrangendo a alfabetização científica assim como ao ensino investigativo no processo educacional, incluindo a produção de um produto com a finalidade de orientar sobre a utilização de uma ferramenta didática, podendo auxiliar tanto os estudantes quanto aos profissionais da educação no aspecto pedagógico.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de Assentimento Livre e Esclarecido será impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Escola Estadual Dr. Manoel José Murtinho e a outra será entregue a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Nome do (a) pesquisador (a): Francielle da Silva Mateus Costa – (65) 99908-8948; e-mail: franciellamateus@hotmail.com.

Responsável pelo pesquisador (a): Prof. Dr. Anderson Fernandes de Miranda – (65) 99815-1211; e-mail: anderson@unemat.br.

Eu, _____ portador (a) do documento de Identidade RG: _____, fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara

e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

DADOS DO VOLUNTÁRIO DA PESQUISA:

Nome Completo:

Endereço:

RG:

Fone:

Email:

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA:

“UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA”.

NOME DOS RESPONSÁVEIS: Francielle da Silva Mateus Costa, Prof. Anderson Fernandes de Miranda

O estudante _____ está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa que tem como responsável a mestrande e professora de Biologia, **Francielle da Silva Mateus Costa**, juntamente com o Prof. **Anderson Fernandes de Miranda** ambos responsáveis por todo processo de coleta e análise dos dados. Este documento, chamado **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e Objetivos:

O estudo da técnica com mapas conceituais e mentais são importantes pois constituem uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa e da conceitualização, sendo que a aprendizagem por conceitos é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz e esses mapas podem ajudar muito nesse processo. Essa técnica será aplicada ao conteúdo de citologia, por ser potencialmente significativo, uma vez que apresenta uma sequência

lógica, além de permitir uma relação com temas que são frequentemente abordados pela mídia. A pesquisa tem como um dos principais objetivos acompanhar e avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, ao vivenciarem uma situação de ensino e aprendizagem planejada e desenvolvida na disciplina de Biologia, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa.

Procedimentos:

Primeiramente será esclarecido aos alunos a apresentação da pesquisa, e o objetivo, para que estes se tornem cientes e em seguida realizados aplicação de um pré-teste em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conteúdo sobre células. Após o resultado desse pré-teste, será selecionado um grupo experimental e um grupo controle, onde se fará a aplicação de duas metodologias, sendo uma de forma tradicional e outra baseada nos pressupostos da teoria da aprendizagem significativa com elaboração de mapas mentais e conceituais sobre o tema proposto. Em seguida, será realizado novamente um pós-teste para verificar se houve elevação do conhecimento após a explanação do conteúdo.

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso para avaliação e análise dos aspectos éticos da pesquisa uma vez envolvendo seres humanos. A aplicação e produção dos dados só terá início a partir da aprovação pela CEP, após esse processo tanto a direção quanto os coordenadores pedagógicos da escola a ser aplicada o estudo serão informados sobre os objetivos e finalidade do trabalho, assim como os estudantes e seus responsáveis, ademais possíveis dúvidas serão esclarecidas de maneira clara e detalhada mediante aos Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Desconfortos, riscos e benefícios:

De acordo com a Resolução nº 466 de 2012 destacamos que toda pesquisa contém riscos, portanto nessa pesquisa os riscos oferecidos aos participantes podem estar pertinentes à coleta de dados e exposição dos resultados do trabalho que incluem aspectos físicos e psicológicos, tais como: nervosismo em responder os questionários, ansiedade, estresse, fadiga física, o participante pode se sentir constrangido pela pouca familiaridade com o pesquisador, risco de coerção, desequilíbrio no aspecto emotivo durante a coleta de dados, descontentamento em participar da pesquisa com relação ao tempo de duração em responder ao questionário; pode se fazer presente os riscos morais, intelectuais e sociais, bem como:

desconforto em apresentar informações pessoais, constrangimento pela perda da privacidade, receio de exposição e julgamento pelos colegas devido aos resultados da pesquisa.

