



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mariana Santana de Jesus

**BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS E
FÓRUNS**

**MACEIÓ - AL
2021**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mariana Santana de Jesus

**BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS E
FÓRUNS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa

MACEIÓ - AL

2021

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

J58b

Jesus, Mariana Santana de.

Bioquímica no ensino médio : uma proposta de avaliação de aprendizagem significativa utilizando mapas conceituais e fóruns / Mariana Santana de Jesus. – 2021.

137 f. : il. color.

Orientador: Fábio Paraguaçu Duarte da Costa.

Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2021.
Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 127-135.

Apêndices: f. 136-137.

1. Aprendizagem colaborativa. 2. Rubricas, Avaliação por. 3. Mapas conceituais. 4. Fóruns de discussão. 5. Avaliação *online*. I. Título.

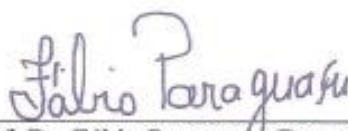
CDU: 372.857.71

MARIANA SANTANA DE JESUS

“Bioquímica no Ensino Médio: uma proposta de avaliação de aprendizagem significativa utilizando mapas conceituais e fóruns”

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 13 de agosto de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa
Orientador
(IC/Ufal)



Prof. Dr. Arturo Hernández Domínguez
(IC/Ufal)



Profa. Dra. Silvana Rauina de Souza
(Cedu/Ufal)

AGRADECIMENTOS

À Deus, autor da criação e Senhor da minha vida. Quem me orientou, sustentou e ajudou. Permitiu que este ciclo fosse iniciado no momento certo e de uma forma tão incrível que eu nem poderia imaginar. Senhor, obrigado !

À minha mãe que sempre me colocou em suas orações e em momentos de desgaste e desânimo (principalmente com a profissão docente), me ouviu, me acalmou e incentivou-me a continuar, sempre lembrando-me da importância de um professor para sociedade e da minha vocação para ensinar que nem todo mundo tem.

À minha família que, acredita em minha capacidade demonstrando isso através da torcida e dos muitos incentivos. Agradeço aos meus irmãos, Marcelo pelas orações fervorosas, constantes e de eficácia (um homem de fé e meu amigo). Ao meu irmão Carlinhos que, apesar da distância física, se fez presente através de mensagens diárias, disponibilidade e proteção de irmão mais velho. As minhas irmãs, Maria Luisa, Aline e Alice (as caçulas que eu amo como filhas) pelo carinho, respeito e torcida. Ao meu primo Luciano, que sempre torceu por mim.

Ao meu esposo, Álvaro, pela paciência. Minha testemunha de toda a batalha, de trabalho, casa e estudos que, na grande maioria das vezes, atravessava as madrugadas.

Agradeço aos demais familiares que torceram por mim e deram-me incentivo.

Aos meus amigos de infância, de escola, de graduação e de igreja: Alexandre Brasil, André Galvão, Cícero Bento, Daniel Silva, Daniela Furtado, Darlan, Daniela Fernandes, Elthon Alex, Jane Cleide, Luzia Tributino, Marcos Antônio, Michelle de Fátima, Pr. Israel Pimentel, Pr. Junior, Poliana e Renata Rodrigues que se fizeram presentes em diferentes momentos com incentivo, torcida e orações.

A todos os meus colegas de trabalho que acompanharam de perto a minha luta diária para conciliar esta Pós- Graduação com o emprego, casamento e demais atribuições pessoais.

Ao meu Prof. Orientador, Fábio Paraguaçu, por ter aceitado minha orientação sem conhecer-me. Agradeço pela orientação tranquila, sábia, inteligente, paciente, afetuosa, sensível e corajosa. Agradeço pela liberdade para dialogar, para discutir ideias e para criar. Agradeço por sua postura e tratamento sempre gentil, respeitoso, extremamente civilizado e educado. Pelos momentos de conversa, que foram muito discursivos, produtivos e divertidos com seus questionamentos e piadas inteligentes (risos).

Obrigada por me mostrar, na prática, o poder de cada palavra em seu significado e o poder do silêncio também (pense, pense ...). Obrigada por sua sabedoria na condução deste trabalho: nem muito perto e nem muito longe, mas na distância certa para ajudar quando necessário e para deixar-me caminhar com minhas próprias pernas sempre me estimulando a usar meu cérebro, orientando-me para a autonomia.

Obrigado por ajudar-me a reencontrar meu espírito de pesquisadora: achei que tinha perdido... Obrigado por ajudar-me a realizar um sonho, e concluir uma etapa da minha vida que, com certeza, transformou-me em uma profissional e uma pessoa melhor.

Agradeço por todos os seus anos dedicados à Docência: isso me deu a felicidade e a honra de conhecê-lo.

Prof. Fábio, por mais que eu escreva, certamente não conseguirei expressar em palavras todo meu respeito, admiração, carinho e gratidão: obrigado, obrigado, obrigado,... Que Deus abençoe ricamente o Sr., sua família e todos os seus, sempre!

À Banca Examinadora por aceitar avaliar este trabalho. Obrigado pelas valiosíssimas contribuições, com certeza serão enriquecedoras. Estarei atenta a todas. Farei bom uso delas. Contem sempre com a minha gratidão.

Agradeço a todos os professores do PPGECIM – UFAL por todos os ensinamentos, luta, dedicação diárias e generosidade de todos, sem exceção. Um agradecimento especial à Prof. Hilda Sovierzoski, que foi minha professora na graduação e que eu tive a honra e a felicidade de reencontrar no mestrado. Seus ensinamentos e postura profissional foram referências importantíssimas para mim, como profissional. Obrigado pelo carinho e torcida, não só por mim, mas pelos meus colegas também. Obrigado ! Minha gratidão, carinho e respeito, sempre.

À todos os participantes da pesquisa que, voluntária e corajosamente, aceitaram o meu convite e o desafio de contribuir na execução deste trabalho. Muito obrigado pela parceria e empenho de vocês.

À equipe do Proford – UFAL, Vera Pontes, Gonzalo Abio, Elton Malta, Ranilson Paiva, Leonardo Marques, Clarissa, Júlio, Mayara e Josy. Com a parceria deles consegui uma experiência prática riquíssima em tecnologias digitais.

Ao Prof. Dr. Luis Paulo Mercado, quem eu tive a honra de conhecer e de ser sua aluna no PPGE (CEDU-UFAL). Sua competência, capacidade de planejamento e organização, busca diária pela excelência, generosidade e presteza serviram de exemplo para mim na execução deste trabalho, e servirá para minha vida também. Obrigado, Prof. !

À minha Turma de Mestrado por tudo que aprendi com eles, especialmente como Representante de Turma, meu carinho a todos. Um obrigado especial à Viviane e Williane pela amizade genuína, cuidado e presença constante tanto em momentos alegres como nos momentos difíceis. À Edilene, minha Vice-Representante, por sua amizade, carinho e parceria. À Roberto Wesley, por sua amizade, generosidade, alegria e energia que nos renderam muitas risadas. À Mônica por sua gentileza, doçura e presteza de sempre. À Amanda por sua amizade e lealdade.

Aos meus colegas de orientação, Agda, Gleber e Kleber, pela amizade e parceria.

Agradeço a equipe da Escola Estadual Margarez Lacet (Maceió –AL) pelo apoio e torcida (direção e professores) no período do processo seletivo do Mestrado. Esse apoio foi imprescindível. Desta equipe, agradeço a todos, especialmente à Alíпия Sueli, Claudete, Mônica, Manuel e Rudson.

Agradeço a meu chefe (Coordenador) e amigo Wilson Cunha (*in memorian*), que muito apoiou-me e incentivou-me a fazer o mestrado, e que esteve presente e torcendo por mim durante o processo seletivo mestrado. Agradeço por ter se alegrado e com a minha aprovação. Sinto-me feliz e em paz por ter conseguido lhe agradecer, em vida, toda a sua valiosa contribuição para minha vida profissional e por sua amizade. Meu amigo, obrigado!

À Sra Francisca Ferro por ter autorizado (generosa como sempre) a execução deste trabalho em seu estabelecimento, me disponibilizando um campo para a minha pesquisa.

Obrigada a Robério Ferro por sua generosidade e presteza, além de todo apoio e suporte de TI para a execução deste trabalho. Sua colaboração foi imprescindível.

A Jackeline Wellida, minha Coordenadora a quem eu tenho um carinho muito grande. Ela é a bondade, a tranquilidade e competência em pessoa.

À Seu Hamilton e Adriano, por fazerem o meu transporte até a Universidade, na grande maioria das vezes, e pela amizade também.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho.

DEDICATÓRIA

A Deus, Autor da criação e Senhor da minha vida. Que ajudou, orientou, protegeu e me sustentou em todos os momentos.

A meu pai, Carlos (*in memoriam*), que sempre acreditou na importância dos estudos (certamente estaria muito feliz neste momento).

A minha mãe Vera, que neste percurso, sempre me apoiou e me colocou em suas orações.

A todos os professores que já tive.

A todos os alunos que já tive, tenho e ainda terei.

*Cada dia que se passa
São lutas sem cessar
Que às vezes você pensa em desistir
Mas Deus está contigo
Por onde tu andares
Vai nessa força
Que você vai conseguir*

*Eu não vejo o porquê
De você abandonar
Tudo aquilo que Jesus
Tem pra te dar
Mas olhe para o alto
E veja o céu tão perto
Jesus está juntinho de você!*

*Eu quero ver você
Sempre sorrindo
Coração que se abre pra fé
E mesmo que haja pedras no caminho
Jesus Cristo sempre te põe de pé*

Caminho da Fé (Aline Barros)

O prazo de validade dos seus sonhos é você quem determina.

(Mariana Santana de Jesus)

RESUMO

A Bioquímica é uma área de estudo que envolve conhecimentos da Biologia e da Química, tendo como foco a “Química dos Seres Vivos”. Esta área de conhecimento aborda temáticas que não são de fácil representação o que gera dificuldades de compreensão por parte dos alunos, sendo também negligenciada pelos professores. Observa-se também que os avanços das Tecnologias Digitais que já estão inseridos na sociedade atual, e, deste modo, as escolas são constantemente desafiadas a introduzir essas tecnologias nas aulas a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, a qualidade das aulas, bem como alinhá-las à realidade dos alunos quanto ao uso das Tecnologias Digitais. Neste cenário atual, outro grande desafio é a avaliação da aprendizagem no contexto online. Desta forma, a presente pesquisa teve como questão norteadora a verificação de evidências de aprendizagem significativa nas atividades colaborativas de alunos do Ensino Médio utilizando mapas conceituais e fóruns de discussão online. Os mapas conceituais são esquemas gráficos que auxiliam na representação do conhecimento presentes na estrutura cognitiva do indivíduo facilitando a sua externalização. Já os fóruns de discussão permitem atividades colaborativas entre os sujeitos promovendo o diálogo de modo a gerar acréscimo de conhecimento. Este trabalho constituiu-se de: atividades de Planejamento, aulas online (sobre o objeto de conhecimento “Proteínas”, construção de mapas conceituais e utilização de fóruns de discussão em Ambiente Virtual, instruções de utilização de aplicativos para construção de mapas conceituais), construção de mapas conceituais (individuais e colaborativos) a mão livre e com os softwares *Cmaptools*, *Lucidchart* e *Power Point*, utilização de fóruns de discussão em Ambiente Virtual de Aprendizagem/ Moodle e utilização de Rubricas de avaliação. Foram utilizadas Rubricas para sistematizar os critérios de avaliação. Para os fóruns de discussão, os critérios de avaliação utilizados foram: 1- domínio de conteúdo, 2 - clareza na apresentação das ideias, 3 – interação, 4 - síntese e 5 – pontualidade. Já para os mapas conceituais, foram considerados: 1- número de conceitos pertinentes ao objeto de conhecimento, 2 – relação entre os conceitos e suas definições, 3 – estrutura hierárquica e 4 – número de reconciliações integrativas. Esta pesquisa objetivou construir uma proposta de avaliação processual e online da aprendizagem da temática “Proteínas”, para o Ensino Médio, baseada na utilização conjugada de mapas conceituais e fóruns de discussão online na plataforma Moodle. Em virtude da pandemia de Covid-19, esta pesquisa foi desenvolvida totalmente online, com 8 alunos do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola da Rede Privada de Ensino. Os resultados apontam para a eficiência das atividades colaborativas no processo de aprendizagem e eficiência do modelo de avaliação processual proposto. Ao término da pesquisa, foi confeccionado um Guia Didático, no formato de e-book, como Produto Educacional.

PALAVRAS – CHAVE: aprendizagem colaborativa, avaliação online, rubricas, mapa conceitual, fóruns de discussão.

ABSTRACT

Biochemistry is an area of study that involves knowledge of Biology and Chemistry, focusing on “Chemistry of Living Beings”. This area of knowledge addresses topics that are not easy to represent, which causes difficulties in understanding by students, and is also neglected by teachers. It is also observed that advances in Digital Technologies that are already inserted in today's society, and, thus, schools are constantly challenged to introduce these technologies in classes in order to improve the teaching and learning process, the quality of classes, as well as aligning them with the reality of students regarding the use of Digital Technologies. In this current scenario, another major challenge is the assessment of learning in an online context. Thus, this research had as its guiding question the verification of evidence of significant learning in the collaborative activities of high school students using concept maps and online discussion forums. Concept maps are graphic schemes that help to represent the knowledge present in the individual's cognitive structure, facilitating its externalization. Discussion forums, on the other hand, allow collaborative activities between subjects, promoting dialogue in order to generate an increase in knowledge. This work consisted of: Planning activities, online classes (on the object of knowledge “Proteínas”, construction of concept maps and use of discussion forums in a Virtual Environment, instructions for using applications to build concept maps), construction concept maps (individual and collaborative) freehand and with Cmaptools, Lucidchart and Power Point software, use of discussion forums in Virtual Learning Environment / Moodle and use of Evaluation Rubrics. Rubrics were used to systematize the evaluation criteria. For the discussion forums, the evaluation criteria used were: 1 - content domain, 2 - clarity in the presentation of ideas, 3 - interaction, 4 - synthesis and 5 - punctuality. As for the concept maps, the following were considered: 1 - number of concepts relevant to the object of knowledge, 2 - relationship between concepts and their definitions, 3 - hierarchical structure and 4 - number of integrative reconciliations. This research aimed to build a proposal for a procedural and online assessment of learning about the theme "Protein" for high school, based on the combined use of concept maps and online discussion forums on the Moodle platform. Due to the Covid-19 pandemic, this research was carried out entirely online, with 8 students from the 3rd year of high school, from a school in the Private Teaching Network. The results point to the efficiency of collaborative activities in the learning process and the efficiency of the proposed procedural evaluation model. At the end of the research, a Didactic Guide was created, in the form of an e-book, as an Educational Product.

KEYWORDS: collaborative learning, online assessment, rubrics, concept map, discussion forums.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página inicial do CmapTools (ihmc.us)

Figura 2 - Página inicial do *Lucidchart* .

Figura 3 - Página inicial do CmapTools (ihmc.us)

Figura 4 - Ilustração dos elementos de uma proposição. Fonte: A autora.

Figura 5 - Exemplo de um mapa Conceitual (Fonte: Juliana Nunes, fevereiro de 2008).

Figura 6 – Tela ilustrando a aula instrucional sobre mapas conceituais realizada em um momento síncrono

Figura 7 - Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A1).

Figura 8 - Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A2).

Figura 9 - Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A5).

Figura 10 - Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A6).

Figura 11 - Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A8).

Figura 12 - Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A10).

Figura 13 - Mapa Conceitual inicial -01 (Participante A11).

Figura 14 - Mapa Conceitual inicial -01 (Participante A12).

Figura 15 - Telas ilustrando correções de mapas conceituais.

Figura 16 - Tela ilustrando o ambiente do Fórum de Discussão (Avaliação inicial com os Fóruns).

Figura 17 - Imagens das aulas online de Biologia – As Proteínas

Figura 18 - Mapa Conceitual intermediário 02 (Participante A1).

Figura 19 - Mapa Conceitual intermediário 02 (Participante A2).

Figura 20 - Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A5).

Figura 21 - Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A6).

Figura 22 - Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A8).

Figura 23 - Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A10).

Figura 24 - Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A11).

Figura 25 - Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A12)

Figura 26 - Aula Comentada (aula instrucional sobre mapas conceituais)

Figura 27 - Mapa Conceitual Colaborativo inicial construído com software *Cmap Tools*.

Figura 28 - Tela ilustrando o problema apresentado para discutir e resolver.

Figura 29 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no fórum de discussão.

Figura 30 - Tela ilustrando o segundo Fórum de Discussão apresentando orientações para promover a discussão no Fórum 1.

Figura 31 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

Figura 32 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

Figura 33 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

Figura 34 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

Figura 35 - Tela ilustrando as interações nos Fóruns de Discussão apresentando a resposta final de cada participante para a situação problema apresentada.

Figura 36 - Tela ilustrando as interações nos Fóruns de Discussão apresentando a resposta final de cada participante para a situação problema apresentada.

Figura 37 - Lista de conceitos básicos relacionados ao assunto trabalhado (Proteínas), elaborado pela Pesquisadora.

Figura 38 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A1)

Figura 39 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A2)

Figura 40 - Atividade Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A5).

Figura 41 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A5)

Figura 42 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A8).

Figura 43 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A11)

Figura 44 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A12)

Figura 45 – Avaliação Formativa – feedback de atividade (mapa conceitual) em mensagem de whatsapp

Figura 46 - Avaliação Formativa – feedback de atividade (mapa conceitual) em mensagem de whatsapp.

Figura 47. Avaliação Formativa – feedback de atividade (mapa conceitual) em mensagem de whatsapp.

Figura 48. Mapa conceitual colaborativo final construído com o *Cmap Tools*.

Figura 49 - Mapa conceitual individual (final). Participante A1.

Figura 50 - Mapa conceitual individual (final). Participante A2.

Figura 51- Mapa conceitual individual (final). Participante A5.

Figura 52 - Mapa conceitual individual (final). Participante A6.

Figura 53 - Mapa conceitual individual (final). Participante A8.

Figura 54 - Mapa conceitual individual (final). Participante A11.

Figura 55 - Mapa conceitual individual (final). Participante A12.

Figura 56. Momento da Avaliação Final – Atividade síncrona.

Figura 57 - Mapa conceitual Colaborativo construído com o *CmapTools*.

Figura 58 – Apresentação de Tutorial explicando como utilizar o aplicativo *Lucidchart*.

Figura 59 - Telas ilustrando a interface do aplicativo Lucidchart em dispositivo Smartphone. Participante A6

Figura 60 – Tela com interface do aplicativo *Lucidchart*. Participante A2

Figura 61 - Mapa conceitual construído com o aplicativo de mapa mental *Essay Planner* (participante A12)

Figura 62 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Lucidchart* (participante A5).

Figura 63 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Lucidchart* (participante A11).

Figura 64 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Power Point - Apresentações* (participante A2).

Figura 65 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Word* (participante A1).

Figura 66 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Power Point- Apresentações* (participante A8).

Figura 67 – Capa e Sumário do E-book gerado na pesquisa

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Respostas dos participantes no fórum de discussão inicial (avaliação inicial).

TABELA 2 – Levantamento da conclusão da atividade de leitura proposta (capítulo sobre proteínas).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - cronograma inicial das atividades propostas

Quadro 2 – cronograma inicial das atividades propostas após ajustes

Quadro 3 – Visão geral da proposta de avaliação sugerida na pesquisa (sequência de etapas e descrição de cada uma)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Aneb - Avaliação Nacional da Educação Básica

Anresc - Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP/UFAI - Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

IHMC – Institute Human Machine Cognition

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudante

PPGECIM – Programa de Pós -Graduação em Ensino de Ciência e Matemática

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

ZDP – zona de desenvolvimento proximal

ZDP – zona de desenvolvimento potencial

ZDR – zona de desenvolvimento real

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1.0 - ENSINAR E APRENDER: TEORIAS DE APRENDIZAGEM ENVOLVIDAS	8
1.1 - Ensinar e aprender	8
1.2 - Teoria da Aprendizagem Significativa (David Ausubel)	9
1.3 - Aprendizagem Colaborativa (Lev Vigotsky)	16
1.4 - A aprendizagem Humanista e utilização de Mapas Conceituais (Joseph Novak)	19
1.5 - A integração entre as Teorias utilizadas	22
2.0 - TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO BÁSICO EM NOSSA ATUALIDADE	25
2.1 - O que são Tecnologias e Tecnologias Digitais ?	25
2.2 - A origem da Internet	26
2.3 - A web em evolução	27
2.4 - Gerações de usuários da internet e seus comportamentos	28
2.5 - O Ciberespaço e a sociedade em rede	29
2.6 - Competência Digital e Fluência Digital na sala de aula	30
2.7 - Tecnologias Digitais Aplicadas a Educação	33
2.7.1 - Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA): Moodle	33
2.7.2 - O Software <i>Cmaptools</i>	34
2.7.3 - O Software <i>Lucidchart</i>	35
2.7.4 - A plataforma de videoconferência online Zoom (Zoom.us)	36
3.0 - A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	38
3.1 - Um breve histórico da Avaliação da Aprendizagem no Brasil	38
3.2 - A Avaliação da aprendizagem na atualidade	40
3.3 - Fazendo a distinção entre medir, testar e avaliar	42
3.4 - Tipos de Avaliação	45
3.5 - Valor e Critérios de Avaliação	46
3.6 - Os Mapas Conceituais e sua utilização como instrumento avaliativo	48
3.7 - Os Fóruns de Discussão e sua utilização como instrumento avaliativo	51
3.8 - As Rubricas de Avaliação	52
4.0 – METODOLOGIA	55
4.1 - Caracterização da Pesquisa	55
4.2 - Descrição das etapas do Projeto e execução	55
5.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1 – Planejamento	59
5.2 – Aulas : tópicos básicos em Tecnologias Digitais	62
5.3 - Aulas: como construir os Mapas Conceituais ?	62
5.4 – Avaliação Inicial: Mapas Conceituais Iniciais e Fórum de Discussão Inicial	63

5.5 – Aula de Biologia : Bioquímica (Proteínas).....	73
5.6 – Avaliação Intermediária: Avaliação com Mapas Conceituais Intermediários e Fórum de Discussão Intermediário	75
5.6.1 - Avaliação com mapas conceituais intermediários.....	75
5.6.2 - Avaliação intermediária com Fórum de Discussão: resolução de problemas.....	84
5.7 – Avaliação Final.....	99
5.7.1 - Avaliação final com mapa conceitual colaborativo.....	99
5.7.2 - Avaliação com Mapas Conceituais individuais.....	100
5.8 – Utilização das Tecnologias Digitais	105
5.8.1 - A Utilização do AVA/ Moodle e Fórum de Discussão	105
5.8.2 - A Utilização do Aplicativo <i>CmapTools</i>	106
5.8.3 - A Utilização do Aplicativo <i>Lucidchart</i>	108
6.0 - O PRODUTO EDUCACIONAL	115
6.1 – O Mestrado Profissional e o Produto Educacional	115
6.2 - O que é um Guia ou Manual Didático ?	116
6.3 – As contribuições do Produto Educacional	117
6.3.1 – Potencialidades	117
6.3.2 – Dificuldades.....	120
6.3.3 – A opinião dos participantes da Pesquisa sobre a proposta de avaliação sugerida.....	121
6.3.4 – Publicações relacionadas no cenário brasileiro.....	123
7.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
8.0 - REFERÊNCIAS	127
9.0 – APÊNDICES	136

INTRODUÇÃO

Contexto da pesquisa e justificativas

Os grandes avanços tecnológicos têm causado impactos na sociedade contemporânea influenciando de modo acentuado as formas de comunicação e a forma de acesso à informação. Este processo vem promovendo a consolidação de uma sociedade de convergência (JENKINS, 2009) e a conciliação entre o social e o tecnológico definindo a cultura digital, também chamada *Cibercultura* (LEMOS, 2012).

Diante deste cenário social, percebe-se que as instituições de ensino, em todos os seus níveis, são constantemente desafiadas a enfrentar as diferentes demandas e dificuldades que lhes são apresentadas de modo que a tarefa de ensinar e aprender tem exigido novos procedimentos e em novas dimensões (KENSKI, 1998). É de extrema importância analisar a cultura e a sociedade em que jovens e adolescentes estão inseridos a fim de evitar desconexões entre ensinar e aprender.

Durante prática docente diária, nota-se que os alunos do Ensino Médio apresentam dificuldades para entender e se apropriar de conceitos científicos da Biologia, seja na construção do pensamento da própria disciplina (PEDRANCINI *et al.*, 2007), seja na expectativa do docente quanto ao grau de abstração do aluno, seja no domínio de uma linguagem gráfica específica.

Ainda de acordo com Pedrancini *et al.* (2007) os principais fatores que dificultam a aprendizagem significativa de conceitos e processos biológicos consistem na forma de ensino fragmentado e conservador, como um resquício da ciência do século XIX, limitando o aluno a cumprir tarefas repetitivas, dando ênfase somente a reprodução do conhecimento. Consequentemente, forma-se indivíduos apenas repetidores, haja vista que, em sua maior parte, as tarefas solicitadas aos alunos são sem sentido ou significado.

As dificuldades de compreensão permanecem quando se trata de assuntos relacionados à Bioquímica. A Bioquímica é uma área de conhecimento que correlaciona duas áreas de conhecimento, a Biologia e a Química, de modo que ambas atuam de forma complementar para explicar muitos fenômenos ocorrentes nos sistemas vivos. Também pode ser conceituada como a Ciência da Química da Vida (GOMES e RANGEL, 2006).

É importante que estas duas áreas de conhecimento (Biologia e Química) sejam consideradas interligadas, para explicar um fenômeno fisiológico. Ao mesmo tempo, o aluno deve ser capaz de criar pontes cognitivas entre essas duas áreas de conhecimento que caminham lado a lado nesse momento (MELO e ALVES, 2011).

Além das dificuldades geradas por um possível descompasso sócio - cultural, falta de alinhamento entre as atividades escolares e a realidade do aluno, de acordo com Ferreira et al (2014), existem conteúdos do currículo escolar que apresentam naturalmente certo nível de dificuldade, devido à necessidade da capacidade de abstração de informações, tais como as abordadas pela Bioquímica.