Diante do que foi mencionado, firmamos o compromisso de tomar todas as medidas e cautelas para evitar e/ou diminuir efeitos e condições adversas que pode proporcionar dano, desconforto ou constrangimento aos estudantes, pois será estritamente responsabilidade do pesquisador e não do respondente de qualquer problema que venha ocorrer durante a pesquisa, e informando-o que não haverá danos se por acaso se recusarem em participar da pesquisa. Em todo o percurso da mesma é mantida a plena liberdade do respondente em se recusar em participar da efetivação do projeto, sem sofrerem penalização alguma.

Nesse contexto diante dos possíveis riscos mencionados, firma-se em adotar as seguintes medidas para minimiza-los, uma vez zelando em proporcionar o máximo de benefícios e o mínimo de prejuízos como: a) realização de um contato prévio a fim de explicar o objetivo da pesquisa; b) os participantes terão tempo necessário para os esclarecimentos de todas as dúvidas surgidas e se irão tomar parte em contribuir com a pesquisa em si; vale ressaltar que seus direitos de privacidade e proteção de sua identidade (anonimato) serão resguardados, assim como a confidência das informações, dessa forma exaurindo de qualquer forma de constrangimento se abstendo da divulgação do nome ou qualquer informação que venha a identificá-los; os dados relacionados ao estudante serão confidenciais e garantimos o sigilo de sua participação durante toda pesquisa, até mesmo na divulgação da mesma, bem como quando os dados forem divulgados não será permitido sua identificação, por sua vez avalizamos o acesso aos resultados da pesquisa ao participante.

Mediante ao que foi citado nos responsabilizamos em zelar pelo máximo de benefícios e mínimo de prejuízos e riscos já referidas acima mediante ao cumprimento de tais medidas, do mesmo modo em garantir que possíveis danos previsíveis serão evitados. Vale ressaltar que um dos benefícios à participação da pesquisa está relacionado em que o aluno pode adquirir conhecimentos devido ao contato de formas diferenciadas de métodos no estudo da Biologia no âmbito geral, contribuindo assim com a formação da concepção cognitiva do educando no quesito em associar o método teórico e prática em sua realidade sociocultural e escolar.

Assim sendo a pesquisa irá colaborar para a potencialização do ensino aprendizagem dos estudantes, abrangendo a alfabetização científica assim como ao ensino investigativo no processo educacional, incluindo a produção de um produto com a finalidade de orientar sobre

a utilização de uma ferramenta didática, podendo auxiliar tanto os estudantes quanto aos profissionais da educação no aspecto pedagógico.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito a participação do estudante _____ e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do (a) responsável:

Contato telefônico (opcional):

e-mail (opcional):

(Assinatura RESPONSÁVEL LEGAL)

Local e Data: Cidade/UF, ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo responsável.

Nome do (a) pesquisador (a): Francielle da Silva Mateus Costa, tel.(65) 99908-8948; e-mail: francielllemateus@hotmail.com

Responsável pelo pesquisador (a): Anderson Fernandes de Miranda, tel (65) 99815-1211; e-mail: anderson@unemat.br



Assinatura do (a) pesquisador(a)]



Professor (a) Orientador (a)

Tangará da Serra/MT 16/07/2019

APÊNDICE D- RESUMO PUBLICADO NOS ANAIS DA SEMANA DE BIOLOGIA DE TANGARÁ DA SERRA E WORKSHOP DE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA- 2019.