São assuntos da Bioquímica : composição química dos seres vivos, material genético, por exemplo DNA (Desoxyribonucleic Acid) e RNA (Ribonucleic Acid), fotossíntese, respiração celular, Biotecnologia, entre outros.

Ainda dentre as temáticas abordadas pela Bioquímica pode-se citar as PROTEÍNAS. As proteínas são substâncias orgânicas, de maior importância na construção e composição estrutural da matéria viva. Se comparada com os outros compostos orgânicos, elas possuem o maior percentual quantitativo e qualitativo, visto que apresentam uma diversidade quase infinita. Apresentam uma grande variedade de forma e função. São macromoléculas (cadeia polipeptídica) formadas pela união de unidades menores (mono-peptídeos ou peptídeos), os aminoácidos. São conhecidos 20 tipos diferentes de aminoácidos que podem se combinar em tipos quantidades e diferentes sequências, formando as inúmeras proteínas que constituem a matéria viva (REFERENCE, 2020; SCHIVITTIS, 2017; MARZZOCO e TORRES, 1999).

As proteínas estão presentes em todas as estruturas celulares, são imprescindíveis para o funcionamento dos organismos, já que as reações metabólicas dependem de uma classe especial de proteínas, as enzimas. Além da função estrutural (por exemplo, o colágeno e a elastina) e enzimática das proteínas, essas substâncias também podem apresentar outras funções importantes como função hormonal (proteína insulina), função de defesa através dos anticorpos que atuam combatendo microorganismos e outros invasores do organismo (REFERENCE, 2020; SCHIVITTIS, 2017; MARZZOCO e TORRES, 1999).

Além das funções supracitadas, as proteínas apresentam ainda, função nutritiva em embriões de plantas ou animais, transportadora, quando presentes nas membranas celulares atuando como canais facilitando a passagem de algumas substâncias na célula ou ligando-se a substâncias e transportando-as de um lugar para outro, participação na ação de genes contido no Ácido Desoxirribonucleico (DNA) e nos mecanismos de contração muscular. (REFERENCE, 2020; SCHIVITTIS, 2017; MARZZOCO e TORRES, 1999).

Estas substâncias, proteínas, também despertam interesse médico (estudo e tratamento de doenças), nutrição e medicina esportiva como, por exemplo, a suplementação proteica (WATFORD e WU, 2018), da indústria farmacêutica (por exemplo, a insulina) (MELO *et al.*, 2012). Dentre as proteínas, as enzimas são de grande valor comercial, pois oferecem múltiplas aplicações em variados setores industriais, como tais como nas indústrias de alimentos, detergentes, têxteis, farmacêuticas, diagnósticos e química fina (produtos que necessitam de alto grau de pureza, livres de contaminação) e de cosméticos (REZENDE, 2017).

Considerando a importância do estudo da Bioquímica e das muitas dificuldades referentes à aprendizagem de seus conceitos, percebe-se a necessidade de buscar técnicas de aprendizagem eficientes e que isso seja uma prática constante. Para Ausubel *et al.* (1980), aprendizagem significativa, traz o conceito de uma aprendizagem duradoura ancorada nos conhecimentos prévios dos alunos

Além de Ausubel, outros autores de Teorias de Aprendizagem tentam entender como o ser humano aprende. Dentre eles pode-se citar Lev Vigotsky, que considera que o ser humano aprende através de suas interações sociais (contexto histórico e cultural), desta forma conduzindo ao modelo de aprendizagem Sociointeracionista (VYGOTSKY, 1998, 2003, 2005).

Também é possível contar com as contribuições de Joseph Novak (NOVAK, 1984) que admite que o indivíduo tem emoções importantes no processo de aprendizagem e que isto interfere em seu aprendizado. De acordo com Bacich *et al.* (2015, p. 31) *“A comunicação afetiva – com apoio das tecnologias – nos ajuda a aprender a partir das histórias de vida e dos sonhos de cada um dos alunos. O clima de acolhimento, confiança, incentivo e colaboração é decisivo para uma aprendizagem significativa e transformadora.”*

Para facilitar o entendimento e aprendizagem dos alunos não só da educação básica, mas de outros segmentos de ensino, hoje já é possível contar com diversos recursos da tecnologia de informação, sejam objetos digitais prontos para uso, sejam ferramentas disponíveis em versões pagas ou gratuitas para construção de objetos digitais, utilização de ambientes virtuais (AVA), como por exemplo, a Plataforma Moodle possibilitando ao professor diversificar ainda mais as suas estratégias didáticas. De acordo com Castells (1999), vivemos em uma sociedade cada vez mais conectada, denominada de "Sociedade em Rede".

Atualmente, com as TIC aplicadas às práticas pedagógicas observa-se, inevitavelmente, a necessidade de novas competências para atender o processo de ensino-aprendizagem numa condição mais inovadora, (GAETA e MASETTO, 2010; BACICH *et al.*,

2015), quanto à atuação do professor, tratamento dos materiais, mediação pedagógica e práticas, cada vez mais, com metodologias ativas (BACICH, *et al.* 2015).

Outro aspecto de relevância no processo de aprendizagem é a Avaliação da Aprendizagem, que nos moldes atuais, não tem funcionado bem. A avaliação é um tema polêmico, delicado que não tem tanto destaque quanto às estratégias de ensino. Muitos trabalhos falam sobre a avaliação, mas poucos trazem estratégias práticas ou novos modelos de avaliação da aprendizagem. Quando a avaliação da aprendizagem é considerada no contexto online, as condições ainda são mais críticas.

Motivação da pesquisa

Ensinar, embora seja um trabalho nobre e de extrema importância, traz muitos desafios. Não é tarefa fácil preparar um conhecimento de maneira acessível e atrativa para um público e, mais difícil ainda, é motivar, incentivar e preparar a mente e as emoções dos indivíduos considerando que cada indivíduo é único.

Além das dificuldades peculiares desta função, muitas são as dificuldades em seu exercício diário: formação docente com deficiências, dificuldades para realizar formações docentes continuadas, remuneração extremamente defasada e injusta, falta de recursos técnicos e falta de estímulo para os alunos estudarem. De fato, ser um professor não é tarefa fácil, especialmente em nosso país.

Entretanto, é importante enfatizar a importância do trabalho docente. Esta missão, tão nobre, tem impacto social gigantesco haja vista que é a função básica para formação de qualquer profissional em qualquer segmento da sociedade. É importante buscar formas de melhorar o desempenho desta função.

Lembro - me de ter escolhido essa profissão por opção minha, eu escolhi. Também lembro-me de, quando criança, dizer que queria ser várias coisas, inclusive, professora. Achava lindo as minhas professoras das séries iniciais dando aula, escrevendo no quadro explicando o assunto, acompanhando nossos exercícios do livro e do caderno. Nós, os alunos, fazíamos nossas atividades, as “musiquinhas da escola”, as brincadeiras, a hora recreio... Sem falar que minhas professoras sempre atuavam de forma afetuosa, porém com a disciplina necessária. Certamente essa foi minha inspiração inicial. Sempre admirei muito todos os meus professores.

Ao chegar no Ensino Médio, o mundo ficou maior, outras opções surgiram, novos encantamentos também. Surgiu-me o interesse pelo Jornalismo e pela Medicina. Mas, me

lembro-me, no último ano do Ensino Médio, às vésperas da inscrição para o exame de Vestibular, ainda não ter decidido entre a carreira de Jornalista ou a carreira da Medicina. Dois dias antes da inscrição do vestibular, descobri o Curso de Ciências Biológicas. Claro, fui pesquisar ! Que maravilha ! Achei um curso que eu poderia usar a comunicação, bem típica do jornalismo e os conhecimentos biológicos que aparecem na Medicina : corpo humano, célula, DNA, o fantástico mundo da Bioquímica e tantas outras coisas interessantes das Ciências Biológicas.

Fiquei mais feliz ainda, quando soube que além das pesquisas de campo, uma Bióloga também poderia dar aulas. Então, escolhi ser uma bióloga atuando na Educação. Uma professora de Biologia. Acho que já sabia desde criança. Posso dizer que, no quesito realização pessoal, foi uma das decisões mais acertadas da minha vida !

Soube em 2017, do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática PPGECIM – UFAL. Procurei me informar sobre a proposta do Curso e linhas de pesquisa. Me encantei ! Escolhi a linha de pesquisa intitulada: Tecnologias da Educação e Informação (TICs). Motivo: as tecnologias já estavam inseridas de modo acentuado na sociedade e seria apenas uma questão de tempo para que elas entrassem efetivamente na sala de aula. Já tinha observado isso na minha prática docente.

De um modo inacreditável, como em um filme de ficção científica, no decorrer do Curso de Mestrado, entramos em uma pandemia de Coronavírus (Covid-19)! Veio o isolamento social. As Tecnologias Digitais, tornaram-se mais necessárias do que nunca, principalmente no cenário educacional. Minhas expectativas sobre a utilização das tecnologias digitais na escola estavam corretas. Tanto que o projeto inicial desta pesquisa foi submetido, antes da pandemia, com uma proposta de ensino híbrido. Eu só não imaginava que essa utilização de tecnologias digitais seria de uma forma tão rápida e tão brusca. Na verdade, ninguém imaginou.

Se ensinar e aprender já não eram tarefas fáceis no ensino presencial, mesmo com os recursos tradicionalmente já estabelecidos, imagine agora ! Novos recursos para aprender a usar, ambientes virtuais para interagir e se adequar...

Entretanto, a principal questão que também me preocupava em minha prática docente, era: como estimular, em meus alunos, o desejo pela leitura? Como despertar em meus alunos o interesse em estudar os assuntos da Biologia? No primeiro momento, avaliação ainda não era uma questão evidente para mim, embora que eu já havia percebido, também em minha prática docente, que o nosso sistema de avaliação no Ensino Básico (Ensino Fundamental e Ensino Médio) é falho. Na maioria das vezes, não evidencia a verdadeira realidade do

processo de aprendizagem. Também é facilmente burlado pelos alunos com as famosas “colas” ou “pescas”. Em outras palavras, não é difícil para um aluno trapacear em sua nota.

Ao entrar no mestrado e aprofundar meus estudos percebi que a avaliação da aprendizagem estava estreitamente ligada ao ensino e que não deveria ser um processo isolado. Isso também me incomodou.

A avaliação, já no ensino presencial, gera muitos debates. E o que dizer agora quanto a avaliação no ambiente online? Como saber se estamos utilizando os instrumentos adequados para uma avaliação, no mínimo justa? Quem nunca ouviu uma história de algum aluno que recebeu castigos pesados, incluindo agressões físicas severas, porque tirou notas baixas na escola? Nada justifica uma agressão física. Mas, e se uma situação desta foi motivada, por exemplo, por uma avaliação inadequada, ou um instrumento avaliativo inadequado para uma determinada avaliação gerando um resultado final equivocado? Creio que devemos pensar seriamente na avaliação da aprendizagem e nos seus efeitos, com muita atenção.

Em outra perspectiva da avaliação, também é importante pensarmos em “notas gratuitas”. Ou seja, como minimizar aquelas situações nas quais o aluno simplesmente “copia e cola” um texto e nos envia como atividade realizada? Será que a própria estrutura da atividade proposta não está impulsionando essa ação de “copiar e colar”? Dado o contexto de trabalho dos professores e suas sobrecargas, será que todos os professores realmente verificam, em suas avaliações, quem “copiou e colou”? Em uma atividade que resulta em “copiar e colar” é possível verificar adequadamente o que o aluno aprendeu ou se ele verdadeiramente aprendeu o que era necessário? Será que apenas os números de aprovação são suficientes para sinalizar uma aprendizagem real?

Motivada por todos esses desafios, questionamentos e pela esperança que um grande sonho nos dá, ao mesmo tempo intencionando trazer alternativas de estratégias avaliativas para os Docentes do Ensino Básico, esta pesquisa teve como **problema norteador** verificar se é possível obter evidências de aprendizagem significativa nas atividades colaborativas de alunos do Ensino Médio utilizando mapas conceituais e fóruns de discussão online.

Deste modo, a fim de detectar evidências da Aprendizagem Significativa, o presente trabalho tem como **objetivo geral**, construir uma proposta de avaliação processual da aprendizagem sobre temática “Proteínas”, para o Ensino Médio, baseada na utilização conjugada de mapas conceituais e fóruns de discussão online na plataforma Moodle.

Os **Objetivos específicos** desta pesquisa são:

- Realizar uma avaliação qualitativa da aprendizagem do objeto de conhecimento “Proteínas” com os Mapas Conceituais construídos a mão livre e com software *Cmap Tools*, *Lucidchart* pelos participantes da pesquisa.
- Efetuar uma avaliação colaborativa da aprendizagem do objeto de conhecimento “Proteínas” entre os participantes via Plataforma Moodle, utilizando o recurso Fóruns de Discussão.
- Gerar um manual de uso (Produto Educacional) direcionado para o ensino de Bioquímica (objeto de conhecimento “Proteínas”), no segmento Ensino Médio, com a finalidade de orientar os docentes na construção e avaliação com mapas conceituais, a utilização e a avaliação em ambiente virtual (Moodle) utilizando a ferramenta Fórum.

Nesta perspectiva, este trabalho considerou a hipótese da possibilidade de construir um modelo de avaliação da aprendizagem significativa de Bioquímica (Proteínas) com Mapas Conceituais e Fóruns de discussão, em Ambiente Virtual de Aprendizagem, direcionado para o segmento Ensino Médio.

Assim, para viabilizar o teste de hipótese, este trabalho trata-se de uma pesquisa de finalidade aplicada, abordagem qualitativa, com objetivos descritivos. Para a coleta de dados, foi utilizada pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo.

Este trabalho está estruturado em 6 seções. Na seção 1, será abordado as Teorias de Aprendizagem que embasam esta pesquisa. Na seção 2, será apresentada uma discussão sobre a presença e utilização das tecnologias digitais no Ensino Básico em nossa sociedade atual, bem como os recursos digitais utilizados nesta pesquisa. Na seção 3, será discutido acerca da avaliação educacional quanto a sua importância e diferentes formas de avaliação da aprendizagem.

No seção 4, será apresentada a metodologia utilizada na pesquisa. Na seção 5, serão apresentados resultados e é realizada a discussão dos dados gerados. Na seção 6, será discutido sobre o produto educacional, suas dificuldades e possibilidades e publicações relacionadas a pesquisa. Por fim, as considerações finais resultantes de todo o trabalho, referências e Apêndices.

1.0 - ENSINAR E APRENDER: TEORIAS DE APRENDIZAGEM ENVOLVIDAS

1.1 - Ensinar e aprender

Já se sabe, que ensinar e aprender não são tarefas fáceis, simples e padronizadas para todos. Os seres humanos são naturalmente diferentes entre si, apresentam contextos socioculturais diferentes, idade e o período escolar podem variar, sem falar que os conteúdos curriculares (objetos de conhecimento) também são variáveis (GOHN, 2006). Isso demanda, dos professores e alunos, diferentes abordagens e diferentes práticas pedagógicas.

Diante desse cenário, muitos pesquisadores, ao longo dos anos, se preocuparam em estudar e entender como ocorre o processo de ensino e aprendizagem nos sujeitos (FIREND, 2019). Consequentemente, diferentes ideias e teorias surgiram na tentativa de explicar, como ocorre o processo de ensino e aprendizagem. Independente de quais ideias estejam corretas ou erradas, o surgimento dessas teorias permitiram um ajuste ou mesmo a mudança nas práticas pedagógicas em sala de aula, melhorando assim o trabalho docente do professor e a aprendizagem dos alunos ao longo do tempo.

No cenário educacional são conhecidos o Comportamentalismo (Behaviorismo), Cognitivismo, o Sociointeracionismo, e o Representacionismo (MOREIRA, 2013).

Considerando o cenário educacional atual, observa-se que a sociedade tem sofrido mudanças culturais e sociais que têm influenciado, e até mesmo modificado, a forma de pensar e agir das pessoas. Estas mudanças são decorrentes, principalmente, de uma introdução acentuada das Tecnologias Digitais, e, no setor educacional, fala-se em Tecnologias Digitais Informação e Comunicação (TDIC) ou ainda Tecnologias Digitais Educacionais.

Pensando neste cenário, a palavra de ordem é se “reinventar”. Neste sentido, utilizar as Teorias de Aprendizagem clássicas, de modo isolado, pode ser um tanto incompatível com a realidade social vivida atualmente. Também é importante salientar que muitas dessas teorias, apesar de todas as suas valiosíssimas contribuições, foram elaboradas em outras épocas nas quais a influência das Tecnologias Digitais não era tão acentuada.

Considerando uma perspectiva de promover o diálogo entre Teorias de Aprendizagem e de Desenvolvimento Humano, buscando o “se reinventar”, nesta pesquisa, as Teorias de Aprendizagem e de desenvolvimento utilizadas foram a:

- 1- **Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel (Cognitivista).** Esta Teoria dá destaque aos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do indivíduo e a possibilidade da reestruturação destes conhecimentos.
- 2- **Teoria Sociointeracionista, de Lev Vigotsky (Sociointeracionista).** Esta teoria de desenvolvimento enfatiza a aprendizagem através de atividades colaborativas (interações sociais e culturais).
- 3- **Teoria Humanista e a construção de Mapas Conceituais de Joseph Novak (Humanista).** Esta Teoria considera as emoções do indivíduo no processo de aprendizagem, bem como a importância da avaliação da aprendizagem.

Para embasar essa perspectiva de integração de Teorias de Aprendizagem, segue a seguinte citação de Joseph D. Novak :

“Temos de apreciar, celebrar e compreender quão maravilhosamente variados e inventivos são os seres humanos. Temos de abandonar o mito do desenvolvimento contínuo seguindo leis simples da aprendizagem. A possibilidade de crescimento e variação é muito maior do que a tendência central; os dados que parecem justificar as crenças convencionais sobre a aprendizagem são dados de agregação, não fatos. A modificação do nosso ponto de vista acerca da individualidade e do modo como nos convertemos em indivíduos terá consequências radicais e generalizadas”. (NOVAK, 1984, p. 26)

Reforçando a proposta deste trabalho: “A experiência humana envolve não só o pensamento e a ação, mas também os sentimentos. Só quando se consideram os três fatores conjuntamente é que os indivíduos são capazes de enriquecer o significado da sua experiência.” (NOVAK, 1984, p. 13)

Estas Teorias de Aprendizagem e de desenvolvimento serão discutidas a seguir e, na sequência, serão apresentados os pontos de convergências entre elas.

1.2 - Teoria da Aprendizagem Significativa (David Ausubel)

David Paul Ausubel, no ano de 1963, em uma publicação intitulada de “The psychology of meaningful verbal learning”, propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS (PALMERO *et al.*, p. 59). Esta teoria trata dos mecanismos através dos quais ocorre a aquisição e a retenção de uma enorme quantidade de conhecimentos durante o processo de aprendizagem humana.

Silva e Schirlo (2014, p. 37 e 38) faz uma referência a Moreira (1999) para apresentar David Paul Ausubel. Estas autoras, escrevem que Ausubel viveu de 25/10/1918 a 09/07/2008, era filho de imigrantes da Europa Central de origem judia e de família pobre. Ausubel cresceu insatisfeito com a educação recebida. Sua insatisfação e revolta era oriunda dos castigos e humilhações pelas quais passou na escola. Ele afirmou que a educação era violenta e reacionária.

Teve sua formação acadêmica em Psicologia, em território canadense e dedicou-se a educação com a intenção de buscar melhorias necessárias ao aprendizado verdadeiro. Posicionou-se totalmente contra a aprendizagem meramente mecânica, tornando-se um representante do Cognitivismo. Propôs uma aprendizagem com estrutura cognitivista, sugerindo uma intensificação da aprendizagem como um processo de armazenamento de informações que, agrupando-se na estrutura mental do indivíduo, venha a ser manipulada e utilizada adequadamente no futuro, mediante a organização e integração dos conteúdos apreendidos significativamente.

O cognitivismo (MOREIRA, 2013) pode ser definido como uma corrente psicológica que dá ênfase a cognição, em como o sujeito conhece e como ele organiza sua estrutura cognitiva.

Na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), é sugerido que a aprendizagem efetiva e duradoura se consolida da predisposição do aprendiz em aprender e da utilização de *subsunçores*, que são os conhecimentos prévios que um indivíduo possui que servirão para ancorar os novos conhecimentos e atribuindo-lhes significados. Esta interação modifica ambos, subsunçores e novos conhecimentos, possibilitando o surgimento de novos subsunçores.

A Aprendizagem Significativa, em outras palavras, tem sua ideia central baseada na aprendizagem considerando as informações que o aluno já possui (conhecimentos prévios) para ancorar (fixar) as novas informações. Os conhecimentos prévios são chamados de “subsunçores” que servem de âncora, um facilitador, para a assimilação dos novos conhecimentos.

De acordo com Ausubel *et al.* (1980), *a aprendizagem significativa resulta na aquisição de novos conceitos, ou ainda, é um mecanismo pelo qual uma informação nova se associa com algum aspecto considerável da estrutura cognitiva do indivíduo.*

Moreira (2010), intencionando esclarecer a Teoria da Aprendizagem Significativa, apresenta em seu artigo : *O que é afinal Aprendizagem Significativa ?* apresenta as características da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Neste artigo, o autor diz que a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) não é nova, mas é atual (MOREIRA, 2010). Também alerta para o tratamento polissêmico dado a Teoria da Aprendizagem da Aprendizagem Significativa, no sentido de que a Aprendizagem Significativa acaba sendo o objetivo de qualquer estratégia de ensino. Isto, possivelmente devido a uma apropriação superficial da teoria.

Na visão deste autor (MOREIRA, 2010, p. 1), a :

“Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende”.

Esclarecendo essa citação, podemos dizer que “substantiva” a essência do conhecimento, não necessariamente ao “pé-da-letra”, mas com um sentido específico. O “ não-arbitrário” significa dizer que a nova informação não se conecta com qualquer ideia prévia de modo aleatório. Ou seja, o subsunçor para o novo conhecimento deve ter um sentido relacionado para uma ancoragem específica.

Ausubel (2000) chamou de “subsunçor” ou “ideia – âncora” o conhecimento especificamente associado à nova aprendizagem, que pode ser considerado um símbolo já significado, um conceito, uma proposição, uma imagem ou ainda um modelo mental.

O subsunçor é o conhecimento prévio, específico, presente na estrutura de conhecimentos do indivíduo que permite que o aprendiz dê significado aos novos conhecimentos com os quais ele está em contato, seja por recepção, seja por descoberta. Em ambas as situações, o significado dado ao novo conhecimento dependerá do conhecimento prévio do aprendiz.

O subsunçor pode se apresentar com estabilidade maior ou menor na estrutura cognitiva, bem como mais ou menos diferenciados quanto aos significados. A relação entre subsunçor e as novas informações ocorre de modo interativo de tal maneira que o subsunçor modifica significado das novas informações, ao mesmo tempo, que as novas informações modificam o subsunçor.

Ainda em seus esclarecimentos sobre subsunçor, Moreira (2010, p. 3), diz que “Progressivamente o subsunçor vai ficando mais estável, mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens.” Ou seja, as interações com os novos conhecimentos, resultam em novas aprendizagens, e estas permitem que um

subsunçor se torne mais ou menos estável, ampliando ou diferenciando os significados atribuídos a um conhecimento.

Segundo Moreira (2010, p. 2):

“É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.”

Sobre os subsunçores, Moreira (2010, p. 4) descreve : “O subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos.”

É importante salientar que a Aprendizagem Significativa, não pode ser considerada como aquela na qual o indivíduo nunca esquece. Mesmo um subsunçor muito elaborado e rico em significados e estabilidade cognitiva pode sofrer *obliteração*. A obliteração é resultante do “encurtamento”, do “encolhimento” do subsunçor devido ao pouco uso deste, de certa maneira, fazendo com que os seus significados não sejam mais tão claros e diferenciáveis uns dos outros. Em linhas gerais, a obliteração não é o esquecimento total do que foi aprendido, mas sim a perda da discriminação de significados devido a falta de uso frequente de um determinado subsunçor. No entanto, este “esquecimento” é um processo natural do funcionamento cognitivo, conforme Moreira, 2016 (p.19) lembrando a ideia de Ausubel sobre assimilação obliteradora: “O esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo que facilita a aprendizagem e retenção de novas informações.” Mas, se a aprendizagem foi realmente significativa, a reaprendizagem será possível e consideravelmente rápida.

“A assimilação obliteradora é uma continuidade natural da aprendizagem significativa, porém não é um esquecimento total. É uma perda de discriminabilidade, de diferenciação de significados, não uma perda de significados. Se o esquecimento for total, como se o indivíduo nunca tivesse aprendido um certo conteúdo é provável que aprendizagem tenha sido mecânica, não significativa.” (MOREIRA, 2010, p. 4)

De um modo geral, um subsunçor pode ter a sua estabilidade cognitiva, clareza e abrangência sofrendo variações ao longo do tempo de acordo com as aprendizagens significativas do indivíduo. Isto é, o conhecimento é dinâmico e pode evoluir ou ainda involuir.

Ainda no trabalho de Moreira (2010), são apresentados alguns conceitos importantes:

- APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SUBORDINADA- é uma forma de aprendizagem significativa na qual um novo conhecimento ganha significado devido a ancoragem interativa com alguns conhecimentos prévios especificamente relacionados a este novo conhecimento. É a forma de aprendizagem significativa mais comumente verificada.
- APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SUPERORDENADA – é uma forma de aprendizagem significativa na qual um novo conhecimento (novo conceito ou nova proposição, nova concepção, ...) mais abrangente passa subordinar os conhecimentos prévios. Ou seja, este novo conhecimento, ocupa uma posição hierárquica superior na estrutura cognitiva do indivíduo. Esta forma de aprendizagem significativa não é muito comum.
- APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMBINATÓRIA - é uma forma de aprendizagem significativa que resulta interação do novo conhecimento entre os vários conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva. Neste processo, atribuição de significados, mesmo com alguns critérios e alguns significados comuns a eles, não promove subordinação e nem superordenação dos conhecimentos prévios. Isto quer dizer que nem diferencia e nem integra novos conhecimentos aos conhecimentos prévios.
- ESTRUTURA COGNITIVA – pode ser considerada como agrupamento organizado de subsunçores (conhecimentos prévios) e suas conexões em dado campo de conhecimentos. Na esfera da teoria de aprendizagem de Ausubel, a estrutura cognitiva é um grupo de subsunçores dispostos de forma hierárquica e dinamicamente interligados. Alguns subsunçores podem ser subordinados a outros. No entanto, essa hierarquia pode ser alterada, caso exista uma aprendizagem superordenada. Neste tipo de aprendizagem, um novo subsunçor passa a fazer parte de outros subsunçores. Podemos dizer que as hierarquias não são fixas dentro de uma mesma área de conhecimento e podem variar de uma área para outra.
- DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA – é um processo resultante da condição dinâmica da estrutura cognitiva. Um subsunçor (conhecimento prévio), quando constantemente utilizado, pode adquirir novos significados devido a interação

constante com novos conhecimentos tornando-se mais rico, mais elaborado, mais distinto, conseqüentemente mais estável na estrutura cognitiva do indivíduo ganhando maior potencial de ancoradouro (apoio) para as novas aprendizagens significativas.

- RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA – também é um processo resultante da condição dinâmica da estrutura cognitiva. É um processo simultâneo ao processo de diferenciação progressiva que se fundamenta em resolver incoerências, descartar diferenças e incorporar significados e fazer superordenações.
- ORGANIZADORES PRÉVIOS – é um artifício instrumental apresentado para o aprendizado em uma categoria (nível) mais alta de generalidade e de inclusão se comparado ao material de aprendizagem. Não é um recurso que seja exemplificado por um resumo ou sumário no mesmo nível de abstração do material de aprendizagem. Podem ser utilizados como um organizador prévio: uma pergunta, um filme, uma situação problema, um enunciado, uma leitura introdutória, entre outros, desde que seja apresentado antes da apresentação do material de aprendizagem e que mais amplo e inclusivo que este.

Um conhecimento prévio, apesar de ser a variável que mais influencia na aprendizagem significativa de novos conhecimentos, nem sempre será uma variável favorável. Um conhecimento prévio pode ter, por exemplo, um efeito bloqueador.

“Portanto, dizer que o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos não significa dizer que é sempre uma variável facilitadora. Normalmente sim, mas pode, em alguns casos, ser bloqueadora.” (MOREIRA, 2010, p. 7)

É importante salientar que, aprendizagem significativa, não é sinônimo de aprendizagem correta no que diz respeito à formação de significados. Isto significa dizer que um indivíduo pode aprender efetivamente de forma significativa, no entanto, captar o significado de conceito ou representação erroneamente por estar fora de um contexto social, científico, de uso ou pessoal, por exemplo.

Condições para a aprendizagem significativa

De acordo com a teoria de Ausubel, são basicamente duas as condições necessárias para aprendizagem significativa:

1 - o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo.

2 - aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.

Considerando o ítem 1, para que um material de aprendizagem (aula, livros, aplicativos, ...) seja potencialmente significativo, é necessário que:

A) este material tenha significação lógica. Isto é, seja associável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva adequada e de relevância.

B) que o aprendiz tenha subsunçores (ideias-âncora) associáveis a este material, em sua estrutura cognitiva. Ou seja, o aprendiz necessita ter conhecimentos prévios para se relacionar a esse material de aprendizagem de modo não-arbitrário e não-literal. É importante lembrar que são os sujeitos que atribuem significados (“negociação” de significados de Vigotsky) dentro de seu contexto e que esse processo pode ser demorado. De modo similar, a Teoria da Aprendizagem Significativa admite que as novas informações interagem com as informações pré-existentes podendo modificá-las e vice-versa. (AUSUBEL *et al.*, 1980).

Considerando o ítem 2, para que o aprendiz tenha uma predisposição para aprender, significa dizer que o aprendiz deve querer associar os novos conhecimentos aos seus conhecimentos prévios de modo não-literal e não-arbitrário. Não está sendo sugerido aqui, com base nesta teoria de Ausubel, uma predisposição biológica (genética). O que está sendo colocado em questão é o querer, a vontade do aprendiz. Não é exatamente uma questão de motivação ou de afinidade por um assunto. Os motivos podem, por exemplo, ser a percepção da necessidade de compreensão para aprender e ter bons resultados nas avaliações, premiação, entre outros motivos (MOREIRA, 2010; BRITO, 1989 *apud* BACICH, *et al.* 2015, p. 31).

Tipos de Aprendizagem Significativa

Dentre os tipos de Aprendizagem Significativa são citadas (MOREIRA, 2010):

1 - APRENDIZAGEM REPRESENTACIONAL – é o tipo de aprendizagem na qual signos (símbolos) aleatórios assumem uma representação, em significado, de objetos ou eventos específicos simbolizando apenas o referente que está representando. Ex. Se uma criança, nos

primeiros anos de vida, conhece apenas a cadeira (signo, símbolo) da sua casa, a sua cadeira será o seu único referencial, sua única representação. É o tipo de Aprendizagem Significativa mais elementar e está muito associada a aprendizagem conceitual.

2 – APRENDIZAGEM CONCEITUAL - é o tipo de aprendizagem no qual ocorre a formação de conceitos. Entende-se por conceito uma representação para indicar regularidades em objetos ou eventos. Considerando o exemplo anterior, da cadeira, quando um indivíduo concebe o conceito de cadeira, este símbolo (cadeira) passa a representar uma variedade de objetos. Ou seja, uma vez concebido o conceito de “cadeira”, o indivíduo percebe que existe cadeira em outros lugares e com as mais variadas formas e não apenas a cadeira de sua casa. Uma vez que o conceito de “cadeira” é formado, ele adquire uma representação por símbolo, no geral, um símbolo linguístico.

3 – APRENDIZAGEM PROPOSICIONAL – é o tipo de aprendizagem no qual ocorre o processo de dar significados a novas ideias expressando-as em uma proposição. Para que ocorra a aprendizagem proposicional, as aprendizagens representacional e conceitual são pré-requisitos. Entretanto, o significado de uma proposição não é a soma dos significados dos conceitos e das palavras nela (proposição) apresentadas.

Finalizando esse apanhado geral sobre a Aprendizagem Significativa, fica para reflexão uma citação de Ausubel :

“O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que sabe e baseie nisso seus ensinamentos.” (Ausubel et al, 1980, p.137)

1.3 - Aprendizagem Colaborativa (Lev Vigotsky)

Na linha Sociointeracionista desta pesquisa, foi considerado Lev Semionovich Vigotsky. O eixo principal do Sociointeracionismo de Vigotsky, é a ideia de que a aprendizagem promove o desenvolvimento. Ou seja, trata-se de uma teoria de desenvolvimento humano. O Sociointeracionismo coloca seu foco nas interações sociais e no

processo de mediação que resultarão na aprendizagem de modo dinâmico entre os indivíduos. MORALES e MAGGI (2016, p.150).

Ainda explicando o desenvolvimento cognitivo na perspectiva de Vigotsky, Moreira, (2009, 2016) na página 19:

“Para Lev Vygotsky (1896-1934), o desenvolvimento cognitivo não pode ser entendido sem referência ao contexto social, histórico e cultural no qual ocorre. Os processos mentais superiores (pensamento, linguagem, comportamento volitivo) do indivíduo têm origem em processos sociais. O desenvolvimento desses processos no ser humano é mediado por instrumentos e signos construídos social, histórica e culturalmente no meio social em que ele está situado”.

Na concepção de Vigotsky, o desenvolvimento cognitivo é decorrente da transformação de relações sociais em funções mentais. Isto quer dizer que não é através do desenvolvimento cognitivo que o sujeito se torna capaz de colaborar e aprender, *mas é através da socialização (colaboração e aprendizagem) que ocorre o desenvolvimento dos processos mentais superiores.*

Moreira, (2009, 2016) e Kohl de Oliveira (1995) trazem alguns conceitos basilares sobre as ideias de Vigotsky, como:

- INSTRUMENTOS E SIGNOS – é chamado de instrumento um recurso que permite fazer alguma coisa. Um signo é algo que representa, significa alguma coisa. (um martelo é um instrumento; as palavras são signos de uma língua (signos linguísticos), os gestos também. A linguagem é resultante de um sistema articulado de signos do mesmo modo que a matemática.

- SIGNIFICADOS – o significado que algo recebe está diretamente vinculado com a interação social. Os significados tanto das palavras quanto dos gestos são construídos socialmente, dentro de um contexto. Um gesto, por exemplo, pode ter um significado em cultura e não ter nenhum significado em outra cultura. Ou uma palavra em uma língua pode ter um significado e em outra língua não significar absolutamente nada. Isto implica em dizer que, um conceito isolado pode não ter significado algum.

- FORMAÇÃO DE CONCEITOS – Vigotsky propõe que a formação de conceitos se inicia na etapa mais precoce da infância e se constitui de três construções intelectuais: 1- agrupamento desordenado de objetos diferentes de modo desorganizado, dispersa, por tentativa e erro, orientada na maior parte, visualmente pela posição espacial dos objetos. 2 –

pensamento por blocos (complexos) no qual ocorre agrupamento de objetos, não por impressões subjetiva da criança, mas por relações que efetivamente existem entre os objetos (*pseudoconceitos*) e 3 – Formação de *conceitos potenciais* que necessitam da abstração de características comuns a diferentes objetos. Mas, esses conceitos potenciais são instáveis e podem facilmente dar lugar a outras características aos objetos. A fusão desses três processos constrói progressivamente os conceitos.

- MEDIAÇÃO – mediar significa, intermediar, colocar-se entre, ou seja, deve haver uma intermediação entre homem e mundo. A internalização (reconstrução interna de uma operação externa) de atividades e comportamentos que são gerados sócio-historicamente e culturalmente ocorre através da mediação. A transformação das relações sociais em funções mentais não ocorre de modo direto. Necessita de mediação. Essa mediação ocorre através do uso de instrumentos e signos, é essencialmente humana e simbólica (semiótica) na qual a linguagem, principalmente, a palavra, é imprescindível.

- INTERAÇÃO SOCIAL – o conhecimento social, histórico e culturalmente construído é transmitido (inter → intrapessoal) de modo dinâmico através da *interação social*. Essa interação exige, no mínimo, duas pessoas trocando significados. Exige também um certo nível de reciprocidade e de bidirecionalidade entre as pessoas que participam dessa troca, levando a essa relação diferentes experiências e conhecimentos tanto de caráter qualitativos como quantitativos. Todos os indivíduos, independente da fase de sua vida (crianças, adolescentes, jovens, adultos, idosos), de um modo geral, não vivem isolados; normalmente estão permanentemente interagindo socialmente em qualquer lugar que estejam (na escola, em casa, na rua, no trabalho,...). Para Vigotsky, essa interação social é essencial para que todos os indivíduos tenha um desenvolvimento cognitivo e linguístico.

- FALA – para Vigotsky, a linguagem é o mais importante sistema de signos atuante no desenvolvimento cognitivo humano porque o desconecta de vínculos contextuais imediatos. Quando um indivíduo consegue dominar a linguagem abstrata descontextualizada é possível flexibilizar o pensamento conceitual e proposicional.

- ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL – a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) foi definida por Vigotsky como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo (aquilo que o indivíduo já consegue realizar sozinho, já sabe- Zona de

Desenvolvimento Real) e o seu nível de desenvolvimento potencial (aquilo que o indivíduo consegue realizar com a orientação de alguém - Zona de Desenvolvimento Potencial- ZDP).

- APRENDIZAGEM E ENSINO – na visão de Vigotsky, é a aprendizagem que se faz necessária para o desenvolvimento, isto é, a aprendizagem antecede o desenvolvimento. Para que o desenvolvimento das funções mentais superiores ocorra, é necessário a internalização de instrumentos e signos em um contexto social. Para promover a aprendizagem, a interação social deve acontecer dentro da zona de desenvolvimento proximal, mas simultaneamente, tem ação importante na determinação dos limites dessa zona (*limite inferior*: zona de desenvolvimento real; *limite superior*: zona de desenvolvimento proximal). Na perspectiva de Vigotsky, a função mediadora do professor é indispensável. Em uma prática de ensino, o professor de alguma forma apresenta os significados através de um sistema de signos em um dado contexto.

É de responsabilidade do professor, averiguar se o aluno captou o significado aceito e compartilhado socialmente. Do mesmo modo, é responsabilidade do aluno averiguar se os significados que captou são aqueles que o professor intencionava que ele captasse. Ocorre a consolidação do ensino quando o professor e aluno compartilham, fazem intercâmbio de significados.

De um modo geral, é notório que sem o intercâmbio de significados através da interação social, dentro da zona de desenvolvimento proximal do estudante, não existe ensino, não existe aprendizagem e, conseqüentemente, não há desenvolvimento cognitivo. *Para que as mudanças conceituais sejam efetuadas se faz necessário a internalização (reconstrução interna) de novos significados, utilizando a determinação de um foco de interesse de outros, possivelmente que alguns significados sejam descartados e que outros, mesmo de significados incompatíveis coexistam.* Em suma, trata-se um processo complexo, e progressivo com muitos contextos que dependem fundamentalmente das interações sociais e intenso intercâmbio, “negociação” de significados .

1.4 - A aprendizagem Humanista e utilização de Mapas Conceituais (Joseph Novak)

No fenômeno educativo, também existe uma terceira corrente psicológica: o *Humanismo*. Nessa corrente psicológica, o foco está no sujeito, em seus sentimentos

pensamentos e ações de modo integrado, considerando o ser humano na sua totalidade. O Humanismo tem como ideias básicas o “*aprender a aprender, liberdade para aprender, escolas abertas, ensino centrado no aluno, ensino dialógico e método de projetos*” (MOREIRA, 2013, p. 3).

Na abordagem humanista deste trabalho, o autor referênciava, para este trabalho, é Joseph D. Novak. Este autor desenvolveu os mapas conceituais, como são conhecidos atualmente, sendo professor de Educação e Ciências Biológicas na *Cornell University*, onde realizou pesquisas em educação, aprendizagem, criação e representação do conhecimento. É considerado o criador da técnica dos Mapas Conceituais. Autor de vários artigos e livros, como "Learning How to Learn", (Aprendendo como Aprender) 1977, traduzido para 8 idiomas e do “Aprender, criar e usar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas facilitadoras em escolas e corporações”.

Atualmente é professor emérito na *Cornell University* e pesquisador científico sênior do Instituto de Cognição do Homem e da Máquina (IHMC – abreviatura em inglês) em Pensacola, Flórida (EUA). Seu campo de pesquisa inclui métodos para aplicar ideias e ferramentas educacionais, como Mapas Conceituais em ambientes corporativos e em programas de ensino a distância. (<https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RVXD3TZ2-1C540G3-33ZL/BIOGRAFIA%20DR%20NOVAK.pdf>, acessado em: 28 de julho de 2020.); MOREIRA, 2013 (p. 17).

Ao iniciar uma discussão sobre a Teoria de Novak, Moreira (2011, p. 35) é sucinto em dizer: “*Obviamente, todos sabemos que o ser humano não é só cognição. A pessoa conhece, sente e age!*”

Segundo Novak : “*A experiência humana envolve não só o pensamento e a ação, mas também os sentimentos. Só quando se consideram os três fatores conjuntamente é que os indivíduos são capazes de enriquecer o significado da sua experiência.*” (NOVAK, 1984, p. 13)

A Teoria de Novak (NOVAK, 1984), segue uma linha humanista, tendo como foco a **afetividade**. Para Novak, o processo de aprendizagem envolve sentimentos que vivenciados no espaço educacional, podem ser positivos ou negativos. Nesta direção, fala-se em sentimentos positivos quando a aprendizagem é significativa de modo que o aprendiz se sente bem constatar os seus progressos durante o processo de aprendizagem. Estes bons sentimentos promovem motivação e estímulos para aprender e continuar aprendendo.

O contrário também é válido, ou seja, quando a aprendizagem não é significativa o processo de aprender decorre com dificuldades e o aprendiz não percebe seus avanços. Isto

acaba gerando frustrações e, possivelmente, bloqueios para uma aprendizagem significativa. Esta ideia de afetividade pode ser constatada na seguinte citação de Novak:

“Apercebemo-nos do valor educativo ao darmos conta que interiorizámos um novo significado e sentimos a emoção que acompanha este facto. O aluno experimenta esta regularidade em educação, chamada *sentir o significado*, em maior ou menor extensão, dependendo da profundidade do novo conceito ou das relações preposicionais que passa a dominar, e do impacto que estas tenham na sua percepção dos significados de outros conceitos com ele relacionados. Novak, 1984” (p. 34 e 35)

Ainda no âmbito da afetividade, de acordo com Moreira (2011), outro aspecto relevante é a “predisposição em aprender”, conforme já citado anteriormente. Esta predisposição em aprender está relacionada ao sentimento de querer aprender, ou seja, querer associar os seus novos conhecimentos aos seus conhecimentos prévios, atribuir significados aos novos conhecimentos e ressignificando seus conhecimentos prévios.

Embora Novak adote uma linha Humanista (afetividade), o fundamento de sua teoria está embasado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que considera a interação dos novos conhecimentos com conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do indivíduo, a formação do conhecimento (conceitos, representações,...), a utilização de material de ensino potencialmente significativo e a predisposição em aprender.

Novak trabalhou com Ausubel e deu contribuições importantes a Teoria da Aprendizagem Significativa, como por exemplo, considerar questões afetivas no processo de aprendizagem.

Já nas bases da Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel, também se percebe uma linha humanista, ao considerar que o aprendiz deve ter uma predisposição para aprender (querer aprender). Porém, segundo Moreira (2011) :

“Mas foi Joseph D. Novak (1977, 1981) quem deu um toque humanista à aprendizagem significativa. Novak é co-autor da segunda edição da obra “Educational psychology: a cognitive view” (1978, 1980, 1983) e durante muito tempo trabalhou no refinamento, testagem e divulgação da teoria da aprendizagem significativa, a tal ponto que esta teoria deveria ser, hoje, a teoria de Ausubel e Novak.” (MOREIRA, 2011, p. 36)

Como mais uma de suas contribuições, Novak considera que a experiência educacional é um fenômeno complexo que ocorre em “lugares-comuns” da educação. Para este autor, este lugar comum é formado por cinco componentes: 1 - a *aprendizagem* representada pelo aluno (alguém que aprende), 2 - o *ensino* representado pelo professor (alguém que ensina), 3- o *currículo* (conhecimento), 4 - o *contexto* (meio social) e 5- a *avaliação* (buscar evidências de aprendizagem).

Para Moreira, 2013 (p.30) “*A avaliação é, segundo Novak (1980), um dos lugares comuns da educação. Os outros são a aprendizagem (aluno), o ensino (professor), o currículo (conhecimento) e o contexto (meio social).*”

O processo de Ensino e de Aprendizagem é complexo e não podem ser trabalhados sem considerar a avaliação da aprendizagem. Sabe-se da importância de um bom trabalho de ensino e da importância de uma aprendizagem significativa. Mas, é necessário buscar evidências da aprendizagem e isso se faz através da avaliação. Não é adequado, e nem justo, deixar o aluno como um “mero receptor de conhecimento” como relaciona Paulo Freire com a chamada “Educação Bancária” na qual o professor simplesmente “deposita o conhecimento na cabeça do aluno”. Essa visão de Novak sobre os lugares comuns da educação é muito importante visto que o ensino deve estar alinhado com a avaliação da aprendizagem.

Os Mapas Conceituais, conforme anteriormente citado, foram desenvolvidos por Novak e servem como instrumentos para apresentar como os conhecimentos em um determinado campo estão organizados na estrutura cognitiva do indivíduo. Os Mapas Conceituais serão descritos, de modo detalhado no capítulo 3 (A Avaliação da Aprendizagem).

1.5 - A integração entre as Teorias utilizadas.

É importante deixar claro que não é intenção deste trabalho afirmar que os três autores (Ausubel, Vigotsky e Novak), aqui considerados, descrevem a aprendizagem da mesma forma. Entretanto, considerando as Teorias de Aprendizagem e de Desenvolvimento Humano utilizadas neste trabalho, observa-se os seguintes pontos de convergências que sustentam a utilização conjunta destas três teorias:

A linguagem e significados

Os três autores considerados, convergem em admitir que os conhecimentos precisam ser internalizados na mente (estrutura cognitiva, funções mentais superiores) e que isto ocorre através de modo dinâmico vinculado a linguagem e significados. Na construção do conhecimento, a reestruturação dos subsunçores (Ausubel), a busca de padrões de

regularidades e inconsistências (Novak) se assemelha a “negociação de significados” de Vigotsky.

O Conhecimento (conhecimentos prévios, Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e a formação de conceitos verificando regularidades e inconsistências).

Existe concordância entre os autores em assumir que o indivíduo precisa de um conhecimento inicial (os conhecimentos prévios, na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel; informações na Zona de Desenvolvimento Real, na Teoria de desenvolvimento de Vygotsky; informações iniciais para verificar regularidades e inconsistências citada por Novak) para estabelecer padrões, conexões e, assim, categorizações e hierarquização que são bem destacadas na Aprendizagem Significativa. A formação dos Pseudoconceitos de Vygotsky sinaliza para a plasticidade dos subsunçores de Ausubel.

As relações sociais e aprendizagem em construção progressiva.

É importante destacar que estes autores admitem que a construção do conhecimento além de progressiva, ocorre de forma dinâmica e pode sofrer ajustes, ou seja, as informações presentes na estrutura cognitiva do indivíduo não são estáticas. Esta construção dinâmica e interativa sinaliza para as relações sociais (Vygotsky), o que também aponta para afetividade (Novak). Na aprendizagem, segundo Vygotsky, o professor é o par mais experiente que fará a mediação entre o estudante e o conhecimento. Uma interação social na qual não há afetividade, no caso entre aluno e professor, pode comprometer o aprendizado do sujeito.

A construção do conhecimento

É importante destacar que estes três autores seguem a linha Construtivista, ou seja, o indivíduo não nasce com o conhecimento pronto e nem ganha o conhecimento pronto.

Como estas teorias se complementam?

1 – A aprendizagem significativa, de Ausubel, dá foco os conhecimentos prévios como limitante para a aprendizagem significativa.

2 – A aprendizagem Sociointeracionista de Vigotsky, dá ênfase as relações sócio-históricas e culturais para adquirir conhecimentos, inclusive os prévios, dando-lhes significados.

3 – A teoria de Novak (NOVAK, 1984) dá destaque a afetividade na perspectiva de sentir os significados, considerando que o ser humano pensa, age e sente ao mesmo tempo que percebe regularidades para formar conceitos. Novak também dá destaque para a Avaliação e ao Currículo no sentido de que a avaliação não deve ser considerada dissociada do ensino.

Pode-se dizer que estas Teorias de Aprendizagem (Ausubel e Novak), e de Desenvolvimento Humano, de Vigotsky, apesar de diferentes, apresentam muitos pontos de convergência o que permite que elas sejam utilizadas de forma integrada e complementar.

Com base na perspectiva sugerida neste trabalho, a dinâmica educacional poderia ser descrita da seguinte maneira:

O aprendiz usa a sua estrutura cognitiva (Cognitivismo - Ausubel) para pensar e para armazenar os seus conhecimentos prévios. Estes conhecimentos prévios interagem com os novos conhecimentos através das relações sociais do indivíduo e da negociação de significados (Socio-interacionismo - Vigotsky) ao passo que este mesmo indivíduo pensa, sente as emoções relacionadas às suas vivências no fenômeno educacional e age de acordo com elas (Humanismo - Novak). Deste modo, o homem constrói o seu conhecimento (Construtivismo).

Ainda, para sustentar a dinâmica educacional descrita acima, pode-se citar Piaget (PIAGET, 1976) que admite que a cognição ocorre como uma construção, chegando assim ao **Construtivismo**, no qual o estudante deixa de ser visto como um simples receptor passivo do conhecimento e torna-se um agente da construção da sua própria estrutura cognitiva.

Esta seção apresentou os conceitos basilares das três teorias de aprendizagem que fundamentam este trabalho: A Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel; o Sócio-interacionismo, de Lev Vigotsky e a Teoria Humanista, de Joseph Novak. Também foi abordado uma proposta integrativa das três teorias, apontadas os seus pontos de convergências e de que forma estas teorias podem se complementar.

Na próxima seção, Tecnologias Digitais e o Ensino Básico, serão abordados o Cenário atual do Ensino Básico frente às Tecnologias Digitais, os aspectos gerais das Tecnologias Digitais e os recursos digitais utilizados nesta pesquisa.

2.0 - TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO BÁSICO EM NOSSA ATUALIDADE

2.1 - O que são Tecnologias e Tecnologias Digitais ?

As tecnologias digitais já estão inseridas em nossa sociedade podendo ser detectadas nas mais diversas atividades do nosso cotidiano. Mas, afinal, o que são tecnologias digitais? Antes de falar em tecnologias digitais, é importante entendermos o que vem a ser tecnologias e, conforme Lopes *et al.* (2014) entender que as tecnologias não se limitam apenas as tecnologias atuais como televisões com imagens 3D, computadores, smartphones entre outros dispositivos móveis e multimídias que são bastante usuais na sociedade atual.

Segundo Kenski (2012, p, 15), “ as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana.”, podendo ser considerada já existentes nos períodos pré-históricos. As tecnologias podem ser consideradas desde a descoberta do fogo, a roda, o lápis, a caneta até as tecnologias mais modernas. Para Leite (2015), a linguagem também é uma tecnologia.

Inicialmente utilizava-se o termo Tecnologias da Informação (TI) para designar inovações relacionadas a área da informática. Porém, com o advento dos progressos na área das comunicações, a terminologia foi alterada para Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) (DOWBOR, 2013).

Conforme Miranda (2007), a sigla TICs é utilizada na Educação para designar qualquer tecnologia utilizada para mediar os processos de ensino e de aprendizagem, podendo ser citados os jornais, os livros, a televisão, o filme, entre outros. A sigla TIDCs faz referência as tecnologias nas quais o principal instrumento de uso é o computador. (LOPES, 2010).

Mill (2013), chama a atenção no sentido de considerar que outras terminologias podem surgir com frequência, tais como: novas tecnologias, tecnologias educativas ou educacionais, tecnologias digitais e analógicas, informática educativa e ambientes virtuais.

Ao falar do computador na sociedade contemporânea, deve-se se falar também em internet e “ciberespaço”. Dificilmente, hoje, um computador ou mesmo um aparelho telefônico (Smartphone), não está conectado a internet, ou seja, inserido no ciberespaço.

2.2 - A origem da Internet

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Houaiss (online), Internet significa:

“Rede de computadores através da qual é possível conectar e interligar computadores ao redor do mundo. Rede de computadores que, pela troca virtual de dados e mensagens, une esses computadores particulares, organizações de pesquisa, institutos de cultura, institutos militares, bibliotecas, corporações de todos os tamanhos; rede mundial de computadores.” (<https://www.dicio.com.br/internet/>).

Dada a sua natureza e potencialidades, a Internet permitiu a conexão entre pessoas e instituições a longas distâncias, fluxo de grande volume de dados em alta velocidade, tanto de modo síncrono como de modo assíncrono.

A internet teve seu início no período da Guerra Fria, no final da década de 1960, em decorrência de uma iniciativa do Departamento de Defesa Americano, que buscava uma comunicação entre suas diferentes bases militares. Segundo Vicentini *et al.* (2005 p. 2 e p. 3).

“Os militares americanos temiam ataques das forças inimigas, com perigo de destruição total ou parcial dos dados armazenados. A solução encontrada foi à criação de uma rede eletrônica de dados, onde para maior confiabilidade os dados deveriam ser armazenados em diversos computadores, de lugares diferentes. No caso de modificação nos dados, estes deveriam ser atualizados em todos os outros pontos, dessa maneira em caso de destruição de um ponto haveria os outros que garantiriam a integridade dos dados. A Advanced Reserch Projects Agency (ARPA), entidade integrante do sistema militar americano, foi a responsável pela realização do projeto idealizado, durante alguns anos a rede de computadores interconectados recebeu o nome de ARPANet, a rede fora inaugurada em 1969, realizando a comunicação entre quatro computadores.”

Conforme Vicentini *et al.* (2005), depois da criação da ARPANet, ocorreu a sua expansão nos Estados Unidos e sua posterior integração com universidades, e com países como a Inglaterra e Noruega.

No Brasil, segundo o IBGE (2018), a internet chega a 8 em cada dez domicílios no país. Isto representa a presença da internet em 79,1% dos lares brasileiros. Em 2017, ainda segundo o IBGE, a utilização da internet foi de 74,9%. Estes valores indicam um aumento significativo no uso da internet, visto que essa variação se deu em apenas um ano. Dentre as regiões do país, a região Nordeste, no qual Alagoas está inserido, aparece na última posição com 69,1% de presença da internet nos domicílios. Entretanto, é importante destacar que o uso da internet está em expansão e isso não pode ser ignorado, principalmente pelas escolas.

2.3 - A web em evolução

A rede mundial de computadores ou “web”, em seu início, não apresentava as possibilidades de uso disponíveis atualmente. É importante chamar a atenção para este fato visto que muitas atividades que são realizadas hoje não eram possíveis realizar em seu início, dentre elas a criação de conteúdos por seus usuários e as atividades colaborativas que podem ser amplamente exploradas no campo educacional. É importante perceber que, quando se trata de educação online, aspectos técnicos precisam ser considerados.

O termo “Web” tem sua origem na língua inglesa e significa “rede” ou “teia de aranha”. Considerando as diferentes conexões entre computadores de todo o mundo que a internet possibilita, a seleção deste termo foi muito acertada.

Segundo Dumas (2015), a World Wide Web (WWW) permite transitar (navegar) em um local chamado “site” ou “página” e, este conceito, foi inventado por Tim Berners-Lee, em 1990.

Pode – se dizer que o recurso WWW é um sistema que interliga documentos que estão disponíveis na internet permitindo ao usuário “navegar” de uma página (site) para outra acessando diversos links e, desta forma, receber e enviar informações.

Em seu trabalho, Gewehr (2016) também apresenta como se desenvolveu a evolução da internet (Web 1.0, Web 2.0 e Web 3.0).

Web 1.0

Refere-se à primeira geração da rede mundial de computadores, bem como suas limitações iniciais. É considerada estática, devido ao fato de os usuários atuarem apenas como consumidores do conteúdo, assumindo assim um papel passivo. Seus usuários podiam acessar a internet com páginas disponíveis apenas para leitura. A modificação e atualização destas páginas e seus conteúdos era função exclusiva *Programador* ou *Webmaster*.

Posteriormente, a Web 1.0 tornou-se mais dinâmica, disponibilizando som e imagem. Também ofereceu novos recursos possibilitando que qualquer pessoa tivesse sua própria página na rede. Entram em cena os *Blogs*. De posse desta ferramenta, o usuário passou a publicar fotos, fazer comentários na rede, compartilhar informações, interagir com outros usuários, tornado-se então, criador (autor) do seu próprio conteúdo (GEWEHR, 2016).

Web 2.0

A Web 2.0 designa a segunda geração da internet. Na verdade, nesta geração não houve muitas mudanças em seus aspectos técnicos. O que aconteceu foram alterações no comportamento do usuário quanto ao seu uso.

Nesta geração, Web 2.0, o usuário não é mais considerado apenas como um consumidor. Ele passa a atuar como “codesenvolvedor” do software que vai sendo aprimorado e melhorado à medida que o usuário utiliza e modifica o software.

A Web 2.0 “é imediata, interativa, inovadora. Tem a ver com habilitar a criatividade, realizando uma cultura de contribuição, e colocando o usuário no controle. Ela é controlada por usuários e conduzida por comunidades” (LEITE, 2015, p. 46).

Na Web 2.0, o software está em constantes ajustes, isto é, nunca está pronto. As inovações surgem e são inseridas em intervalos de tempo muito curtos. Nesta geração, as páginas são consideradas como unidades de conteúdo dispostas de modo integrado e também apresentam funcionalidades integradas. Os usuários podem produzir seus próprios arquivos e publicá-los na rede sem a necessidade de um especialista para isso. (GEWEHR, 2016).

Web 3.0

Nesta terceira geração da internet, a dinâmica vigente é que computadores e seres humanos (usuários) trabalhem de modo cooperativo.

Em um artigo do *New York Times*, o jornalista *John Markoff*, utilizou o termo Web 3.0 para designar uma *nova fase de serviços da internet*, a chamada “web inteligente”. Nesta geração os softwares apresentam uma *maior capacidade de interpretar os conteúdos*, tendo como ponto de partida os feitos pelos usuários produzindo resultados mais claros e personalizados. (GEWEHR, 2016).

2.4 - Gerações de usuários da internet e seus comportamentos

Quando se discute sobre internet é interessante observar o comportamento dos usuários e como estes indivíduos interagem com a internet.

Gewehr (2016) apresenta uma descrição comportamental dos usuários (Babyboomers, geração X, geração Y e Geração Z) cuja categorização se baseia na década de nascimento dos usuários. No entanto, neste trabalho, será considerado a descrição comportamental de Prensky (2001).

Na concepção de Prensky (2001), os usuários são classificados em *Imigrantes Digitais* e *Nativos Digitais*. De acordo com este autor, os *imigrantes digitais* são os usuários que nasceram antes da inserção do mundo digital, ou seja, em sua infância não tiveram acesso aos recursos digitais. Já os *Nativos Digitais*, são aqueles que nasceram no mundo digital, os chamados “falantes nativos” da chamada linguagem digital presentes em dispositivos como o computadores, internet e jogos de videogame.

Prensky (2001), ainda admite a possibilidade de que a influência do mundo digital possa ter causado alterações físicas no cérebro dos estudantes nativos digitais.

Em seu artigo, Prensky (2001) comenta que, no cenário educacional da época da publicação deste artigo (2001), já se observava um declínio educacional considerando que os estudantes (nativos digitais) não eram mais os mesmos e que isto se deu, devido a inserção do mundo digital. Já se percebia que os estudantes pensavam de forma diferente, agiam de forma diferente e que isso se refletia na forma de aprender. Como consequência, havia um colapso entre a forma de aprender dos estudantes (nativos digitais) e a forma de ensinar de seus professores que eram imigrantes digitais.

No Brasil, ano de 2020, data do início da produção deste trabalho, observa-se em nosso cenário educacional uma situação muito parecida com a situação relatada por Prensky (2001). Porém, com um agravante: estamos com quase 20 anos de atraso tecnológico se for tomado como referência este artigo de Prensky publicado em 2001. Nossos alunos são nativos digitais e a grande maioria dos nossos docentes atuais são imigrantes digitais.

De acordo com o professor universitário Chao Lung Wen (2019) : “*precisamos acompanhar as inovações e melhorar as capacitações dos professores. Não há mais o que discutir sobre o uso de tecnologia na educação. Estamos atrasados sobre como usá-la de modo eficiente*” .

2.5 - O Ciberespaço e a sociedade em rede

A invenção da Internet criou o que Pierre Lévy (1999) chama de “*Ciberespaço*”. Este ciberespaço consiste em um ambiente virtual de abrangência mundial, no qual milhares de

indivíduos podem se conectar ao mesmo tempo com as mais diversas finalidades, desde a troca de e-mails, envio de documentos de trabalho, transações bancárias, entretenimentos, negócios online, redes sociais, dentre outras possibilidades. Isto caracterizando o que Castells (1999), chama de “ *Sociedade em Rede*”. Nesta sociedade os indivíduos estão cada vez mais conectados.

Pierre Lévy (1999, p. 2) faz a seguinte definição sobre ciberespaço:

[...] o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores . Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos os conjuntos de redes hertzianas e telefônicas clássicas), na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização.

É importante perceber que as tecnologias são resultados de avanços sociais que impulsionam e permitem seu desenvolvimento (CASTELLS, 2005). Ao mesmo tempo, as tecnologias quando inseridas na sociedade promovem mudanças de comportamentos, hábitos, e até mesmo, no vocabulário das pessoas de modo que as tecnologias atuam como agentes transformadores da sociedade. Esta sinergia entre social e tecnológico resulta no que Lemos (2012) chama de Cultura Digital ou “*Cibercultura*”.

De acordo com Kenski (2012, p. 21):

“A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõe-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social.”

No Cenário Educacional brasileiro, não é diferente. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) já estão inseridas nas escolas, de modo que estas instituições se percebem desafiadas a lidar com elas, e a buscar meios e estratégias de utilizá-las em sala de aula.

2.6 - Competência Digital e Fluência Digital na sala de aula

As tecnologias digitais devem ser inseridas nas escolas, não só porque já fazem parte da vida dos estudantes, mas porque elas apresentam grandes potenciais de melhorias nas práticas de ensino e aprendizagem tornando as aulas mais atrativas e dentro da realidade dos

alunos. Elas também apresentam grandes potenciais como recursos para a avaliação da aprendizagem.

Entretanto, Primo (2011, p. 32) faz um alerta: "boa parte dos estudos de interação mediada por computador continuam enfatizando apenas a capacidade da máquina, deixando como coadjuvante as relações sociais".

É importante perceber que adicionar uma tecnologia digital na sala de aula não significa simplesmente adicionar um recurso para ter "algo diferente" nas aulas. O Docente, em seu Planejamento de aula, precisa escolher os recursos digitais que deseja utilizar e verificar se os recursos escolhidos são adequados aos objetivos de aprendizagem, a natureza dos conteúdos que serão abordados nas aulas e aplicar atividades que promovam as interações sociais.

Para se escolher um recurso digital, é importante, inicialmente, conhecer os recursos já existentes e suas funcionalidades. Zednik *et al.* (2014) apresentam uma proposta taxonômica adaptada de Maning e Johnson (2011), na qual as tecnologias digitais foram categorizadas conforme a sua usabilidade. Esta pode ajudar bastante o docente em seu trabalho de planejamento das aulas.

Outros aspectos importantes que um docente deve considerar em seu planejamento são: saber utilizar o recurso digital selecionado e verificar se os estudantes sabem utilizar o recurso digital proposto para uso.

Em caso de os alunos não saberem utilizar, deve ser feito um trabalho de instrução e orientação para os alunos para garantir que todos saibam utilizar as ferramentas selecionadas para que, posteriormente, possam executar as atividades propostas.

Nesta perspectiva, chega-se a dois conceitos importantes no trabalho com tecnologia digital: a *Competência Digital* e a *Fluência Digital*.

Com a inserção das Tecnologias no cotidiano das pessoas, diversos setores da sociedade precisaram rever e ajustar a forma de se comunicar, relacionar e de lidar com o conhecimento exigindo dos indivíduos as Competências Digitais. Segundo a UNESCO (2006 *apud* da Silva e Behar, 2019, p. 2), a Competência Digital está entre as oito competências essenciais para o desenvolvimento de um cidadão ao longo de sua vida. No entanto, da Silva e Behar (2019), sinalizam que existem poucos estudos realizados no Brasil buscando compreender o conceito dessas competências na Educação.

Da Silva e Behar (2019) afirmam que, a partir destes estudos feitos no Brasil, as Competências Digitais são concebidas de diferentes formas gerando múltiplos significados e uma variedade de nomenclaturas. Apesar de a definição de Competência Digital não ser muito

clara, de um modo geral, as diferentes definições apontam para “como os sujeitos devem utilizar as Tecnologias Digitais da Informação (TDIC) nos diferentes setores da vida”. Assim sendo, não há uma definição global sobre as Competências Digitais.

Dentre as várias definições de Competência Digital, pode-se citar as de:

- Calvani, Cartelli, Fini e Ranieri (2009, p. 186)

“Ser capaz de explorar e enfrentar as novas situações tecnológicas de uma maneira flexível, para analisar, selecionar e avaliar criticamente os dados e informação, para aproveitar o potencial tecnológico com o fim de representar e resolver problemas e construir conhecimento compartilhado e colaborativo, enquanto se fomenta a consciência de suas próprias responsabilidades pessoais e o respeito recíproco dos direitos e obrigações.”

- União Européia (2006)

“Uso seguro e crítico das tecnologias de informação para o trabalho, para o lazer e para a comunicação. Sustenta-se mediante as competências básicas em matéria de TIC: o uso do computador para obter, avaliar, armazenar, produzir, dar e trocar informação, e se comunicar e participar em redes de colaboração pela internet.” (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj> . Acessado em: 01 de dez/2020).

- Ferrari (2012)

[...] um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, estratégias e sensibilização de que se precisa quando se utilizam as TICs e os meios digitais para realizar tarefas, resolver problemas, se comunicar, gerar informação, colaborar, criar e compartilhar conteúdo, construir conhecimento de maneira efetiva, eficiente, adequada de maneira crítica, criativa, autônoma, flexível, ética, reflexiva para o trabalho, o lazer, a participação, a aprendizagem, a socialização, o consumo e o empoderamento (2012, p. 3-4, tradução de da Silva e Behar, 2019).

É importante notar que possuir a Competência Digital requer uma série de atributos tanto dos alunos como dos professores, em especial dos professores que possuem a tarefa de conduzir os alunos a aprendizagem. Isto é, para que os alunos alcancem a Competência Digital, se faz necessário que o Docente tenha a Competência Digital. Desta forma, também se faz necessário a realização de trabalhos de formação continuada para os professores, investimentos, remuneração justa para os professores e empenho destes profissionais dentro e fora da sala de aula.

Outro aspecto relevante é que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) já traz em sua proposta a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas dez Competências Gerais (Competência 5- Cultura Digital).

A BNCC não é um Currículo. Ela é um documento que norteia a construção dos Currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, bem como as propostas

pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas em todos os segmentos do Ensino Básico (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) em todo o Brasil conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996). (<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, Acessado em : 13 de out /2020).

Ainda sobre a BNCC:

“Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.” (<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, Acessado em : 13 de out/2020).

2.7 - Tecnologias Digitais Aplicadas a Educação

2.7.1 - Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA): Moodle

Com o surgimento do ciberespaço, percebeu-se a necessidade da criação de espaços personalizados para melhor organização das atividades no mundo virtual. Dentre estes espaços, pode-se citar o *Google Classroom*, LMS Stúdio, Teleduc, AulaNet, E-Proinfo e o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*). Para esta pesquisa foi selecionado o AVA Moodle.

Salvador e Gonçalves (2006) explicam que o Moodle é um ambiente virtual de aprendizagem, com sistema gerenciador de cursos que possui interface PHP¹. Estes autores também explicam que este ambiente virtual de aprendizagem foi desenvolvido sob a perspectiva construtivista que enfatiza a construção de ideias e o do conhecimento de modo colaborativo em grupos sociais, promovendo a interação entre os indivíduos. Assim, é possível desenvolver uma cultura de compartilhamento de significados.

Utilizando o Moodle, o aluno passa a ser responsável pela aquisição de seu conhecimento, desenvolvendo autonomia, domínio de leitura, interpretação e perseverança, ou seja, formando-se autodidata. Na era da informação, esta característica se torna indispensável e potencializa a capacidade dos estudantes de lidar com a sociedade globalizada.

¹ PHP: o PHP (Personal Home Page) é uma linguagem de programação criada em 1994, destinada a orientação de objetos. É amplamente utilizada no mundo, sendo a linguagem mais utilizada no desenvolvimento da Web (Dall’ Oglio, 2018).

A utilização do Moodle permite a personalização de cursos em hipertextos com diferentes níveis, e a navegação pelo aluno neste ambiente virtual é realizada segundo seu ritmo de aprendizagem pessoal e cabível aos horários mais compatíveis.

Além destas possibilidades, existe a flexibilidade dos materiais didáticos concebidos e estruturados no formato digital, que permite a atualização constante de dados e informações.

Para Moran (2015), uma **metodologia ativa** pode ser definida como uma ação educacional na qual os estudantes são direcionados a assumirem o protagonismo do seu percurso de aprendizagem, todavia, intencional e planejada pelo professor, a fim de estimular o estudante à crítica reflexiva conduzindo-o ao centro das atuações por procedimentos de aprendizagens mais participativos.

É importante destacar que a grande proposta da metodologia ativa é aperfeiçoar a autonomia do aluno, desenvolvendo-o como um todo, para que ele seja capaz de compreender aspectos cognitivos, socioeconômicos, políticos, culturais e afetivos. Pois, segundo Moran (2015 p. 17), “se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas [...]”,

2.7.2 - O Software *Cmaptools*

Os mapas conceituais podem ser produzidos a mão livre, utilizando papel, lápis e/ou caneta, por exemplo. Entretanto, atualmente existem softwares para a construção de mapas conceituais. Estes softwares oferecem uma série de recursos que permitem, por exemplo, fazer alterações na estrutura do mapa do mapa conceitual e construção colaborativa entre outras possibilidades.

O *CmapTools* é um software (da categoria aplicativo) de construção de mapas conceituais que foi desenvolvido pelo *Institute for Human Machine Cognition (IHMC)* da University of West Florida, e teve como supervisor do seu desenvolvimento o Dr. Alberto J. Cañas.

Para utilizá-lo, é necessário acessar o site do IHMC, fazer um cadastro de usuário, e baixar (instalar) o software no dispositivo móvel². Foi estabelecido em 2009 com o objetivo de facilitar a editoração de texto (FERREIRA *et al.* 2012) . Seu acesso é gratuito e,

² Dispositivo Móvel : aparelho de computador portátil, de fácil transporte. Exemplo: notebook, aparelho celular Smartphone, tablet, iPad, iPhone,...

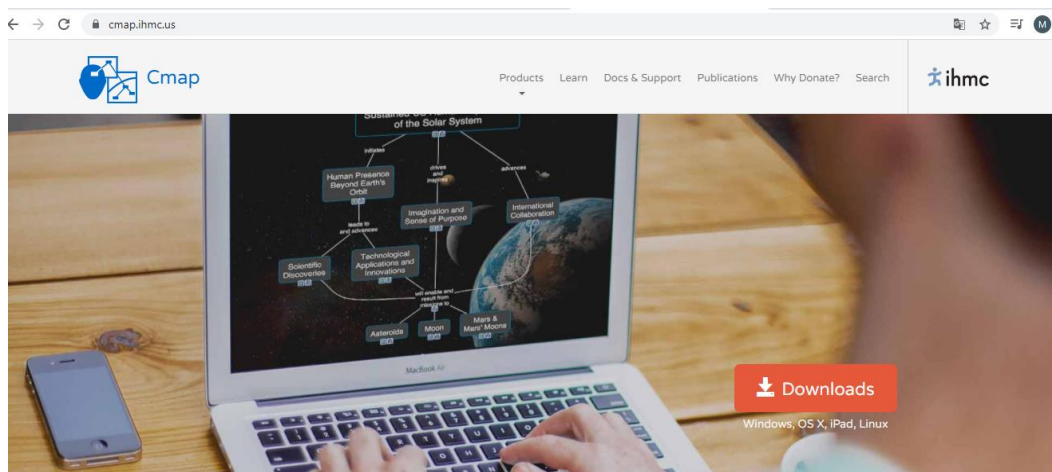
atualmente, encontra-se disponível para os sistemas operacionais Windows, OSX, iPad e Linux. (<https://cmap.ihmc.us/>, 2020).

De acordo com Novak e Cañas, 2006, p. 12:

“Quando usado juntamente com um projetor multimídia, dois ou mais indivíduos podem facilmente elaborar um mapa juntos e verem as mudanças na medida em que avançam no trabalho. O *CmapTools* também permite que indivíduos em uma mesma sala ou em qualquer parte do mundo trabalhem juntos em um mapa, sendo que ele pode ser elaborados de forma síncrona ou assíncrona, de acordo com a disponibilidade de quem o esteja fazendo”.

Além da possibilidade de construção de mapas conceituais individuais e colaborativos de forma síncrona e assíncrona, *CmapTools* permite escolher tamanho e formas dos objetos (retângulos, círculos, setas,...), escolher as cores dos objetos, inserção de sombra e contorno, mudança da cor do plano de fundo do mapa conceitual, inserção de imagens no plano de fundo do mapa conceitual, escolher a direção das setas, e acesso ao banco de mapas conceituais dos usuários do mundo inteiro. Também permite que o usuário deixe seu contato disponível para os outros usuários do software possibilitando intercâmbios nacionais e internacionais.

Figura 1. Página inicial do *CmapTools* (ihmc.us)



Fonte: <https://cmap.ihmc.us/>

2.7.3 - O Software *Lucidchart*

De modo similar ao *CmapTools*, o aplicativo *Lucidchart* permite a construção de mapas conceituais sendo possível adicionar formas, setas, cores, contornos na formas e

imagens. Este recurso disponibiliza diversos *Templates* (modelos prontos) para mapa conceitual, mapa mental e fluxogramas em diferentes estilos. Assim como o *CmapTools*, o *Lucidchart* permite a construção colaborativa, simultânea e online de mapas conceituais, mapas mentais e fluxogramas. Apresenta a versão gratuita, com recursos limitados e a versão paga com mais recursos disponíveis.

Figura 2. Página inicial do *Lucidchart* .



Fonte: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/landing>

2.7.4 - A plataforma de videoconferência online Zoom (Zoom.us)

Dentre as plataformas de videoconferência on line, pode-se citar o *Skype*, *Google Meet*, *Whats app*, *Microsoft Teams*, *Messenger Rooms*, *Webex meeting* e *Zoom.U.s*. Para esta pesquisa foi utilizada a plataforma *Zoom.U.s*

Gerenciado pelo Zoom Cloud Meeting, o Zoom é um aplicativo amplamente utilizado de teleconferências fundamental para quem necessita realizar e/ou participar de reuniões em vídeo que podem ser realizadas em dispositivos móveis que apresentem o sistema operacional Android ou *iOS*. Também funciona em notebook com sistema operacional Windows.

O Zoom permite convidar participantes por e-mail, redes sociais e SMS. Este recurso também permite o compartilhamento de arquivos, textos, apresentação de Slides em Power Point, arquivos de vídeo, fazer anotações em tela (com o mouse ou com digitação) e comunicação por chat durante as chamadas. Este recurso digital possibilita a gravação das chamadas.

Figura 3. Página inicial do Zoom.



Fonte: <https://zoom.us/>

Quanto aos impactos da aplicação destas ferramentas digitais na aprendizagem, é importante destacar:

- 1- O ambiente virtual Moodle:** permite alocar estudantes em um espaço virtual assíncrono, sem necessidade de deslocamento físico, bem como a realização de atividades colaborativas e envio de tarefas, por exemplo.
- 2 - A plataforma Zoom (Zoom.us) :** oferece a utilização de chat e vídeo chamadas com vários participantes simultaneamente, disponibilizando mensagens instantâneas a transmissão de imagens e áudio o que permite suprir, em parte, a falta de presença física dos estudantes e professor.
- 3 - Aplicativos Cmap Tools e Lucidchart:** permite a praticidade na construção e editoração dos mapas conceituais oferecendo recursos, formas simétricas, cores, inserção de imagens, salvamento e compartilhamento online de mapas conceituais.

O emprego destes recursos digitais também permite promover a *Cultura Digital* que é uma das competências básicas da BNCC.

Nesta seção, foi abordado a relação das Tecnologias Digitais com o Ensino Básico da atualidade. Para isto, foram discutidos o que são tecnologias digitais, a origem da internet e sua evolução, as gerações de usuários da internet, o ciberespaço e competência digital. No que tange às tecnologias digitais utilizadas neste trabalho, foram apresentados as seguintes ferramentas digitais aplicadas à educação: o ambiente virtual Moodle, a plataforma de videoconferência online Zoom (Zoom.us) e os softwares *Cmap Tools* e *Lucidchart* usados para a editoração de mapas conceituais.

3.0 - A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

No âmbito do Ensino Básico, fala-se bastante em Ensino, especialmente no que diz respeito a metodologias de ensino. No entanto, também é necessário falar sobre a avaliação da aprendizagem. Como avaliar os alunos? Quais estratégias ou recursos utilizar? A ação de avaliar, de modo justo e congruente, não é tarefa fácil.

3.1 - Um breve histórico da Avaliação da Aprendizagem no Brasil

No Brasil, a Avaliação da Aprendizagem se envolve com a própria história do país. Segundo Santos e Arantes (2016), o processo de colonização do país incorporou a educação jesuíta em 1549 a qual tinha como meta converter os habitantes nativos desta nova terra, ignorando sua cultura a fim de ensinar a sua doutrina religiosa.