Anais Vol. 2 (2019): Semana da Biologia de Tangará da Serra e Workshop de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia, Tangará da Serra/MT, Brasil, 14-18 Outubro 2019. Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharias e da Saúde (FACABES), Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

GT Ensino de Ciências e Biologia

UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA

Autor(a): FRANCIELLE DA SILVA MATEUS COSTA¹

Coautores(as): ALEXANDRO CÉSAR FALEIRO²

Instituição: UNEMAT

Orientador(a): ANDERSON FERNANDES DE MIRANDA,²

franciellmateus@hotmail.com¹

anderson@unemat.br² acfaleiro@unemat.br³

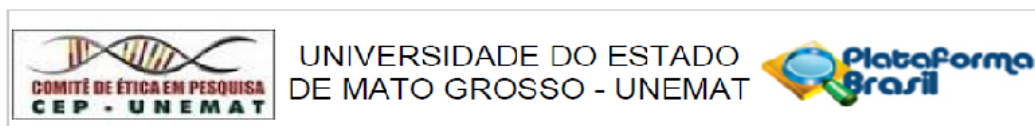
RESUMO: Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida por Ausubel na década de 60, traz vantagens notáveis no enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno, do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, pois se trata de uma teoria que relaciona as formas de incorporação da aprendizagem de novos conhecimentos de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva já existente do aprendiz. Com a finalidade de enriquecer, valorizar e instrumentalizar a aprendizagem significativa, nesta pesquisa está sendo utilizado a técnica de elaboração de mapas conceituais e mentais como estratégia potencializadora da aprendizagem significativa, através da organização mental de informações, visando à construção de conhecimento no conteúdo de Citologia. A metodologia utilizada está inserida na abordagem da pesquisa básica experimental, com estratégia de campo, de natureza quantitativa e qualitativa. Com a participação de dois grupos de estudos, um experimental e outro controle, compostos de turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Diamantino/MT. Para a coleta de dados foram elaborados um pré-teste e um pós-teste, contendo dez questões objetivas com valor total de dez pontos. Como resultados preliminares no pré-teste, um grupo obteve média 3,0 e o outro 2,75, por isso o grupo com menor valor de média foi selecionado como turma experimental, onde está sendo aplicado a intervenção de ensino que consiste numa dinâmica diferenciada de aula, demonstrando como se constrói mapa conceitual e mental no conteúdo de citologia, enquanto no grupo controle é realizada a apresentação dos mesmos conteúdos através de método tradicional com aula expositiva. Em ambas as turmas pode-se perceber que os alunos compreendem que os seres vivos são semelhantes em sua constituição fundamental, no entanto, no grupo controle, 45% dos participantes da pesquisa desconhecem o fato de que vírus não possuem células, enquanto, no experimental, esse número sobe para 75%. Dessa forma, espera-se que após a intervenção, o ensino conduzido conforme os pressupostos da TAS e a elaboração de mapas mentais e conceituais possam favorecer a aprendizagem significativa do conteúdo de Citologia, assim como contribuir com a elaboração de novas estratégias de ensino facilitando o dia a dia dos profissionais que atuam em sala de aula.

Palavras-chave: Práticas Educativas; Ensino de Biologia; Estratégia de Aprendizagem.

COSTA, F. D. S. M.; MIRANDA, A. F. D. FALEIRO, A. C. UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA In: Semana da Biologia de Tangará da Serra e Workshop de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia, 2ª. (SEBIOTAS e WIECBIO), 2019, Tangará da Serra/MT. Anais... Tangará da Serra/MT: Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharias e da Saúde (FACABES), 2019. Vol. 2 (2019).

9. ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA

Pesquisador: FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 09720919.3.0000.5166

Instituição Proponente: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.502.061

Apresentação do Projeto:

Trata-se de Projeto de Pesquisa apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFEBIO) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT/Campus de Tangará da Serra), que pretende compreender a importância da elaboração de mapas conceituais e mapas mentais como estratégia potencializadora da aprendizagem significativa, através da organização mental de informações, visando a construção de conhecimento. Esta pesquisa será realizada em turmas do 1º Ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual no Município de Diamantino/MT

Objetivo da Pesquisa:

- Acompanhar e avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, ao vivenciarem uma situação de ensino e aprendizagem planejada e desenvolvida na disciplina de Biologia, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa.

Analisar a utilização de mapas mentais/conceituais como recurso didático potencialmente significativo no processo de ensino e aprendizagem.