Apesar da consolidação da educação jesuíta, esta não tinha um sistema avaliativo definido. O processo de avaliação se desenvolvia através da memorização de lições, trabalhos com exercícios escritos executados diariamente. Os assuntos ensinados eram considerados como verdades absolutas sendo exigido dos alunos a sua reprodução com precisão. O professor assumia o papel de figura autoritária e o aluno o papel de sujeito passivo e mero receptor do conhecimento. Este processo de ensino e aprendizagem utilizava o formato de premiar a demonstração de conhecimento e punição com castigos físicos as atitudes de desobediência (SANTOS e ARANTES, 2016).

Existem registros de que os exames e provas antecedem esse período do século XVI, visto que na China, cerca de três mil anos antes de Cristo, já se realizava exames na seleção de homens para o exército (CHUEIRI, 2008).

No ano de 1834, o Brasil já era um país independente. Um Ato Adicional deu poder às províncias para criar e manter escolas primárias. A avaliação, no âmbito escolar, apresentava-se de modo limitado e superficial, e consistia em averiguar a absorção de informações pelo aluno, que era considerado uma tábula rasa. Este sujeito, como tábula rasa, seria observado quanto a impressão dessas informações e se seria capaz de refletir sobre elas (SANTOS e ARANTES, 2016).

O Manifesto dos Pioneiros da Escola, em 1932, apresentava princípios de escola pública gratuita, obrigatória e laica, a concepção do aluno como o foco do processo educativo, da escola como instituição formadora de condutas e que reconhecia a importância da auto aprendizagem. Deste modo, o interesse do aluno era de grande valia, a auto aprendizagem, as atividades para desenvolver as relações, o contato direto com o objeto para a construção do conhecimento, partindo do concreto para o abstrato. Falava-se em um processo de autoavaliação para autorrealização (SANTOS e ARANTES, 2016).

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação, lei nº 4.024, foi sancionada em 1961 durante o governo de João Goulart. Esta lei foi considerada um avanço pois proporcionou uma redução na centralização do MEC (Ministério da Educação) o que deu alguma autonomia aos Estados e municípios. Desta forma a escola passou a ter liberdade na organização do Currículo, ganhando independência para adotar critérios próprios para suas avaliações. (SANTOS e ARANTES, 2016).

Deste período em diante, outras reformas ocorreram. No entanto, em 1996, no período do segundo mandato do governo de Fernando Henrique Cardoso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB nº 9.394 de 1996 foi promulgada. Esta lei aborda o item avaliação de modo mais amplo. (SANTOS e ARANTES, 2016).

Sobre esta nova lei, Santos e Arantes, 2016 (p. 111), comenta :

“Há um novo foco avaliativo dado pela LDB 9394/96, como a valorização dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, a avaliação de forma contínua e cumulativa, o cuidado pela aprendizagem do aluno, possibilidade de aceleração, avanço e aproveitamento dos estudos com base na avaliação da aprendizagem, recuperação paralela a alunos com baixo rendimento na aprendizagem além da frequência mínima exigida como requisito para aprovação para sequenciamento dos estudos”.

Tendo como ponto de partida, iniciativas do Ministério da Educação (MEC), ocorreu a implantação das Avaliações em Larga Escala no início dos anos 1990.

Dentre essas Avaliações em Larga escala são conhecidas o SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica, que é composto por duas etapas:

- Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) que consiste em realizar uma amostragem das redes de ensino em cada Estado (unidade da federação), também chamada de SAEB quando divulgada.

- Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) apresenta-se mais detalhada e mostra os resultados de cada unidade escolar sendo nomeada como Prova Brasil quando divulgada.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), os processos avaliativos (Aneb e Anresc) podem contribuir no direcionamento de ações, de recursos financeiros e técnicos. Isto porque estes processos avaliativos tem como finalidades gerais diagnosticar e identificar problemas e diferenças do ensino regional. (SANTOS E ARANTES, 2016).

O Brasil também conta com o Programa Internacional de Avaliação de Estudante (PISA), que faz avaliações entre países apresentando um posicionamento entre eles em uma escala de classificação e com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que é utilizado para o ingresso dos estudantes no Ensino Superior.

3.2 - A Avaliação da aprendizagem na atualidade

A Discussão sobre Avaliação da Aprendizagem é um tema polêmico e que desperta a preocupação dos Docentes. Para Haydt (1988), isso ocorre basicamente por dois motivos básicos. O primeiro deles é que a avaliação é uma prática docente, uma tarefa a ser cumprida. Faz parte do trabalho do professor verificar o rendimento dos alunos, observar e analisar o desempenho destes. É importante considerar que diferentes alunos apresentam diferentes performances e que o professor precisa estar atento aos diferentes níveis de dificuldades e ajudar os alunos a ultrapassar essas barreiras.

O segundo motivo, é que o desempenho dos alunos, de um modo geral, é resultado do trabalho docente, da eficácia ou não eficácia do ensino.

Haydt, 1988 (p. 7) faz o seguinte comentário sobre avaliação:

“Nesse sentido, pode – se dizer que o rendimento do aluno é uma espécie de espelho do trabalho desenvolvido em classe. Ao avaliar seus alunos, o professor está, também, avaliando o seu próprio trabalho. Portanto, a avaliação está sempre presente na sala de aula, fazendo parte da rotina escolar. Daí ser a responsabilidade do professor aperfeiçoar as suas técnicas de avaliação.”

Constantemente, observa-se que a avaliação é associada a algo ruim, temido ou a termos como notas, sucesso ou fracasso, exames, reprovação. A atividade educativa não deve

ter como objetivo medir, classificar, rotular. A atividade educativa deve buscar o aprendizado, a mudança de comportamento dos estudantes. Cabe ao professor, através de sua avaliação, verificar as dificuldades dos alunos e o que está sendo alcançado. Desta forma, o professor poderá auxiliar seus alunos a superar as dificuldades durante a aprendizagem.

Nos dias de hoje, ainda se pratica o que Luckesi (2003) chama de “Pedagogia do Exame”. Neste processo, Luckesi (2003, p. 11) enfatiza que : *“historicamente, passamos a denominar a prática de acompanhamento da avaliação da aprendizagem do educando de “Avaliação da aprendizagem escolar”, mas, na verdade, continuamos a praticar “exames”*.

Ainda em concordância com Luckesi (2003, p. 11) ainda é possível, encontrar resquícios dessa Pedagogia do Exame em processos avaliativos nacionais, como no caso, do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

É importante salientar que Luckesi (2003) reconhece a utilidade e necessidade dos exames em situações específicas que, de fato, exigem classificação, como por exemplo, nos Concursos e naquelas que exigem certificação de conhecimentos, tais como um exame de habilitação para condução de automóveis. Entretanto, este autor considera que a sala de aula deve ser o lugar onde a avaliação precisa ser predominantemente diagnóstica e utilizada como recurso de acompanhamento e reorientação da aprendizagem, ao invés de predominar os exames que atuam como recursos classificatórios (LUCKESI, 2003)

Outra observação importante sobre Avaliação é apresentada por Luckesi (2000). Este autor sugere que a avaliação realizada atualmente não promove a autonomia sendo realizada de forma autoritária. O professor seleciona as formas de avaliação, porém, na grande maioria dos casos, os objetivos e critérios de avaliação não são mostrados de forma clara para os estudantes. Nos dias de hoje, ano de 2020, não é muito diferente.

É notório que, no cenário educacional brasileiro, a avaliação da aprendizagem tem sido falha. Isto ocorre devido a técnicas de avaliação não muito desenvolvidas, com aspectos arcaicos e formação inadequada dos professores. Além disso, ainda existem técnicas de avaliação que são utilizadas meramente para “facilitar a vida do professor”.

Quando se considera a avaliação no contexto online, a situação é ainda pior e mais crítica, visto que neste contexto é possível “copiar” e “colar” informações de modo prático, além encontrar exercícios e questões de vestibulares respondidas com seus respectivos gabaritos (resultados). Em outras palavras, é fácil para um estudante burlar, trapacear nos resultados dos exames aplicados no ambiente online. Já se sabe que apenas copiar e colar informações sem um trabalho de construção e reflexão sobre os problemas propostos não conduzem a uma aprendizagem significativa.

3.3 - Fazendo a distinção entre medir, testar e avaliar

Para aprofundar uma discussão sobre avaliação da aprendizagem é importante perceber que existe uma diferença razoável entre avaliar e examinar. No entanto, na maioria das vezes passa despercebida pelos docentes. Durante muito tempo, foi considerado avaliar como sinônimo de medir. (HAYDT, 1988)

Isto foi motivado pelo aperfeiçoamento dos instrumentos de medida em educação que ocorreram na década de 40, que deram ênfase à elaboração e aplicação de testes. Logo, essa concepção caiu por terra devido ao fato de que nem todas as questões da educação podem ser medidas. Em 1960, o termo Avaliação ganhou destaque na literatura especializada apresentando novas dimensões. Isto ocorreu devido aos esforços de grupos de estudos dos Estados Unidos (HAYDT, 1988, p.8 e p.9)

Haydt, 1988 (p. 9 e p. 10) apresenta os termos: testar, medir e avaliar.

TESTAR – significa testar o desempenho de alguém ou alguma coisa (um material, uma máquina, etc.) ou seja, submeter a um teste ou experiência, através de situações inicialmente planejadas.

MEDIR - significa definir, estabelecer a quantidade, o grau ou a extensão de alguma coisa considerando um sistema de unidade padrão (ex. metro, quilo, minuto, etc.). Uma medida tem seu resultado expresso em números, ou seja, é objetivo e exato. A medida está sempre relacionada a um aspecto quantitativo. O Teste é um dos instrumentos de medida mais utilizados na Educação devido a sua objetividade e praticidade. Entretanto, hoje já se sabe que , em Educação, nem tudo pode ser medido com testes.

Ainda segundo Haydt, 1988, AVALIAR significa:

“Julgar ou fazer apreciação de alguém ou alguma coisa, tendo como base uma escala de valores . Assim sendo, a avaliação consiste na coleta de dados quantitativos e qualitativos e na interpretação desses resultados com base em critérios previamente definidos.”

Desta forma, pode-se dizer que mensurar refere-se a um processo descritivo (descreve quantitativamente um fenômeno). Já a Avaliação, é um processo de interpretação, pois consiste em um julgamento considerando critérios e padrões já definidos.

Os termos testar, medir e avaliar não são sinônimos, mas caminham lado a lado. Embora o termo avaliar seja mais abrangente, pois envolve aspectos qualitativos e quantitativos, pode – se dizer que eles são complementares entre si.

A Avaliação é definida por Michael Scriven (2007, p.1) como “processo de determinar mérito, valor, ou significado; uma avaliação é produto desse processo”. Este autor admite que a avaliação integra quatro passos fundamentais em uma sequência lógica:

- 1 - Definir critérios de mérito;
- 2 - Elaborar padrões comparativos;
- 3 - Medir o desempenho e fazer comparações com os padrões;
- 4 - Realizar a integração dos dados em um juízo sobre o mérito ou valor.

Concordante com Parreira e Silva (2015), pode-se verificar que essa sequência de etapas consiste no eixo básico de qualquer avaliação. De acordo com estes autores, a Avaliação consiste em “ (...) um processo e não um simples acontecimento” de modo que “ (...) a Avaliação é uma sequência de comportamentos ”, mais precisamente, das quatro etapas supracitadas.

No contexto educacional, diferentes autores discutem que o vem a ser Avaliação.

Segundo Libâneo (1994), a avaliação é trabalho didático fundamental e que deve ser realizado constantemente na atividade docente e que deve estar lado a lado com o processo de ensino e aprendizagem.

No conceito de Cipriano Luckesi (1999) a avaliação tem como objetivo a tomada de decisão a partir de um juízo de qualidade aplicado a dados relevantes. Quando não ocorre a tomada de decisões, a avaliação não alcança o seu objetivo.

Conforme Cipriano Luckesi (1999), o momento da verificação do aproveitamento escolar não é um ponto final, ou seja, o encerramento do trabalho docente. De acordo com este autor, esta etapa deveria ser um momento de reflexão para observar se o processo de ensino e aprendizagem está se desenvolvendo com a qualidade necessária.

Perrenoud (1999), apresenta como adequado considerar a avaliação como forma de medida, visto que ela permite posicionar um indivíduo em uma escala de desenvolvimento de requisitos qualitativos e quantitativos. Seria uma representação de um valor escolar ou intelectual do aprendiz que o professor ao avaliar pode estimar.

Para Ausubel *et al.* (1980, p. 501), a avaliação é importante em todas as etapas do ensino, ou seja, no início, durante e ao término do processo e significa elaborar um

juízo de valor ou mérito, verificar os resultados do processo educacionais para saber se atendem um conjunto específico de objetivos educacionais. Os autores destacam que se os objetivos educacionais não forem atingidos o resultado será um fracasso educacional.

De acordo com Vigotsky, nas palavras de Hoffman (2000), a avaliação não é nem pode ser, modo algum, ser a última etapa da prática docente. Beyer, 2006 ainda complementa: “A partir da concepção vygotskiana, a avaliação deve se pautar pela possibilidade da superação” (BEYER, 2006, p. 96)

Em concordância com Novak, (1980) anteriormente citado no capítulo 1, a Avaliação é um dos lugares comuns da educação. Deve ser voltada para busca de evidências da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2013).

Considerando o contexto online, Silva (2006) alega que a avaliação é uma forma de colocar a reflexão em ação que promove novas reflexões. Ainda em concordância com Silva (2006) a avaliação online deve utilizar técnicas avaliativas dinâmicas, que promovam a autonomia, atividades dialógicas, a participação, a colaboração entre os indivíduos, bem como a constante reflexão. Dessa forma, a avaliação da aprendizagem, como ocorre atualmente, precisa ser ressignificada.

Haydt (1988), apresenta alguns elementos comuns a avaliação:

- A avaliação deve ser entendida como um **processo contínuo e sistemático** – não deve ser realizada eventualmente e de modo improvisado. A avaliação é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem.
- A avaliação é **funcional** – deve ser realizada em função de objetivos. Desta forma, através da avaliação espera-se verificar em que medida os estudantes estão alcançando os objetivos previamente definidos. Os objetivos auxiliam o direcionamento da avaliação.
- É necessário que a avaliação seja **orientadora** – deve orientar os alunos no processo de aprendizagem para que eles consigam atingir os objetivos estabelecidos, detectar erros e acertos além de corrigir suas falhas. Não pode ser eliminatória.
- A avaliação é **integral** – julga e analisa o processo educativo com um todo. Isto significa dizer que, ela não considera apenas aspectos cognitivos. Leva em consideração aspectos afetivos e psicomotores.

Para França *et al.* (2019), “A avaliação da aprendizagem é uma ação complexa que está presente em qualquer contexto educacional, seja ele presencial, on-line ou híbrido”.

Em suma, avaliar é um procedimento importante, necessário e que precisa ser realizado de modo planejado, contínuo, reflexivo e que não pode ser realizado apenas na etapa final do processo educativo.

3.4 - Tipos de Avaliação

Considerando que os objetivos de aprendizagem podem ser os mais diversos, a avaliação da aprendizagem pode, também, apresentar diferentes modalidades.

Conforme, Haydt (1988), a avaliação pode ser: DIAGNÓSTICA, FORMATIVA e SOMATIVA.

Na avaliação DIAGNÓSTICA, o objetivo é verificar se os estudantes possuem ou não o domínio dos pré-requisitos necessários. Deve ser realizada no início de um período letivo, de uma unidade de ensino ou de um curso. Este tipo de avaliação auxilia a orientação do estudo dos aprendizes, assim como orienta o trabalho docente.

A avaliação FORMATIVA, permite ao professor detectar e identificar deficiências na forma de ensinar o que possibilita a reformulação e o aperfeiçoamento do trabalho didático. Para isso, faz bastante uso do mecanismo de “*feedback*” que é uma ação de retorno do professor para o aluno e de retorno do aluno para o professor, quanto às atividades propostas. Funciona como um “meio de controle de qualidade” de modo que cada novo ciclo de ensino e aprendizagem alcance sempre bons resultados.

Já a avaliação SOMATIVA, apresenta uma função classificatória que é executada ao término de uma unidade de ensino, de um período letivo ou de um curso. Nesta avaliação, os estudantes são classificados de acordo com níveis de aproveitamento previamente definidos que, no geral, almeja a promoção para uma série seguinte ou um grau seguinte.

Haydt (1988) também destaca que estas três formas de avaliação estão intimamente ligadas e que, para um sistema avaliativo eficiente e um processo de ensino e aprendizagem bem sucedido, o ideal seria a combinação destas três modalidades de avaliação.

Tendo vista o ambiente on line, além das modalidades de avaliação anteriormente citadas, é importante chamar a atenção para AVALIAÇÃO PROGNÓSTICA. Conforme Godoi e Padovani (2009), esta avaliação ocorre na interação do professor-conteúdo, que Squires e Preece (1996 *apud* GODOI e PADOVANI, 2009, p. 447) considera uma avaliação

dos *softwares* educativos antes de seu uso. De acordo com estes autores, esta avaliação deve ser realizada no momento em que os docentes estão elaborando o seu planejamento.

3.5 - Valor e Critérios de Avaliação

Ao falar em Avaliação, é importante ter, de modo claro, o conceito de **valor**. Parreira e Silva (2015), fazem a seguinte explanação sobre valor:

“O termo **valor** provém do verbo latino *valere*, que significa ter saúde, energia. Por extensão do significado, pode se referir ao preço de alguma coisa, à valentia ou ao mérito de alguém. Por isso, a definição do conceito de valor tem de se situar na área existencial em que o conceito de valor se insere: fala-se de valor econômico, moral, pessoal etc.”

De um modo geral, em todas as áreas, a ideia de valor apresenta-se de modo semelhante se expressando como resultado de algo que foi comparado de modo hierárquico de situações. É importante destacar que o valor será definido por um indivíduo. O valor não existe simplesmente por existir, mas é resultado de um esforço do avaliador.

Desta forma, chega-se à discussão sobre **Critérios de Avaliação**. Considerando o ambiente educacional, será que todos os alunos aprendem da mesma maneira? Deveria todos os alunos ser submetidos sempre aos mesmos processos e instrumentos avaliativos?

Para ilustrar importância da adoção de critérios de avaliação, será apresentado aqui um texto sobre avaliação, baseado na famosa história infantil de Branca de Neve, porém sob uma perspectiva dos dias atuais:

AVALIAR O QUÊ? PARA QUÊ ?

Era uma vez ... Uma rainha que vivia em um grande castelo.

Ela tinha uma varinha que fazia as pessoas bonitas ou feias, alegres ou tristes, vitoriosas ou fracassadas. Como todas as rainhas, ela também tinha um espelho mágico.

Um dia, querendo avaliar a sua beleza, ela perguntou ao espelho:

– Espelho, espelho meu, existe alguém mais bonita do que eu ?

O espelho olhou bem para ela e respondeu:

– *Minha rainha, os tempos estão mudados. Esta não é uma resposta assim tão simples. Hoje em dia, para responder a sua pergunta eu preciso de alguns elementos mais claros.*

Atônita, a rainha não sabia o que dizer. Só lhe ocorreu perguntar:

– *Como assim?*

– *Veja bem, respondeu o espelho.*

– *Em primeiro lugar, preciso saber por que Vossa Majestade fez essa pergunta, ou seja, o que pretende fazer com minha resposta. Pretende apenas levantar dados sobre o seu IBOP no castelo ? Pretende examinar o seu nível de beleza, comparando-o com o de outras pessoas, ou sua avaliação visa ao desenvolvimento de sua própria beleza, sem nenhum critério externo?*

É uma avaliação considerando a norma ou critérios pré-determinados?

De toda forma, é preciso, ainda, que Vossa Majestade me diga se pretende fazer uma classificação dos resultados.

E continuou o espelho:

– *Além disso, eu preciso que Vossa majestade me defina com que base devo fazer essa avaliação.*

Devo considerar o peso, a altura, a cor dos olhos, o conjunto? Quem devo consultar para fazer essa análise? Por exemplo: se consultar somente os moradores do castelo, vou ter uma resposta; por outro lado, se utilizar parâmetros nacionais, poderei ter outra resposta.

Entre a turma da copa ou mesmo entre os anões, a Branca de Neve ganha estourado. Mas, se perguntar aos seus conselheiros, acho que minha rainha terá o primeiro lugar. Depois, ainda tem o seguinte – continuou o espelho : – Como vou fazer essa avaliação? Devo utilizar análises continuadas? Posso utilizar alguma prova para verificar o grau dessa beleza? Utilizo a observação?

– *Finalmente, concluiu o espelho, – Será que estou sendo justo? Tantos são os pontos a considerar ...*

(adaptado de *Utilization-Focused Evaluation*. Londres, Sage Pub, de Michael Quinn Patton)

(Disponível em: <http://saresp.vunesp.com.br/oqpq.html>)

Ao analisar este texto ilustrativo, é possível verificar a importância de se estabelecer critérios de avaliação. É necessário saber, de modo claro, o que se quer avaliar e para quê será

avaliado. Este é o ponto de partida para definir os critérios de avaliação. A análise e o julgamento produzidos como resultado de uma avaliação pode variar dependendo do que se quer avaliar. Quando em uma avaliação os critérios não são definidos, o resultado pode ser confuso, trabalhoso e incompatível com a realidade do processo educativo.

No processo avaliativo, fala-se também em instrumentos de avaliação. Segundo Parreira e Silva (2015, p.384):

“Os instrumentos de avaliação são todos os aparelhos, fichas e modelos de aplicação utilizados para recolha da informação codificada como indicadores, para ser objeto da comparação avaliativa: guias e fichas de observação, fichas de registro, testes e questionários psicológicos, entrevista, técnicas de grupo, instrumentos de gravação de som e de imagem, testes físicos, químicos, citológicos e outros.”

Isto significa dizer que o professor não precisa ficar limitado a um único instrumento avaliativo ou modalidade de avaliação. Considerando as diferentes naturezas dos conteúdos, que podem ser atitudinal, procedimental ou conceitual, o professor pode selecionar diferentes modalidades e/ou instrumentos avaliativos. No planejamento de suas aulas, o docente deve analisar o que vai ser ensinado e alinhar com seus objetivos de aprendizagem. A partir disso, uma seleção de estratégias avaliativas pode ser realizada de modo abrangente, justo e coerente.

3.6 - Os Mapas Conceituais e sua utilização como instrumento avaliativo

Os mapas conceituais, ou mapas de conceitos foram introduzidos por Joseph Novak, um educador norte-americano, na década de setenta como um recurso de aplicação prática da Teoria de Aprendizagem Significativa, de David Ausubel . (MOREIRA, 1997).

Para Novak e Cañas (2010) os mapas conceituais são recursos gráficos utilizados para organizar e representar o conhecimento. Eles apresentam, em sua estrutura, conceitos geralmente dentro de formas como círculos, quadros ou similares e relações entre os conceitos. Linhas (setas) interligam os conceitos indicando as relações entre eles. Sobre essas linhas, encontram-se as **palavras** ou **frases de ligação** que descrevem, especificamente, a relação entre dois conceitos.

A utilização de mapas conceituais consiste em uma estratégia pedagógica de grande valor no ensino e na construção de conceitos científicos, pois permite aos alunos agrupar e relacionar informações, conferindo desta forma, significado ao que está sendo estudado.

Um **conceito** pode ser definido como uma “*regularidade*” verificada em eventos ou objetos que será designada por um rótulo. Este rótulo será uma palavra, um símbolo, ou mais de uma palavra (NOVAK e CAÑAS, 2010).

Novak e Cañas (2010, p. 10) também apresentam uma definição para **proposição**:

“Proposições são enunciações sobre algum objeto ou evento no universo, seja ele natural ou artificial. Elas contêm dois ou mais conceitos conectados por palavras de ligação ou frases para compor uma afirmação com sentido. Por vezes, são chamadas de unidades semânticas ou unidades de sentido.”

Isto significa dizer que, nos mapas conceituais, a proposta é que cada proposição apresente uma informação com sentido e conteúdo verdadeiro.

Figura 4. Ilustração dos elementos de uma proposição



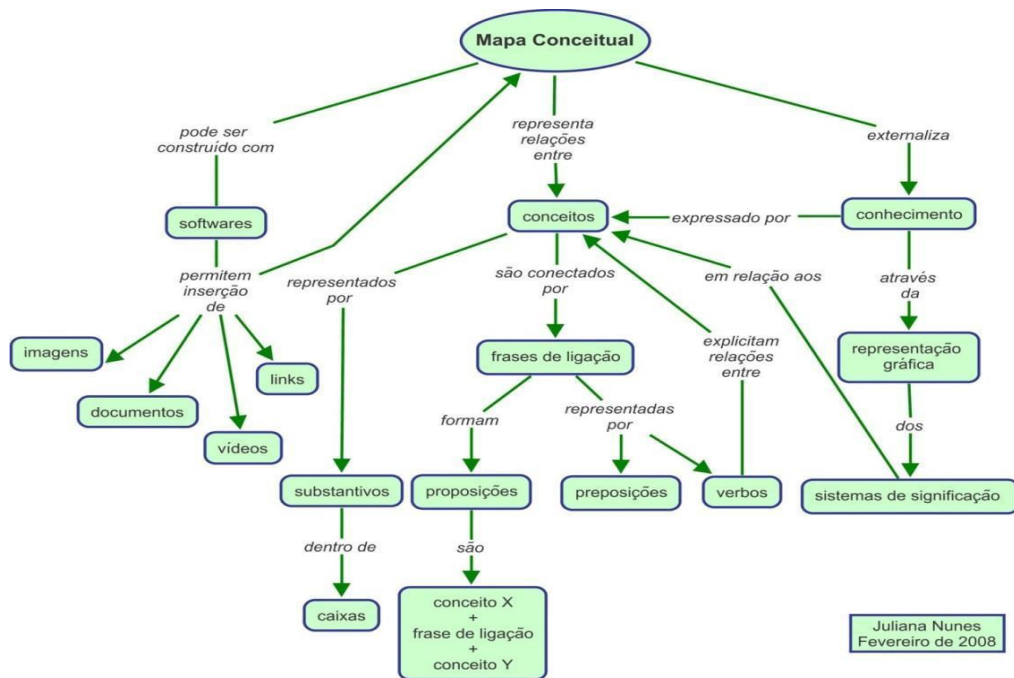
Fonte: a autora.

Um aspecto importante observado nos mapas conceituais é a **representação hierárquica de conceitos**. Desta forma, os conceitos mais inclusivos são posicionados no topo do mapa e os conceitos menos gerais são posicionados logo abaixo, também de modo hierárquico. Vale salientar que a estrutura hierárquica de uma área específica de conhecimento pode variar em função do contexto no qual o conhecimento está sendo aplicado. Partindo dessa ideia, o ideal é que um mapa conceitual seja elaborado a partir de uma questão a ser resolvida que é denominada **Questão Focal**. (NOVAK e CAÑAS, 2010, p. 10).

Outra característica importante é a introdução de *cross links* ou **ligações cruzadas**, que são as relações (ligações) entre conceitos posicionados em diferentes segmentos ou domínios de um mapa conceitual. As ligações cruzadas, na produção de um novo conhecimento, geralmente indicam saltos criativos do indivíduo que produziu o mapa conceitual. (NOVAK e CAÑAS, 2010, p. 10)

A Figura 5, apresenta um exemplo da estrutura de um mapa conceitual.

Figura 5: Exemplo de um mapa Conceitual



Fonte: Juliana Nunes, fevereiro de 2008.

De acordo com Moreira (2006), os mapas conceituais podem ser utilizados como instrumentos de ensino e /ou aprendizagem de uma aula, unidade de ensino ou curso inteiro; recurso auxiliar na análise e planejamento do currículo; como instrumento avaliativo.

Os mapas conceituais apresentam grandes potenciais para facilitar a memorização do conhecimento. Novak e Cañas (2010), argumentam que se for apresentado uma lista de palavras desconhecidas não relacionadas ao conhecimento dos alunos, estes poderão esquecer-se destas rapidamente. No entanto, caso seja apresentadas palavras conhecidas e que possam ser relacionadas com o conhecimento presente na estrutura cognitiva dos estudantes, um número maior de palavras poderão ser recordadas futuramente.

Os autores supracitados, Novak e Cañas (2010), explicam que um dos motivos que justificam a eficiência dos mapas conceituais em auxiliar a aprendizagem significativo é estes servem como um tipo de “molde” ou suporte facilitando a organização e a estruturação do conhecimento mesmo que esta estrutura necessite ser construída peça por peça com pequenas unidades de quadros conceituais e proposicionais que interagem entre si. Isto favorece a utilização do conhecimento em novos contextos e a sua retenção por períodos de tempo mais longos.

Ainda de acordo com Novak e Cañas (2010), muitas pesquisas reforçam a ideia de que o nosso cérebro trabalha intencionando organizar o conhecimento em quadros hierárquicos e

que metodologias de ensino que promovam esse processo aumentaria de modo significativo a capacidade de aprendizado de qualquer aluno. Estes autores também destacam a *aprendizagem icônica* que refere-se ao armazenamento de imagens e cenas com as quais nos deparamos. Os nossos cérebros possuiu uma capacidade incrível de armazenar de adquirir e reter imagens visuais de pessoas ou fotos. (NOVAK e CAÑAS, 2010)

3.7 - Os Fóruns de Discussão e sua utilização como instrumento avaliativo

Nos ambientes virtuais de aprendizagem observa-se uma intensa utilização da ferramenta Fórum de Discussão, não só para a realização das atividades propostas, mas também para a avaliação da aprendizagem. O Fórum de Discussão favorece a aprendizagem dialógica e colaborativa conferindo dinamicidade a esta ferramenta. (MARTINS e ALVES, 2016).

Os fóruns de discussão são excelentes espaços para o trabalho com as relações “dialógicas”, abertas e plurais que permitem a troca de experiências e feedbacks sobre as temáticas propostas para discussão (PALOFF e PRATT, 2004) . Isto é muito importante para o trabalho mediador do professor, nas interações aluno - professor e alunos-alunos.

No entendimento de Ferreira e da Silva (2010, p. 92)

“Na educação on-line, o Fórum é uma interface que contribui satisfatoriamente para comunicação entre os participantes do processo educacional (alunos e professores), possibilitando a interação entre os mesmos e colaborando para significativas trocas de informação e reflexão. Entretanto, ainda pouco explorado por parte dos dinamizadores, consequentemente sem participação efetiva dos alunos, que muitas vezes não conhecem os critérios de julgamento para avaliação desta atividade.”

Ainda de acordo com Ferreira e da Silva (2010), o Fórum possibilita a discussão de um determinado assunto. No contexto online, essa atividade é veiculada em um ambiente virtual denominado “*interface*” onde ocorre o encontro entre os participantes. A proposta deste espaço é promover debates por meio de publicação de mensagens sobre um mesmo assunto específico. O Fórum é de natureza assíncrona o que permite um espaço temporal para reflexões, promovendo a reflexão e a elaboração de respostas dos participantes. Isto contribui para a qualidade e o aprofundamento do conhecimento durante o processo de aprendizagem.

Os Fóruns de Discussão são recursos muito interessantes para minimizar a “*Distância Transicional*” (SILVA, 2006) que pode existir no ambiente online. Sobre a Distância Transicional, Moore (1993), afirma que: “surge um espaço psicológico e comunicacional a ser transposto que é a distância transacional” (1993, p. 2). Para este autor, esse espaço sofre influência de três variáveis: o *diálogo*, a *estrutura* e a *autonomia* do aprendiz. Conforme Moore (1993), o diálogo educacional pode ser definido como uma interação positiva, colaborativa e importante para os sujeitos que exercem uma escuta ativa e contribuem uns com os outros.

Essa condição de Distância Transacional tem um impacto maior na Educação à Distância que é impulsionada pelo distanciamento geográfico. Entretanto, essa distância não é meramente geográfica. Pode ser educacional e psicológica. No contexto online, se faz necessário, reduzir esta distância a fim de minimizar seus impactos negativos no processo de aprendizagem.

No contexto da avaliação online, deve-se levar em conta que a legislação educacional vigente no Brasil, a qual regulamenta a modalidade EaD, determina que as avaliações (exames) para fins de promoção sejam sempre na modalidade presencial, conforme o Decreto Nº 9.057 de 25 de maio de 2017 (BRASIL, 2017).

Se a busca por estratégias na avaliação online já se fazia necessária há um bom tempo, neste ano de 2020, ano de produção desta pesquisa, o cenário de pandemia de Covid-19 revelou a escassez de estratégias de avaliação online, especialmente para a Rede de Ensino Básico que foi bastante impactada com essa defasagem.

3.8 - As Rubricas de Avaliação

Já se sabe que a ação de avaliar não é tarefa fácil. Mesmo os processos avaliativos que envolvem exames, que já são muito questionados, não conseguem atingir a amplitude necessária para uma avaliação da aprendizagem eficaz. Quando se fala em avaliação online, a situação é ainda mais complicada.

Em concordância com Cruz e Nunes (2009), A maior parte dos Cursos online, continua indiferente quanto à utilização das rubricas no processo de avaliação. Muitos pesquisadores sugerem instrumentos avaliativos voltados para critérios, apontando para o uso

das rubricas, inclusive no ensino presencial. No entanto, o que pode ser observado é que o uso das rubricas em curso online, ainda é reduzido.

Taggart *et al* (2001), explicam que o termo *Rubrics* (Rubricas) surgiu a partir da palavra inglesa *Rules* (regras). São as regras (critérios) previamente definidas pelo avaliador e que serão apresentadas no início do processo avaliativo. Elas servirão de orientadores para os estudantes durante o seu percurso educacional contribuindo na intensificação da aprendizagem.

Para Ludke (2003, p.74), “as rubricas partem de critérios estabelecidos especificamente para cada curso, programa ou tarefa a ser executada pelos alunos e estes eram avaliados em relação a esses critérios”.

Biagiotti (2005, p. 4), chama a atenção para um ponto relevante na utilização das rubricas: “É importante ressaltar que o método de avaliação não nasce da rubrica. A rubrica é que deve ser associada ao método de avaliação escolhido.” Ou seja, a rubrica é uma ferramenta utilizada para reunir os critérios que serão utilizados para uma determinada avaliação. O docente pode propor uma atividade e fazer uso das rubricas para sistematizar os critérios utilizados, apresentar estes critérios para seus alunos, e deste modo, auxiliá-los na percepção de como sua atividade será avaliada.

Uma vez definidos os critérios de avaliação, o processo avaliativo torna-se mais claro, objetivo e mais rápido. Isso contribui para dissipar a aparência de subjetividade que tende a acompanhar, por exemplo, uma avaliação que lida com dados qualitativos.

As rubricas, de boa qualidade e eficientes para o processo avaliativo, devem apresentar uma série de características que são apresentadas por Biagiotti (2005):

- **Facilidade** – com as rubricas a avaliação de trabalhos complexos torna-se mais fácil.
- **Objetividade** – Através das rubricas é possível realizar uma avaliação objetiva diminuindo a subjetividade no processo avaliativo.
- **Granularidade** – a rubrica deve possuir especificidade adequada. A quantidade de níveis de avaliação deve ser adequada.
- **Gradativa** – a rubrica permite visualizar o desempenho gradual previsto para o aluno dentro de uma atividade proposta individualmente, em grupo ou considerando um curso como um todo. Permite apresentar, o desempenho do aluno ao longo do processo e se os objetivos foram atingidos ou não.

- **Transparência** – as rubricas tornam o processo de avaliação bastante transparente de modo que o estudante tem a opção de controlar o seu aprendizado verificando se conseguiu ou não atingir os objetivos previstos.
- **Herança** – as características da avaliação escolhida devem estar presentes nas rubricas. Métodos avaliativos que priorizam a repetição, terão essa característica destacadas nas rubricas.
- **Associativa** – a rubrica permite associar à avaliação de desempenho apresentada pelo aluno, com o programa de um curso, por exemplo, e verificar se os objetivos esperados foram alcançados.
- **Reutilização** – podem ser reutilizáveis, mas sempre sujeitas a adequações antes do início do novo processo de avaliação;
- **Padronização** – permite padronizar as avaliações e habilidades mais complexas podem ser buscadas; e
- **Clarificação** – a rubrica deixa claro as expectativas do avaliador se for utilizada como meio de comunicação com os alunos.

Ainda em concordância com Biagiotti (2005), o processo avaliativo : “ (...) deve descrever cada nível, e se certificar de que ele vai ser entendido claramente pelos alunos. Não devemos colocar mais do que seis níveis na descrição das rubricas, pois sempre existem os níveis intermediários que poderão ser observados.”

A falta de cuidado na definição da quantidade de níveis e na descrição de cada um pode interferir, por exemplo, na granularidade e na transparência da rubrica, tornando a ferramenta confusa, de difícil utilização podendo, inclusive, dificultar sua reutilização tornando-a inadequada para uso.

Diante de que foi aqui apresentado, pode – se dizer que a *Avaliação é uma ação contínua que deve ser planejada a fim de definir os objetivos de aprendizagem, as atividades que serão realizadas, ao mesmo tempo, flexível de modo a permitir a reflexão e tomada de decisão de acordo com a evolução dos aprendizes.*

Nesta seção foram apresentados aspectos básicos utilizados neste trabalho, tais como o histórico da avaliação da aprendizagem no Brasil, a avaliação da aprendizagem no cenário atual, a distinção entre medir, testar e avaliar, os mapas conceituais, os fóruns de discussão e as rubricas de avaliação como instrumentos avaliativos.

4.0 – METODOLOGIA

4.1 - Caracterização da Pesquisa

O presente projeto de pesquisa foi realizado com um grupo focal (FLICK, 2013) constituído de alunos do Ensino Médio (3º ano) de uma escola da Rede Privada de Ensino Básico de um Bairro periférico da cidade de Maceió – AL. Iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica referente ao tema da pesquisa e elaboração do projeto de Pesquisa, apresentação do Projeto para a Escola selecionada e solicitação de sua autorização para execução.

Foi elaborado um termo de Anuência para a apreciação da instituição na qual o presente projeto de pesquisa fora realizado, a fim de se obter a sua autorização para a realização deste projeto.

Este trabalho classifica-se como pesquisa - ação de finalidade aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos descritivos. Para coleta de dados, foram utilizados: pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, utilizando avaliação diagnóstica, construção de Mapas Conceituais, a mão livre e com aplicativos (individuais e colaborativos), resolução de problemas e atividade colaborativa em Fóruns de Discussão. Também foram utilizados questionários online (Google Forms) online, interações de áudio durante as aulas online e mensagens de Whats App.

De acordo com Creswell, (2010, p. 26) “pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”. Associada à natureza exploratória buscou-se descrever, de modo amplo, (GIL, 2010, p.27) o fenômeno da avaliação colaborativa.

4.2 - Descrição das etapas do Projeto e execução

Este trabalho foi construído, inicialmente, com atividades presenciais e online (híbrido) e foi submetido e aprovado (CAAE : 22678819.4.0000.5013) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas (CEP- UFAL). É importante destacar que, em virtude da pandemia de Covid-19, esta pesquisa foi adaptada para sua execução totalmente na modalidade online. Após a aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética em

Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas, o referido projeto foi apresentado à escola selecionada para sua execução.

O trabalho foi realizado com recrutamento online dos participantes (apresentação do Projeto de pesquisa, leitura e assinatura do TCLE e TALE), e a realização das atividades previstas no projeto: aulas, atividades individuais, atividades colaborativas e a avaliação.

Foi utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, da própria escola, que o adotou devido a pandemia de Covid-19. Os participantes que foram recrutados já eram alunos da escola, ou seja, já estavam cadastrados no ambiente virtual (AVA Moodle) da escola. A Pesquisadora (Docente da escola selecionada) solicitou ao responsável de Tecnologia da Informação (TI) da escola a criação de um espaço dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem para agrupar os participantes deixando as atividades da pesquisa isoladas dos outros alunos e dos outros professores da escola. A pesquisadora inseriu os participantes recrutados nesse novo ambiente.

Inicialmente, foram recrutados 12 participantes. No entanto, por motivos justificados, 8 participantes seguiram para execução do Projeto de Pesquisa. Mais um participante desistiu da pesquisa (motivos de saúde na família que já era de conhecimento da pesquisadora) próximo a etapa final, restando 7 participantes (sexo masculino: 1, sexo feminino: 6).

O espaço da pesquisa foi construído com um vídeo curto de agradecimento aos participantes, apresentação da pesquisadora e apresentação de um Cronograma das atividades propostas em cada dia de desenvolvimento do trabalho. Para cada dia de trabalho, foi criado no ambiente virtual, uma seção com dia, data e atividades realizadas em cada dia. O Ambiente Virtual foi utilizado para reunir os participantes, apresentar a estrutura do Curso, postagem de atividade e de algumas aulas instrucionais gravadas, envio de tarefas, avisos e fóruns de interação, de atividades e esclarecimento de dúvidas.

As atividades foram desenvolvidas no período de 3 semanas, sendo 3 encontros virtuais semanais utilizando o pacote gratuito da plataforma online Zoom (Zoom.us). Cada encontro foi dividido em 3 momentos: 2 momentos de 40 minutos (pacote gratuito) e um terceiro momento de 20, totalizando o equivalente a duas aulas de 50 minutos. Este tempo de 50 minutos é o tempo padrão de duração de uma aula nas escolas de Ensino Básico brasileiras. Todas as atividades (aulas instrucionais, aulas de Biologia e avaliações) foram síncronos. Quando algum participante faltava aos encontros, era marcado um novo momento síncrono extra, a fim de manter a integridade das etapas da pesquisa.

As etapas da pesquisa foram distribuídas conforme a quadro 1. No entanto, houve necessidade de ajustes e foram ajustadas conforme a quadro 2.

Quadro 1. Cronograma inicial das atividades propostas para os estudantes (participantes).

	SEGUNDA- FEIRA	QUARTA- FEIRA	SEXTA-FEIRA
1º Semana Grupo A (Tarde: 14:00h às 17:20h) Grupo B (Noite: 20:00h às 21:20h)	<ul style="list-style-type: none"> - Boas vindas aos participantes. - Questionário (perfil) - Apresentação do Ambiente da Pesquisa. - Tópicos Básicos sobre Tecnologias Digitais e exemplos. - Aula instrucional sobre Mapas Conceituais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do critérios de Avaliação - Avaliação Inicial 01- A - Abertura do Fórum de Avaliação 01 - Avaliação Inicial - 01- B - Apresentação dos softwares e testes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aula de Biologia - Atividade p/ casa (texto base, Av. 02- A Av. 02 - B)
2º Semana Grupo A (Tarde: 14:00h às 17:20h) Grupo B (Noite: 20:00h às 21:20h)	TERÇA (08/09/2020) <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecimentos de dúvidas (Biologia) - Esclarecimento de dúvidas (softwares). <ul style="list-style-type: none"> - Abertura do Fórum de avaliação 02. 	QUARTA-FEIRA (09/09/2020) <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecimento de dúvidas (Av. 02-A) - Esclarecimento de dúvidas sobre o Fórum 02 (Av. 02-B) 	SEXTA-FEIRA (11/09/2020) <ul style="list-style-type: none"> - ELEMENTO SURPRESA - Avaliação Final - Avaliação 03- A - Avaliação 03 - B
3º Semana (Tarde: 14:00h às 17:20h) (Noite: 20:00h às 21:20h)	SEGUNDA-FEIRA (se necessário)	QUARTA-FEIRA (se necessário)	SEXTA-FEIRA (se necessário)

Fonte: a autora.

Foram **incluídos** na pesquisa: Alunos da 3º série do Ensino Médio que saibam utilizar internet e que tinha acesso a ela (residencial, aparelho celular, etc.).

Foram **excluídos** da pesquisa:

1 - Alunos com idade inferior a 14 anos e que estivessem em séries inferiores ao 1º do Ensino Médio.

2 - Alunos que já concluíram o Ensino Médio.

A pesquisadora realizou uma aula instrucional sobre Tópicos Básicos em Tecnologias Digitais (50 minutos), aula instrucional para construção de mapas conceituais (50 minutos), avaliação inicial com mapas conceituais (50 minutos), avaliação inicial no fórum de discussão (50 minutos), duas aulas de Biologia com a temática “ Bioquímica - Proteínas” (50 minutos). Posteriormente, a pesquisa seguiu com a construção de mapas conceituais intermediários (individuais e colaborativos). Também foram realizadas aulas instrucionais sobre as aplicações e potencialidades dos aplicativos *Cmap Tools* (50 minutos) e *Lucidchart* (3 aulas de 50 minutos) e sobre como utilizar o recurso Fórum de Discussão do AVA Moodle (50 minutos).

Também foram apresentados aos participantes os critérios de avaliação para os mapas conceituais e para os fóruns de discussão. O trabalho foi finalizado com a avaliação final

utilizando Mapas Conceituais Colaborativo Final e Mapa Conceitual individual final (a mão livre e com aplicativos) e Fóruns de Discussão (Fórum Final).

No AVA Moodle, foi criado o recurso *Tarefa* para o envio dos mapas conceituais individuais (a mão livre e com aplicativos). Para evitar cópias de mapas conceituais, os participantes não tiveram acesso aos mapas conceituais dos colegas. A discussão sobre mapas conceituais ocorreu durante as aulas instrucionais, nas correções individuais dos mapas conceituais e durante a construção dos mapas conceituais colaborativos (inicial e final). Estas atividades foram realizadas de modo síncrono com os participantes e a pesquisadora deu orientações e fez correções.

Para registros desta pesquisa, foram realizadas a gravação de todas as aulas instrucionais, aulas de Biologia, aulas de reposição para os faltosos, atividades online, atividades nos fóruns de discussão e das avaliações. Também se fez uso de um diário de bordo para registro de observações da pesquisa de campo.

Os dados gerados foram coletados, analisados qualitativamente e preparados para apresentação dos resultados com a finalidade de obtenção de um Produto Educacional.

5.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – Planejamento

Na prática Docente, se faz necessário o Planejamento das atividades propostas para os estudantes. De acordo a Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, (Título VI – Dos Profissionais da Educação), o Artigo 67, Inciso V, diz que os sistemas de ensino devem promover a valorização dos profissionais da educação assegurando-lhes (parágrafo V):

“V - período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho.”
(http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm . Acesso em: 13 de novembro de 2020).

Ou seja, é tarefa do professor planejar suas aulas. Ao mesmo tempo, o sistema de ensino (público ou privado) deve oferecer, ao docente, condições para tal ação (recursos, tempo, formação ...). Aqui, já se inicia um embate importante, pois além da formação básica necessária em conhecimentos pedagógicos e específicos de cada área, fala-se também em competência digital. Isto significa dizer que o docente, além de necessitar de tempo e recursos materiais, ele também necessita ter o conhecimento mínimo necessário para manusear, os equipamentos e/ou dispositivos, além dos softwares que se pretende utilizar em suas aulas.

Além da competência digital docente, é importante verificar se os estudantes conhecem as estratégias pedagógicas que serão utilizadas e se eles sabem operar os dispositivos digitais e softwares sugeridos pelo professor. Isto é, verificar a competência digital dos alunos.

Para resolver este tipo de embate, a pesquisadora em seu planejamento, verificou que os participantes sabiam operar os dispositivos digitais e que tinham acesso à internet. No entanto, em uma análise inicial de perfil (questionário) dos participantes voluntários, constatou-se que estes não usavam o recurso de mapas conceituais e não conheciam os softwares sugeridos pela pesquisadora.

Para resolver este tipo de problema, a pesquisadora incluiu em seu planejamento, aulas instrucionais com as temáticas: *Tópicos Básicos em Tecnologias Digitais, construção de mapas conceituais, utilização de fóruns de discussão e utilização dos fóruns de discussão.*

Além das aulas instrucionais, as aulas de Biologia, cujo objeto de conhecimento era “Proteínas”, também foi planejada de acordo a Teoria da Aprendizagem Significativa, de

Ausubel (utilização dos conhecimentos prévios dos alunos, momentos de estudos individuais e apresentação de problemas – novas situações), com a proposta sóciointeracionista, de Vigotsky (promoção do diálogo para que ocorram as interações sociais) e com a proposta humanizada, de Novak (as relações entre alunos e professores precisam ser humanizadas e a utilização da avaliação associada ao ensino).

Segundo Novak (1984), o modo que os estudantes “ *sentem o significado da aprendizagem*”, tanto no aspecto negativo quanto no aspecto positivo, influenciam nos resultados do processo de aprendizagem interferindo nos significados que os aprendizes irão atribuir aos novos conhecimentos. Isto precisa ser levado em consideração pelo professor.

Ainda segundo Novak (1984), a avaliação é importante para o processo de aprendizagem, de modo que não pode ser vista de modo isolado do ensino.

As atividades propostas para os estudantes (participantes) estão descritas resumidamente na Tabela 1. No entanto, é importante ter em mente que “*o Planejamento é Flexível*”, especialmente se tratando do uso de Tecnologias Digitais. Isto porque a fluência digital, nas ferramentas propostas para uso, pode ser variável entre os participantes ou simplesmente inexistente.

Neste trabalho foi necessário fazer ajustes no Cronograma das atividades, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 1. – Cronograma inicial das atividades propostas para os estudantes (participantes).

	SEGUNDA-FEIRA (31/08/2020)	QUARTA-FEIRA (02/09/2020)	SEXTA-FEIRA (04/09/2020)
1º Semana Grupo A (Tarde: 14:00 h às 17:20h) Grupo B (Noite: 20:00h às 21:20 h)	<ul style="list-style-type: none"> - Boas vindas aos participantes. - Questionário (perfil) - Apresentação do Ambiente da Pesquisa. - Tópicos Básicos sobre Tecnologias Digitais e exemplos. - Aula instrucional sobre Mapas Conceituais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do critérios de Avaliação - Avaliação Inicial 01- A - Abertura do Fórum de Avaliação 01 - Avaliação Inicial - 01- B - Apresentação dos softwares e testes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aula de Biologia - Atividade p/ casa (texto base, Av. 02- A Av. 02 - B)
2º Semana Grupo A (Tarde: 14:00 h às 17:20h) Grupo B (Noite: 20:00h às 21:20 h)	TERÇA (08/09/2020) <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecimentos de dúvidas (Biologia) - Esclarecimento de dúvidas (softwares). - Abertura do Fórum de avaliação 02. 	QUARTA-FEIRA (09/09/2020) <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecimento de dúvidas (Av. 02-A) - Esclarecimento de dúvidas sobre o Fórum 02 (Av. 02-B) 	SEXTA-FEIRA (11/09/2020) <ul style="list-style-type: none"> - ELEMENTO SURPRESA - Avaliação Final - Avaliação 03- A - Avaliação 03 - B
3º Semana (Tarde: 14:00h às 17:20h) (Noite: 20:00h às 21:20h)	SEGUNDA-FEIRA (14/09/2020) (se necessário)	QUARTA-FEIRA (16/09/2020) (se necessário)	SEXTA-FEIRA (18/09/2020) (se necessário)

Fonte: A autora.

Quadro 2. – Cronograma inicial das atividades propostas para os estudantes após ajustes (participantes).