- Comparar a aprendizagem de estudantes mediada por métodos tradicionais e métodos mediados por mapas mentais/conceituais.

- Elaborar um manual de construção de mapas mentais e conceituais, em forma de e-book, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa.

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavallhada II

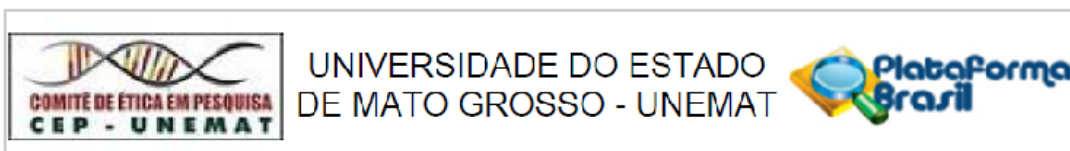
UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

CEP: 78 200-000

E-mail: cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 3.502.061

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora fez a ponderação de Riscos e Benefícios no TCLE e TALE, conforme solicitação do parecer anterior,. Sem embargo, não fez a mesma ponderação nas Informações básicas do projeto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta:

- Respeito aos participantes da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida;
- Ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;
- Garantia de que danos previsíveis serão evitados; e
- Relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de acordo com as exigências da resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS-Conselho Nacional de Saúde.

Recomendações:

Não há recomendações, pois a solicitações foram atendidas

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso CEP/UNEMAT após análise do protocolo em comento, de acordo com a resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS, é de parecer que não há restrição ética para o desenvolvimento da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	16/07/2019 09:52:57		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Recurso.pdf	16/07/2019 09:52:47	FRANCIELLE da SILVA MATEUS	Aceito

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavallhada II

UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

CEP: 78.200-000

E-mail: cep@unemat.br



**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DE MATO GROSSO - UNEMAT**



Continuação do Parecer: 3.502.061

Recurso Anexado pelo Pesquisador	Recurso.pdf	16/07/2019 09:52:47	COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	10Assentimento4.pdf	16/07/2019 09:33:35	FRANCIELLE da SII VA MATEUS COSTA	Aceito
TCI F / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCI F.pdf	16/07/2019 09:32:17	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1312737.pdf	08/05/2019 17:20:17		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	08/05/2019 17:19:37	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Outros	termodecompromisso.pdf	17/03/2019 00:00:08	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Outros	curriculocorientador.pdf	16/03/2019 23:58:22	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Outros	CurriculoLattesPDF.pdf	16/03/2019 23:57:39	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	16/03/2019 23:55:10	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Orçamento	Orcamentodetalhado.pdf	16/03/2019 23:53:25	FRANCIELLE da SII VA MATEUS COSTA	Aceito
Outros	instrumentocoleta.pdf	16/03/2019 23:46:23	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoinfraestrutura.pdf	16/03/2019 23:40:44	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaoderesponsabilidade.pdf	16/03/2019 23:40:05	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaocoleta.pdf	16/03/2019 23:30:59	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	16/03/2019 23:00:33	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito
Outros	Oficio.pdf	12/03/2019 18:53:00	FRANCIELLE da SILVA MATEUS COSTA	Aceito

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavallhada II

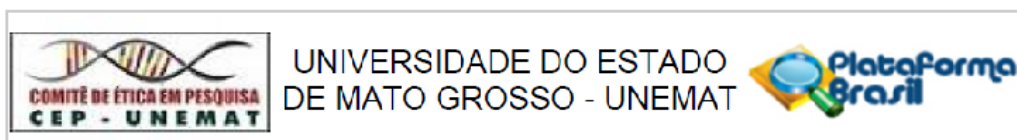
CEP: 78.200-000

UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 3.502.061

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 12 de Agosto de 2019

Assinado por:
Severino de Palva Sobrinho
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095
Bairro: Cavalcada II
UF: MT **Município:** CACERES
Telefone: (65)3221-0067 **CEP:** 70.200-000
E-mail: cep@unemat.br