	SEGUNDA- FEIRA (31/08/2020)	QUARTA- FEIRA (02/09/2020)	SEXTA-FEIRA (04/09/2020)
<p>1ª Semana</p> <p>Grupo A (Tarde: 14:00 h às 17:20h)</p> <p>Grupo B (Noite: 20:00h às 21:20 h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Boas vindas aos participantes. - Questionário (perfil) - Apresentação do Ambiente virtual da Pesquisa. - Tópicos Básicos sobre Tecnologias Digitais e exemplos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aula instrucional sobre Mapas Conceituais - Avaliação Inicial : 01- A (Mapa conceitual inicial) - Abertura do Fórum de Discussão – síncrono - Avaliação Inicial : 01- B (fórum de discussão síncrono e assíncrono) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aula de Biologia - Atividade p/ casa : ler o texto base sobre (As proteínas) indicado pela pesquisadora)
<p>2ª Semana</p> <p>Grupo único (Noite: 20:30h às 21:20 h)</p>	<p>TERÇA (08/09/2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecimentos dúvidas (aula de Biologia) - Esclarecimento de dúvidas na construção de mapas conceituais. - Avaliação : Av. 02- A (Mapa Conceitual individual a mão livre) - Apresentação do Software <i>Cmap Tools</i> - Apresentação do Aplicativo para celular <i>Lucidchart</i>. 	<p>QUARTA-FEIRA (09/09/2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> - construção de Mapa Conceitual Colaborativo inicial com o <i>Cmap Tools</i> - Apresentação de um Tutorial sobre o aplicativo <i>Lucidchart</i> para o Smartphone e esclarecimento de dúvidas e testes. 	<p>SEXTA-FEIRA (11/09/2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abertura do Fórum de Discussão (avaliação 02-B). - Aula instrucional: como utilizar um fórum de Discussão. - Apresentação do critérios de Avaliação Final para os Mapas Conceituais e Fóruns de Discussão. - Avaliação com Fóruns de Discussão -síncrono e assíncrono : (AV. B – 02)
<p>3ª Semana</p> <p>Grupo único (Noite: 20:30h às 21:20 h)</p>	<p>TERÇA-FEIRA (15/09/2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avisos e lembretes de tarefas pendentes. - Verificação do Fórum de Discussão 02. E Finalização do Fórum 02. - Reforço sobre a disposição dos conceitos e da estrutura hierárquica de um mapa conceitual. - Apresentação de lista de conceitos sobre proteínas. - Construção do mapa conceitual individual com consulta. 	<p>QUARTA-FEIRA (16/09/2020)</p> <p>AVALIAÇÃO FINAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construção do mapa conceitual colaborativo (final). - Construção do mapa conceitual final e envio de foto pelo whats app. - Fórum Final - Diálogo sobre a percepção dos participantes quanto ao projeto e o método de avaliação aplicado. 	<p>QUINTA-FEIRA (17/09/2020)</p> <p>2ª CHAMADA: não ocorreu – Todos compareceram a avaliação final.</p> <p>SEXTA-FEIRA (18/09/2020)</p> <p>Postagem na plataforma dos mapas conceituais (à mão livre e produzidos com os aplicativos)</p>

Fonte: A autora.

É importante notar que além da elaboração das atividades propostas se faz necessário reservar um tempo para atividades extras e/ ou eventuais necessidades resultantes de dificuldades de aprendizagem, acompanhamento dos alunos, problemas de saúde, e/ou

imprevistos de natureza desconhecida. A avaliação processual é realizada observando a evolução do aluno e, conseqüentemente, observando a evolução do processo educativo como um todo.

5.2 – Aulas : tópicos básicos em Tecnologias Digitais

Nas aulas instrucionais, sobre Tópicos Básicos em Tecnologias Digitais, foi iniciado um debate a partir da projeção de slides (Power Point) e de questionamentos sobre o que são Tecnologias Digitais, o ambiente online e sua importância, especialmente na atualidade. Também foram apresentados conceitos básicos, como por exemplo: dispositivos móveis, o conceito de síncrono e assíncrono, a internet, o ambiente online entre outros conceitos, as possibilidades que as tecnologias digitais oferecem.

Os debates são importantes na prática docente, pois promovem o **diálogo**. Para Vigotsky, as interações sociais são fundamentais para a aprendizagem.

Os participantes apresentaram suas opiniões, mas de acordo com seus relatos, notou-se que a maior parte da experiência deles era voltada para o uso das redes sociais com o objetivo de entretenimento e negócios online (lojas virtuais). Nenhum deles relataram o uso de tecnologias educacionais, como também não relataram o uso da avaliação online. Este momento foi importante, pois os participantes tiveram acesso a informações básicas de Tecnologias Digitais que ajudaram durante o desenvolvimento do trabalho.

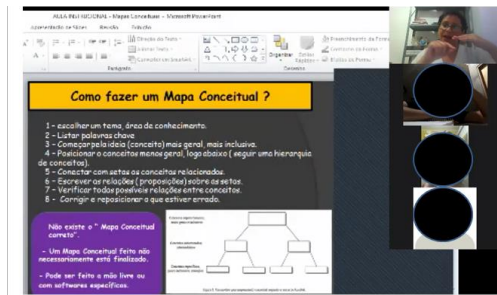
Houve debates e os participantes apresentaram-se interessados no assunto. Despertar o interesse nos alunos é importante e deve ser estimulado pelo professor. Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, um fator que interfere na aprendizagem é que: “o aluno deve estar pré - disposto a aprender”, e esta predisposição pode ser estimulada pelo professor, mas isso não implica dizer que a “predisposição de aprender do aluno” é responsabilidade única do professor.

5.3 - Aulas: como construir os Mapas Conceituais ?

Para a realização de uma avaliação com mapas conceituais é imperativo verificar se os alunos conhecem o recurso de mapa conceitual, bem como a sua construção. Caso o aluno não compreenda a ideia e a estrutura do mapa conceitual, mesmo que ele aprenda o seu conteúdo

específico, terá dificuldades em apresentar seu conhecimento. Para evitar este tipo de problema, foram realizadas aulas instrucionais sobre a construção de mapas conceituais conforme a **figura 6**.

Figura 6 – Tela ilustrando a aula instrucional sobre mapas conceituais realizada em um momento síncrono.



Fonte: a autora.

5.4 – Avaliação Inicial: Mapas Conceituais Iniciais e Fórum de Discussão Inicial

Para facilitar a leitura deste trabalho e a percepção da proposta de avaliação da aprendizagem sugerida, o Quadro 3, apresenta uma breve descrição das etapas e suas respectivas sequências ao longo da avaliação processual.

Quadro 3. Visão geral da proposta de avaliação sugerida.



Fonte: A autora.

- Avaliação inicial: Mapas Conceituais iniciais

Executadas as aulas instrucionais, foi realizada a Avaliação Inicial com Mapas Conceituais. Foi solicitado aos participantes que, no tempo de 5 minutos, fizessem uma lista, sem consulta, de todas as palavras que lembrassem sobre a pergunta (Questão focal): **Para que servem as proteínas?**

Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, uma pergunta é um tipo de ORGANIZADOR PRÉVIO, ou seja, é um recurso que pode ser utilizado como ponto de partida para iniciar o processo de aprendizagem. Utilizando um organizador prévio é possível realizar VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS (avaliação inicial, avaliação diagnóstica) dos estudantes conforme a TAS sugere. Isto vai de encontro com Ausubel quando ele afirma que: *“O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que sabe e baseie nisso seus ensinamentos.”* (AUSUBEL *et al.*, 1980, p.137)

Houve um certo “desespero geral”. Muitos alegaram não saber nada sobre o assunto. Outros questionaram que não tinham estudado para a “prova”. Outros ainda não souberam o que dizer, não esperavam uma “avaliação surpresa”. Sem falar no show de expressões faciais e linguagem corporal. Percebida a grande dificuldade dos alunos, a questão focal foi ajustada para: **O que são e para que servem as proteínas ?** ” Esta situação foi conduzida de modo tranquilo, divertido e pode ser evidenciada na transcrição da mensagem de chat e dos seguintes áudios das aulas online a seguir:

Comentário no Chat:

Participante A10: - “Deus me ajude !”

Transcrição de áudios

PESQUISADORA: “- Agora, se vocês acharem que para dizer para que serve uma proteína, tem que dizer o que é?, Onde encontra? Tudo bem, fiquem a vontade. Vocês tem 5 minutos para anotar só as palavras. Não é para fazer o mapa agora, não, tá? Primeiro, tudo o que vier na mente de palavras relacionadas, vocês colocam no papel.”

PESQUISADORA: (Risos) “ A (Participante A10) está tendo ataque de riso” (risos)

PESQUISADORA: “- Sentiu o desespero? Que não tem lá a galera, assim, imagine você na turma ou no grupo (whatsapp): - Alguém tem a questão respondida de Física? ‘Né’³? (risos). Sentiu a ideia, agora ?” (risos)

³ ‘Né’ : Palavra típica da região nordeste do Brasil que representa a expressão : ‘não é?’

Participante A10: “ - Eu ‘tava’⁴ falando pra minha mãe que eu vou ser uma nutricionista muito ‘paia’⁵ porque, sobre proteínas, eu só consegui duas coisas.”

PESQUISADORA: “Não tem problema, coloquem o que vocês lembrarem. Vocês terão a oportunidade de corrigir, tenham calma! (risos)

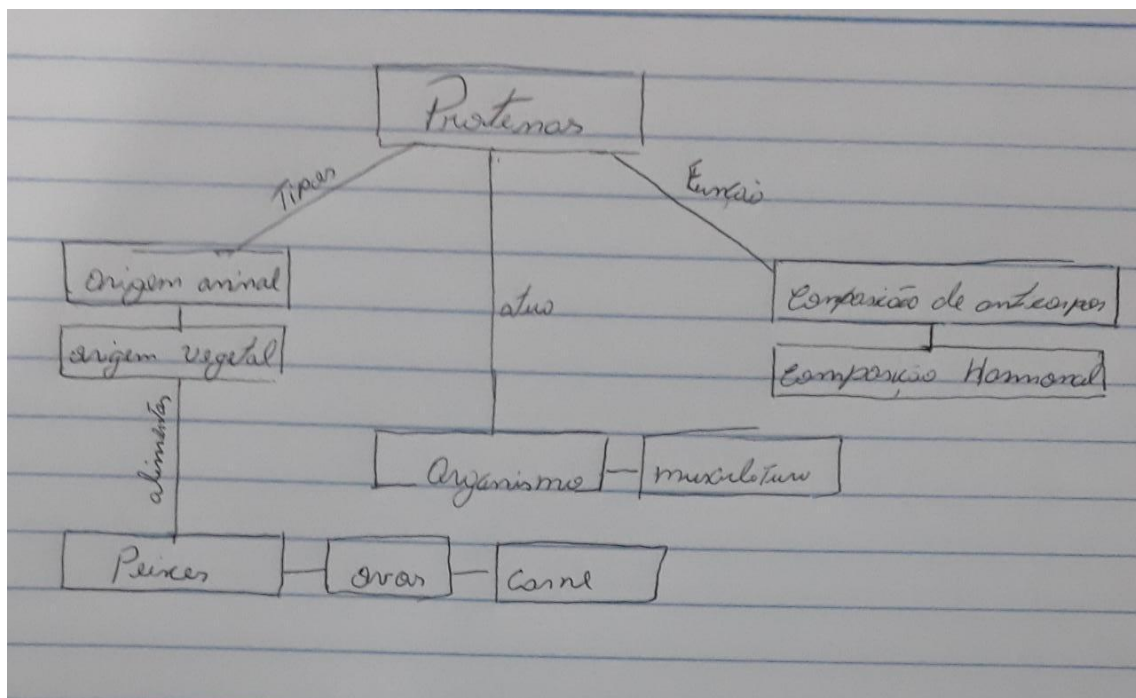
Ao término da Avaliação:

Participante A5: “ - Me ‘lasquei bonita’⁶, aqui agora.”

PESQUISADORA: risos

Na avaliação inicial com Mapas Conceituais, com a questão focal : **O que são e para que servem as proteínas ?**, foram produzidos os seguintes Mapas Conceituais iniciais, sem consulta:

Figura 7: Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A1).



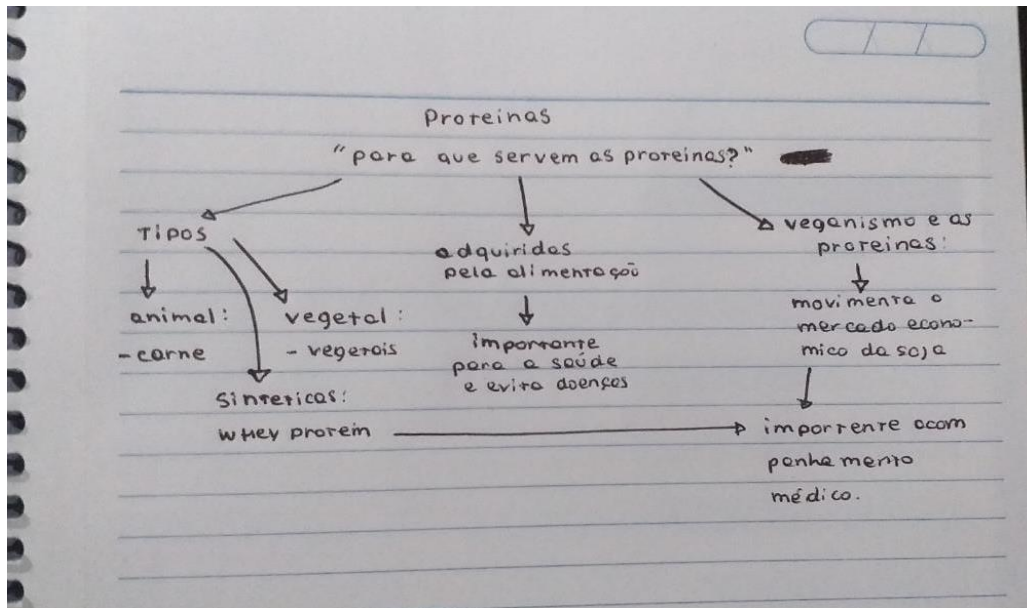
Fonte: a autora.

⁴ ‘tava’ : Forma abreviada da palavra ‘estava’ (verbo *estar* no pretérito imperfeito do indicativo).

⁵ ‘paia’ : Expressão utilizada entre os adolescentes do nordeste do Brasil que significa: fraco, de baixa qualidade.

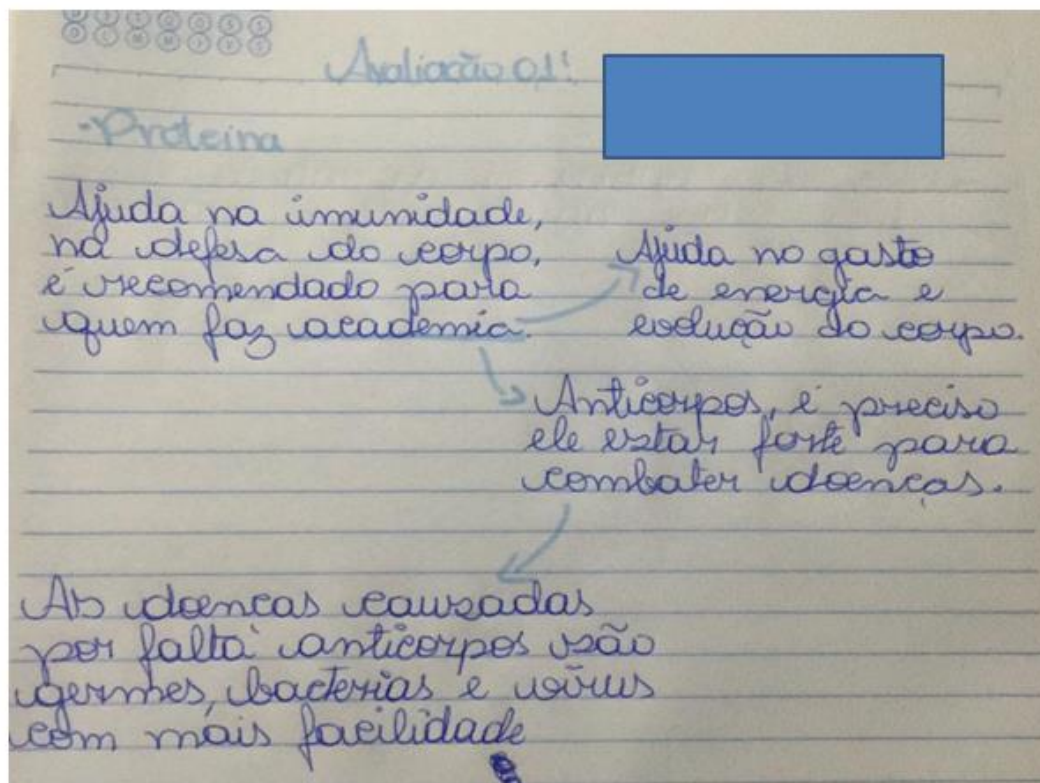
⁶ ‘me lasquei bonita’: expressão utilizada entre os adolescentes do nordeste do Brasil que significa: me dei mal, estou ferrado, não deu certo.

Figura 8: Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A2).



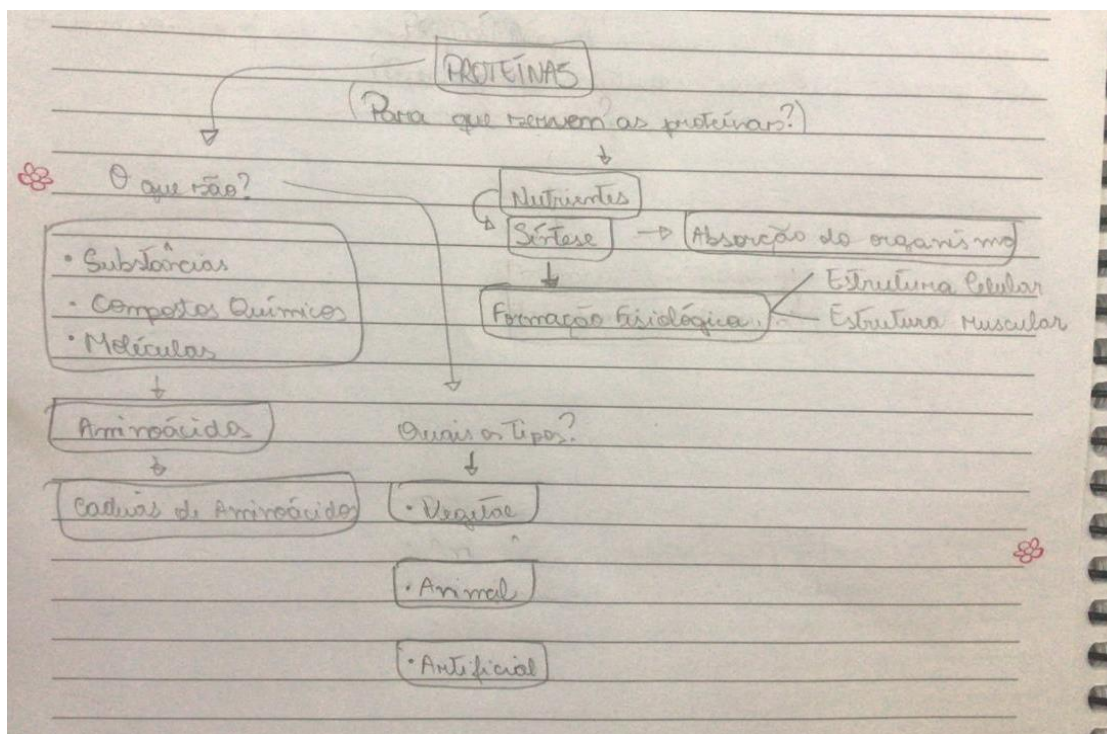
Fonte: a autora.

Figura 9: Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A5).



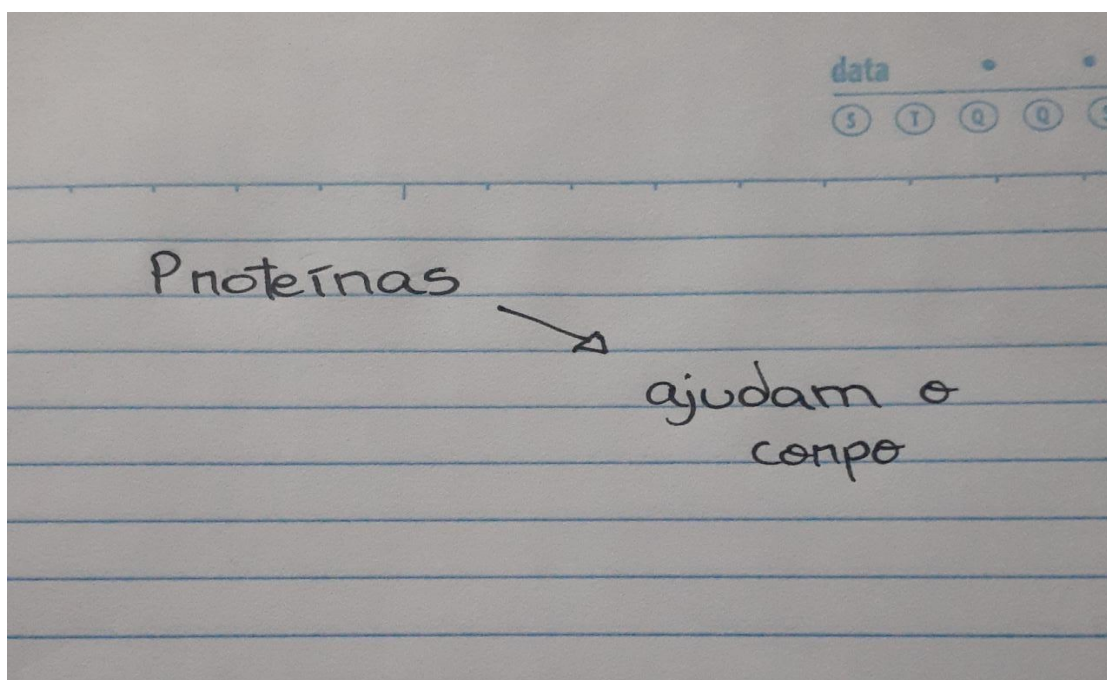
Fonte: a autora.

Figura 10: Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A6).



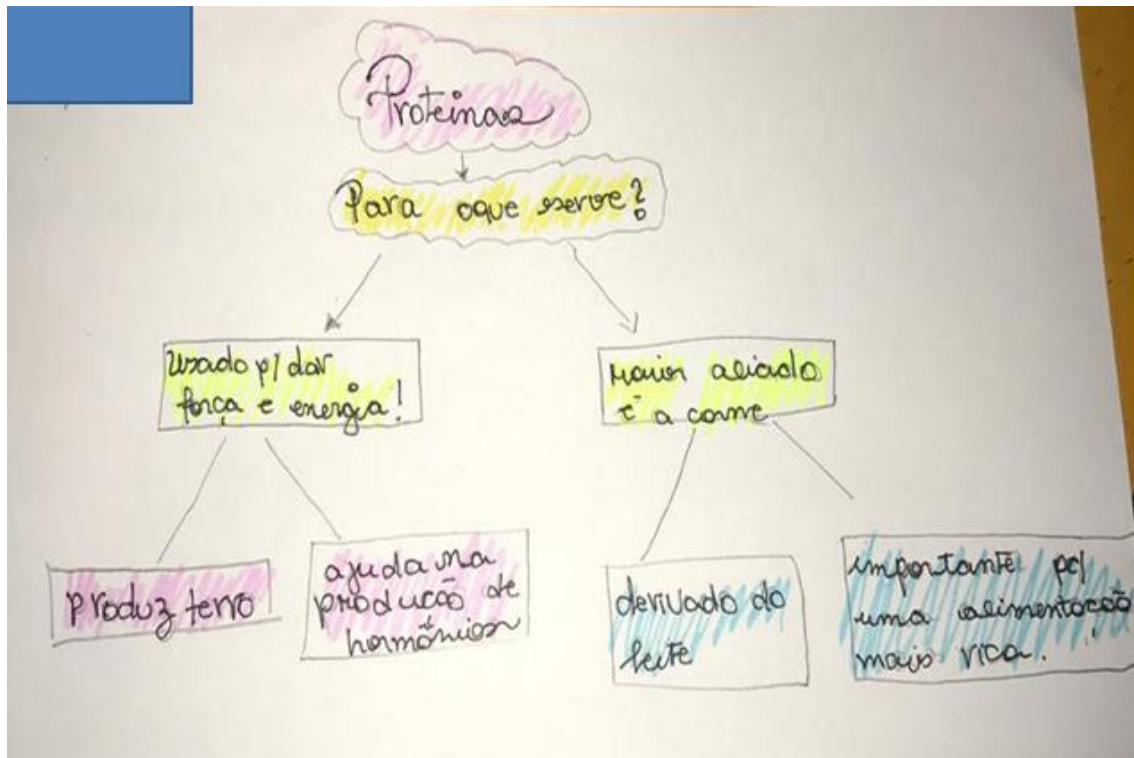
Fonte: a autora.

Figura 11: Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A8).



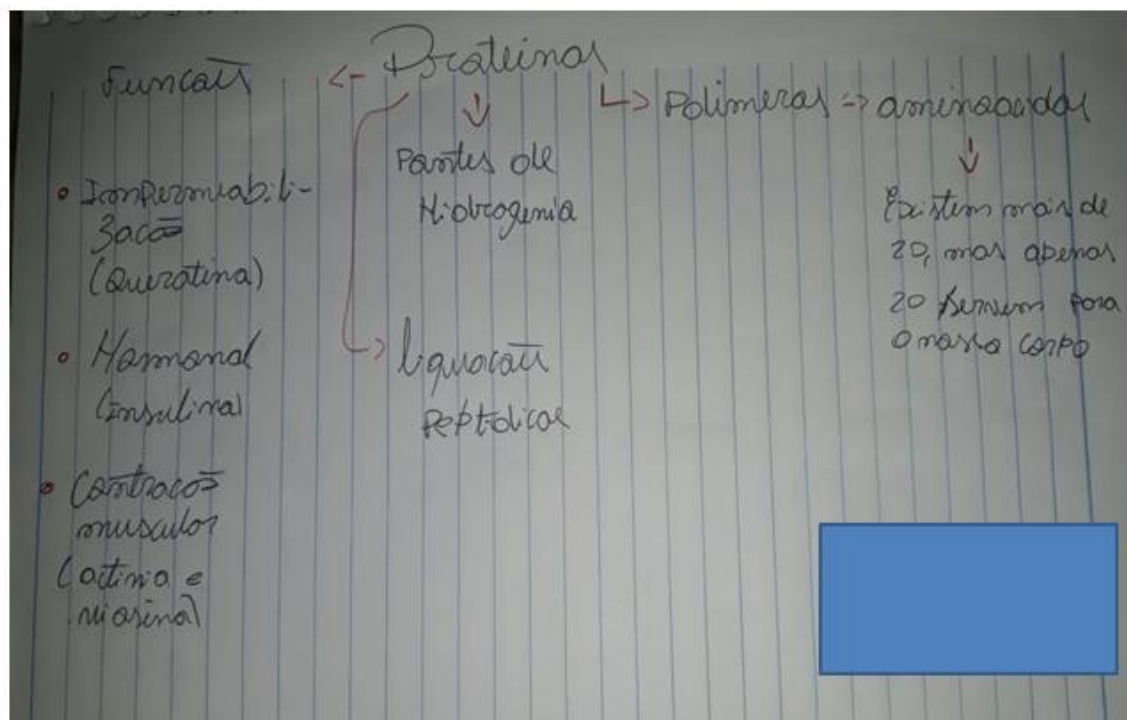
Fonte : a autora.

Figura 12: Mapa Conceitual inicial - 01 (Participante A10).



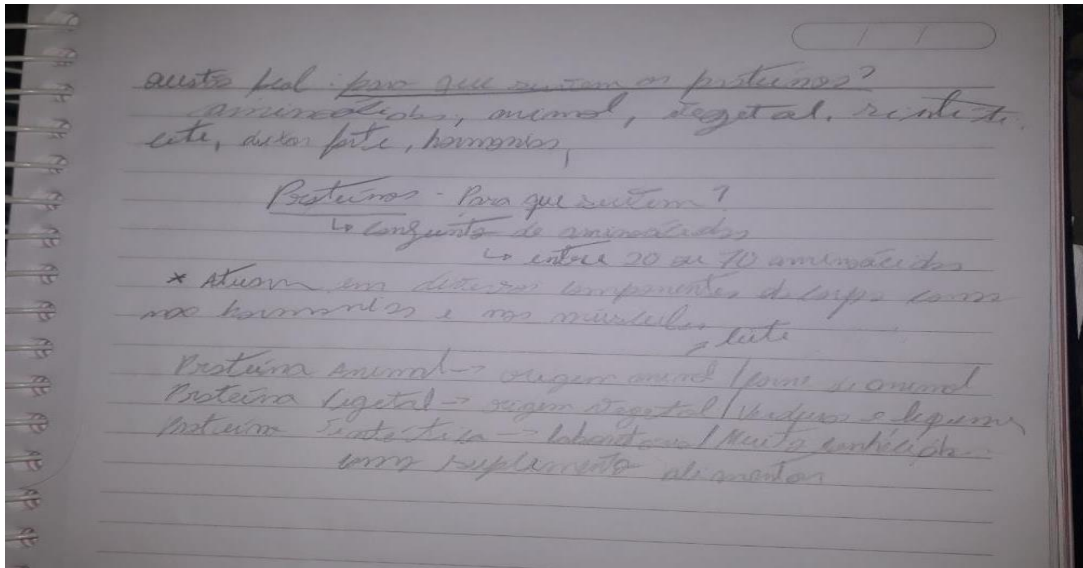
Fonte: a autora.

Figura 13: Mapa Conceitual inicial -01 (Participante A11).



Fonte: a autora.

Figura 14: Mapa Conceitual inicial -01 (Participante A12).



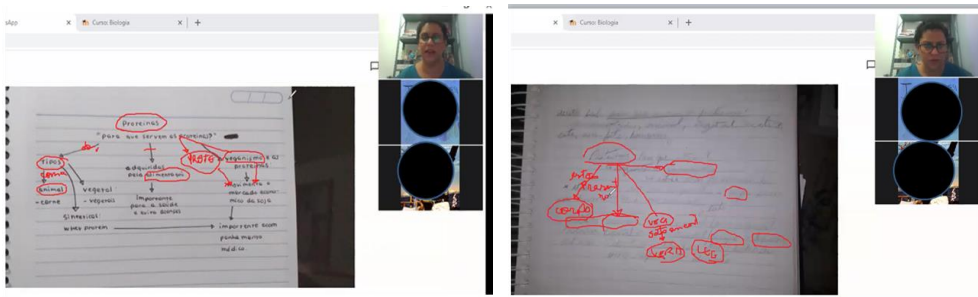
Fonte: a autora.

Ao analisar os mapas conceituais iniciais, é possível verificar que todos eles apresentam número limitado de conceitos (palavras-chave), relacionadas a questão focal sobre Proteínas (O que são e para que servem as proteínas?). É importante destacar que, a princípio, não foi determinado um número mínimo de conceitos. Foi solicitado dos participantes que listassem todas as palavras que lembrassem. Também é possível verificar que, mesmo havendo uma aula instrucional sobre Mapas Conceituais, todos os Mapas produzidos apresentaram problemas em sua estruturação (definição de conceitos, número de conceitos, posicionamento de conceitos, ausência de conexão entre conceitos, número de proposições sobre as setas entre os conceitos e hierarquização de conceitos).

É importante salientar que os participantes não utilizavam o recurso de Mapa Conceitual na escola. Alguns alegaram utilizar Mapas Mentais, sendo que este apresenta uma proposta e uma estrutura diferente da proposta do mapa conceitual.

Para resolver as dificuldades iniciais, no encontro seguinte (ao término da aula de Biologia – Proteínas), foram selecionados dois mapas conceituais iniciais dos participantes presentes na aula e foram feitas correções na estrutura dos mesmos.

Figura 15: Telas ilustrando correções de mapas conceituais.



Fonte: a autora.

É importante chamar a atenção para o fato de que ter informação e ter conhecimento são duas coisas diferentes. Pode-se dizer que conhecimento é o resultado da reunião e conexão de informações que podem ser expressas em PROPOSIÇÕES.

- Avaliação inicial com os Fóruns de Discussão: Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

Após a construção e apresentação do espaço da pesquisa no Ambiente Virtual da Escola (AVA Moodle), a verificação de conhecimentos prévios e a avaliação inicial foi efetuada em um Fórum de Discussão com a seguinte pergunta (organizador prévio): **O que você sabe sobre proteínas ?** Foi solicitado que respondessem sem consultar nenhum material de estudo. Neste Fórum foram obtidas as seguintes respostas, conforme a Tabela 1:

Tabela 1. Respostas dos participantes no fórum de discussão inicial (avaliação inicial).

PARTICIPANTE	RESPOSTA DOS PARTICIPANTES
A1	Proteínas são um conjunto de aminoácidos que, ajudam na composição de anticorpos, podem ser encontradas em alimentos de origem animal, exemplo: Carne, ovos e peixe. Ajudam também no ganho de massa muscular
A2	São substâncias presentes com maior concentração em carnes e derivados animais, porém há também em vegetais ou até mesmo manipulados quimicamente (fortemente consumido por atletas para ajudar na suplementação). Importante para a saúde e também é um foco de atenção para veganos e vegetarianos pois não possuem carne na sua dieta, logo é preciso procurar em outros alimentos para manter um equilíbrio na nutrição.

A3	Ajudam no ganho de massa, combustível para o organismo, nutrir a musculatura, ajuda a evitar algumas lesões, encontramos nos alimentos.
A4	Não respondeu
A5	Proteínas, são substâncias que ajudam no sistema imunológico e com isso previne doenças através de vírus, bactérias etc. E também ajuda nos hormônios, ou seja, evolução do corpo.
A6	As proteínas são substâncias formadas por um conjunto de aminoácidos ligados entre si através de ligações peptídicas. Os aminoácidos são moléculas formadas por carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, em que são encontrados um grupo amina (-NH ₂) e um grupo carboxila (-COOH). brasilecola.uol.com.br > biologia
A7	Não respondeu
A8	Não respondeu
A9	Não respondeu
A10	São de energia, onde encontramos força, hormônios. Podemos encontrá-las em carne, derivados de leite, como queijo, assim também como o ovo e esta presente em todo ser vivo.
A11	Proteínas são substâncias formadas por aminoácidos que é o transporte e armazenamento de nutrientes, fazem ligações peptídicas que ocorre entre duas moléculas quando o grupo carboxila de uma molécula reage com o grupo de amina de outra molécula liberando uma molécula de água, que se chama síntese por desidratação. Tem funções de impermeabilidade, hormonal, contração muscular e outras. E existem mais de 20 aminoácidos mas apenas 20 servem para o funcionamento do nosso corpo.
A12	São aminoácidos que auxiliam nos hormônios e nos músculos da pessoa, e podem ser encontradas em alguns alimentos, vegetais, animais ou sintéticos.

Fonte: a autora.

Observando as respostas e fazendo uma análise de conteúdo, segundo (BARDIN, 2011), observa-se que as respostas são de extensão reduzida e limitadas a temática (categoria) de importância e onde são encontradas as proteínas. Aspectos mais específicos como estrutura, funcionamento e moléculas das proteínas não foram bem abordados.

O participante A6 respondeu a pergunta fazendo menção a aspectos moleculares, mas esqueceu de apagar uma referência bibliográfica que utilizou. Isso nos remete ao famoso “medo de errar”, visto que foi solicitado que não utilizassem consulta. Ao longo do trabalho, a pesquisadora enfatizou a importância e não consultar bibliografia nas atividades avaliativas para não invalidar o experimento. Os participantes atenderam a esta solicitação e isto pode ser evidenciado ao longo do trabalho.

O participante A11, deu uma resposta mais completa incluindo aspectos moleculares. Entretanto, este participante revelou ter revisado este assunto no início do ano letivo em seus estudos individuais para o processo seletivo do ENEM (Exame nacional de Ensino Médio).

De modo geral, pode-se dizer que esta avaliação inicial apresentou respostas com conteúdo limitado.

Figura 16. Tela ilustrando o ambiente do Fórum de Discussão (Avaliação inicial com os Fóruns).

Tópico ↑	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar
☆ Proteínas	Mariana Santana 4 Set 2020	11 Set 2020	9	<input checked="" type="checkbox"/>
☆ Proteínas	[Redacted] 4 Set 2020	4 Set 2020	0	<input type="checkbox"/>
☆ Proteínas	[Redacted] 7 Set 2020	7 Set 2020	0	<input type="checkbox"/>
☆ Resposta	[Redacted] 4 Set 2020	4 Set 2020	0	<input type="checkbox"/>

Fonte: a autora.

A figura 16, além de apresentar a página inicial do Fórum de Discussão, também mostra que, mesmo já utilizando o fórum de discussão na escola há alguns meses em função da pandemia de Covid-19, os participantes não estavam utilizando o fórum de discussão corretamente. Isto pode ser concluído ao ser verificado que três participantes criaram um novo tópico para dar a sua resposta, transformando o fórum de discussão em um formulário (pergunta – resposta).

O adequado é que cada participante do Fórum de Discussão entre no Tópico criado com a pergunta em questão para que as respostas sejam dadas e questionadas por todos através do recurso **resposta**. Desta forma, pode ser estabelecido um **diálogo**. Esta falha procedimental foi corrigida ao longo das aulas. Isto pode ser evidenciado na Avaliação Final (Fórum Final).

5.5 – Aula de Biologia : Bioquímica (Proteínas)

Para as aulas de Biologia, a área de conhecimento selecionada foi a Bioquímica. Dentro desta unidade de estudo, foi selecionada a temática “Proteínas”. Voltando ao ponto do Planejamento da aula, uma vez que o professor seleciona o seu objeto de conhecimento, se faz necessário que este profissional delimite quais são os seus objetivos de aprendizagem. Ou seja, é necessário uma reflexão do professor sobre o que se espera que seus alunos aprendam e o que, de fato, o aluno precisa aprender e levar em sua bagagem de conhecimento. Isto é, a partir dos objetivos de aprendizagem, o docente deve refletir sobre: o que eu quero avaliar? Como e com quais instrumentos eu irei avaliar os aprendizes?

Já se sabe que as diferentes unidades de estudo possuem diferentes naturezas, podendo ser atitudinal, procedimental e conceitual. Nesta perspectiva, inicialmente, deve se pensar e definir quais são os objetivos de aprendizagem, como avaliar estes objetivos e, a partir daí, planejar a aula. Conforme Filatro (2015), a avaliação deve estar alinhada com a aula de modo que os critérios de avaliação devem ser pensados já no planejamento das aulas. Segundo Luckesi (1999), a avaliação não deve ser executada apenas no final do processo, mas ao longo do processo. Ao mesmo tempo, avaliação e ensino não podem ser consideradas como coisas separadas (NOVAK, 1984). Como já mencionado, avaliação e ensino devem estar alinhadas.

As aulas de Biologia foram elaboradas de modo a verificar os conhecimentos prévios dos alunos, conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa. Para verificar os

conhecimentos prévios dos alunos, além das questões propostas nos mapas conceituais iniciais e no fórum de discussão, questionamentos foram feitos durante a aula. Também foram apresentadas, nas projeções de Slides em Power Point, imagens relacionadas a proteínas a fim de estimular nos alunos os seus possíveis SUBSUNÇORES referentes ao assunto em estudo. Estes subsunçores (conhecimentos prévios), de acordo com Ausubel, servem como “ideias âncoras” para os novos conhecimentos.

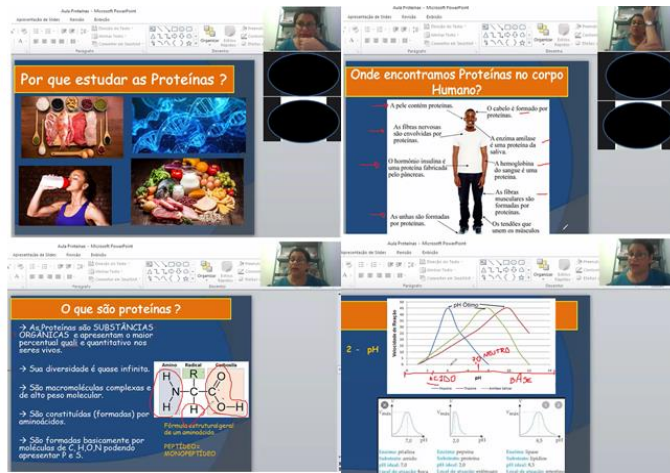
Os questionamentos e a apresentação de imagens possibilitaram o debate, conseqüentemente, o **diálogo** entre alunos-professor, e alunos – alunos. A promoção do diálogo é concordante com as ideias sociointeracionistas de Vigotsky (VIGOTSKY, 1998, 2003, 2005) que defende a aprendizagem a partir das interações sociais

Vale comentar que este debate inicial existiu, mas foi limitado, devido a poucas informações apresentadas pelos alunos. Isto vai de encontro com o que diz a TAS no que se refere aos conhecimentos prévios dos indivíduos. Ou seja, pode se dizer que, se conhecimentos prévios dos estudantes forem limitados, o diálogo também será limitado. Em um diálogo se faz necessário que exista a troca de informações. Caso contrário, o diálogo na verdade será um *monólogo*.

Os momentos iniciais da aula foram destinados a discutir sobre exemplos de proteínas, fontes alimentares, onde encontramos no corpo humano e a sua importância. Apenas depois, aspectos mais conceituais das proteínas foram abordados, como aminoácidos, a estrutura molecular, funções e reações químicas. Mais uma vez, destaca-se neste trabalho, a importância de estimular os alunos no sentido de induzir a predisposição do aluno em aprender, conforme sugere a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel. Mais uma vez será destacado que o professor pode promover essa predisposição em aprender, mas isso não implica em sucesso absoluto deste profissional.

À medida que as aulas foram se desenvolvendo, observou-se que os participantes percebiam que tinham alguns conhecimentos sobre proteínas e, ao mesmo tempo, percebiam que estavam recebendo novas informações. Isto foi verificado através de algumas observações que os participantes fizeram sobre exemplos do dia a dia e dos próprios comentários dos participantes sobre a dinâmica da aula que estava diferente se comparadas com as aulas da escola. Isso aponta para o que já foi mencionado anteriormente neste trabalho em uma referência a Novak (1984), que afirma que o aluno “sente o significado da aprendizagem”. Isto significa dizer que o estudante percebe se está aprendendo ou não e reagirá de acordo com sua percepção.

Figura 17- Imagens das aulas online de Biologia – As Proteínas.



Fonte: a autora.

5.6 – Avaliação Intermediária: Avaliação com Mapas Conceituais Intermediários e Fórum de Discussão Intermediário

5.6.1 - Avaliação com mapas conceituais intermediários

Antes de iniciar a discussão sobre a avaliação da Aprendizagem Significativa é importante destacar quais são as suas evidências.

De acordo com Almeida e Fontanini (2010), são evidências da Aprendizagem significativa:

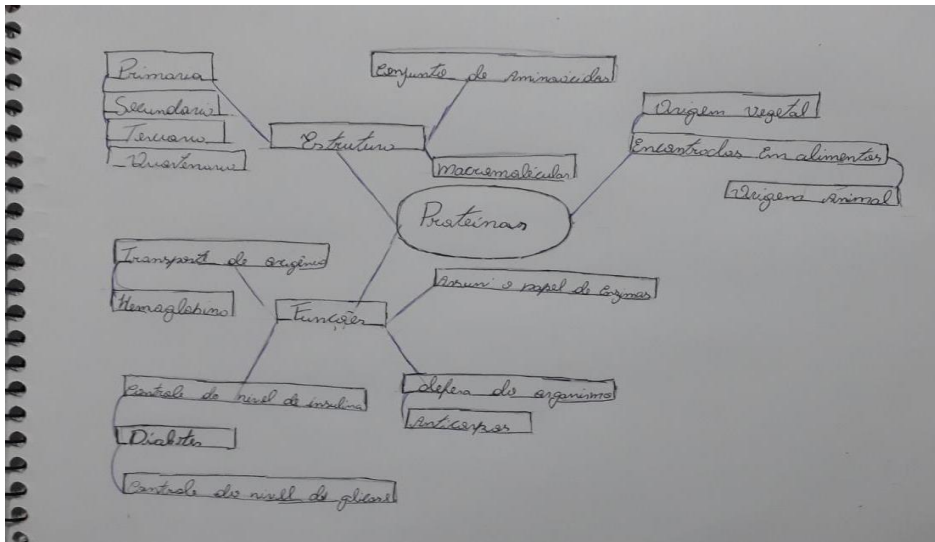
- Os conceitos que aparecem no mapa;
- As relações estabelecidas pelo aluno;
- A presença ou não de linhas de ligação entre os conceitos;
- O uso de conectivo adequado para indicar a relação envolvida (proposições válidas);
- As relações com poder de transferência (o que foi aprendido dá suporte para a construção de novos conhecimentos ou aplicá-los para resolver problemas);
- Sinais de diferenciação progressiva e de reconciliação integradora;
- Aprendizagens extraconteúdos (envolver informações de outras áreas de conhecimento);
- Modificação nos subsunçores (conhecimentos prévios).

Para a avaliação da Aprendizagem Significativa (detecção de suas evidências), foram utilizados os critérios de avaliação descritos no Apêndice 2 que considerou:

- O Número de conceitos pertinentes ao objeto de conhecimento (conteúdo abordado);
- Relação entre conceitos e suas definições (proposições válidas);
- Estrutura Hierárquica;
- Número de reconciliações integrativas.

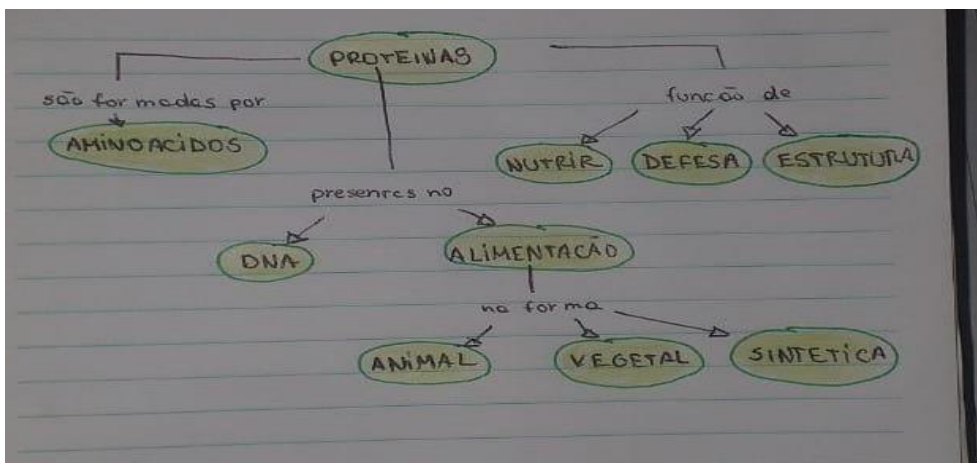
No encontro seguinte, após as aulas de Biologia (Proteínas), foi realizada uma nova avaliação com Mapas Conceituais. Do mesmo modo como ocorreu na avaliação inicial, foi solicitado aos participantes que em 5 minutos, listassem todos os conceitos (palavras – chave) relacionados à questão focal: **O que são e para que servem as proteínas ?** Na sequência, novamente foi solicitada a construção de um Mapa Conceitual e obtidos os seguintes Mapas Conceituais.

Figura 18: Mapa Conceitual intermediário 02 (Participante A1).



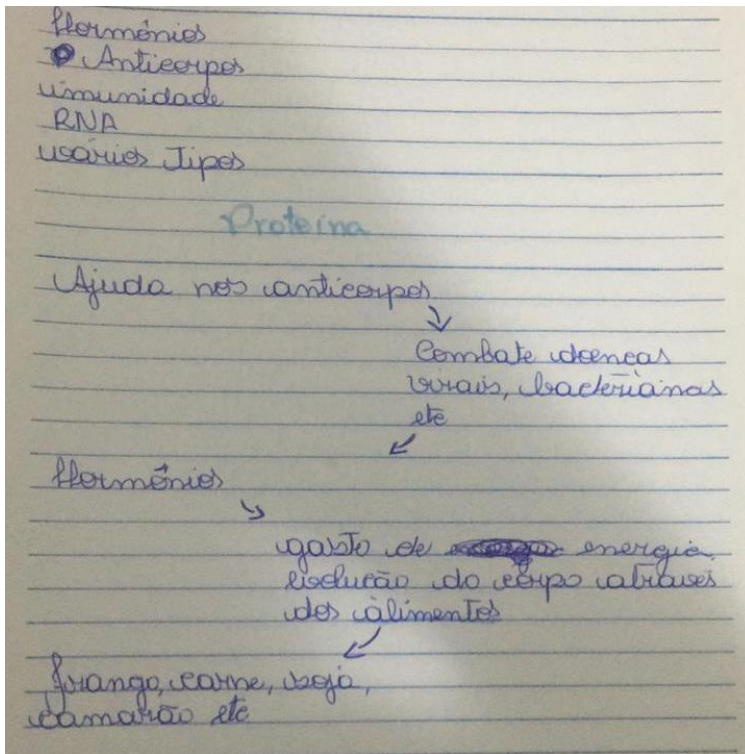
Fonte: a autora.

Figura 19 : Mapa Conceitual intermediário 02 (Participante A2).



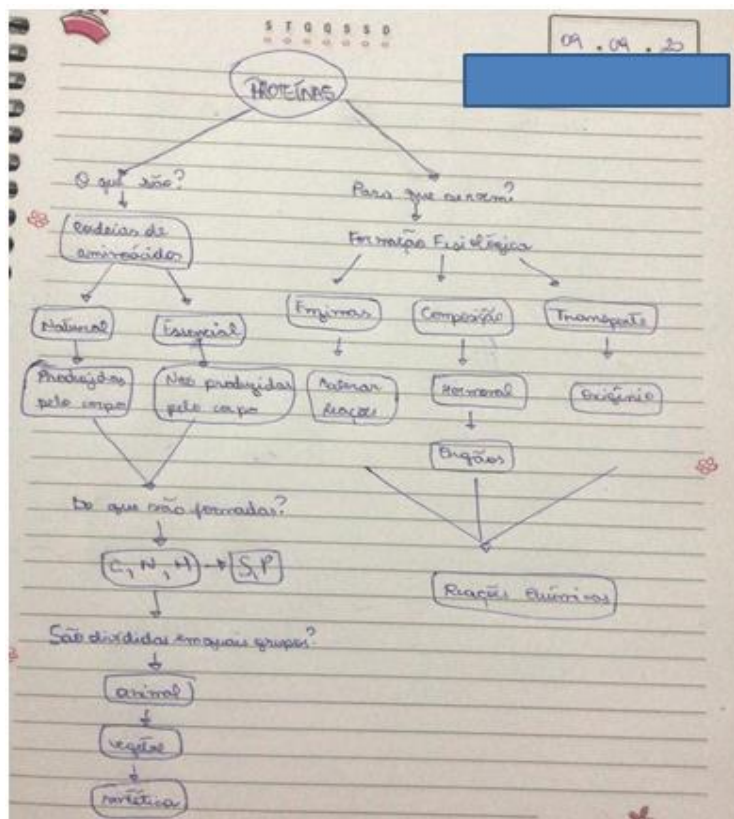
Fonte: a autora.

Figura 20: Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A5).



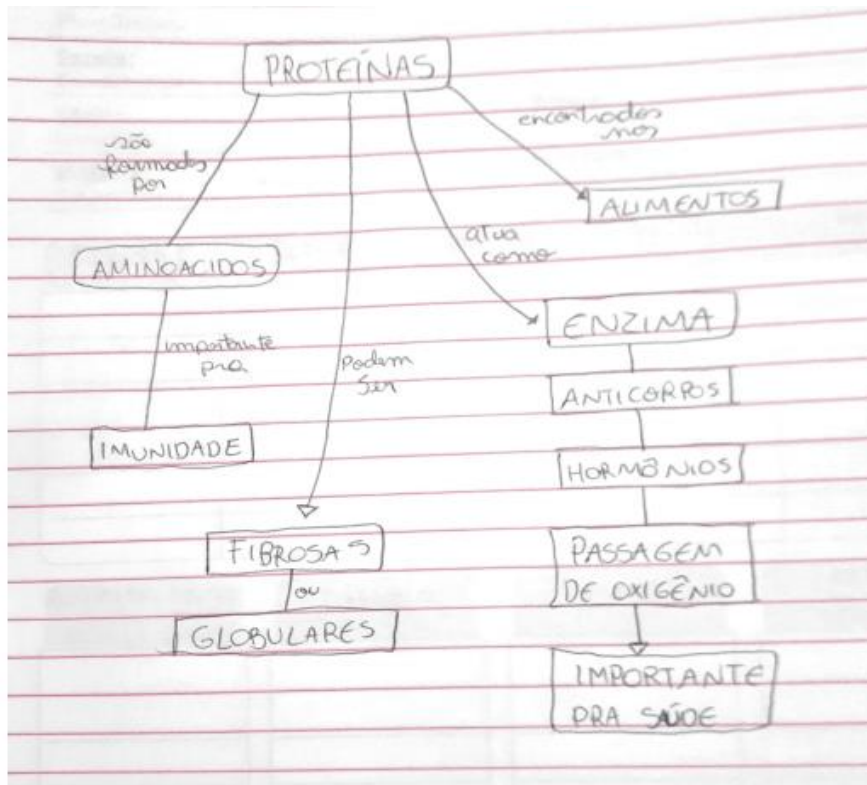
Fonte: a autora.

Figura 21: Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A6).



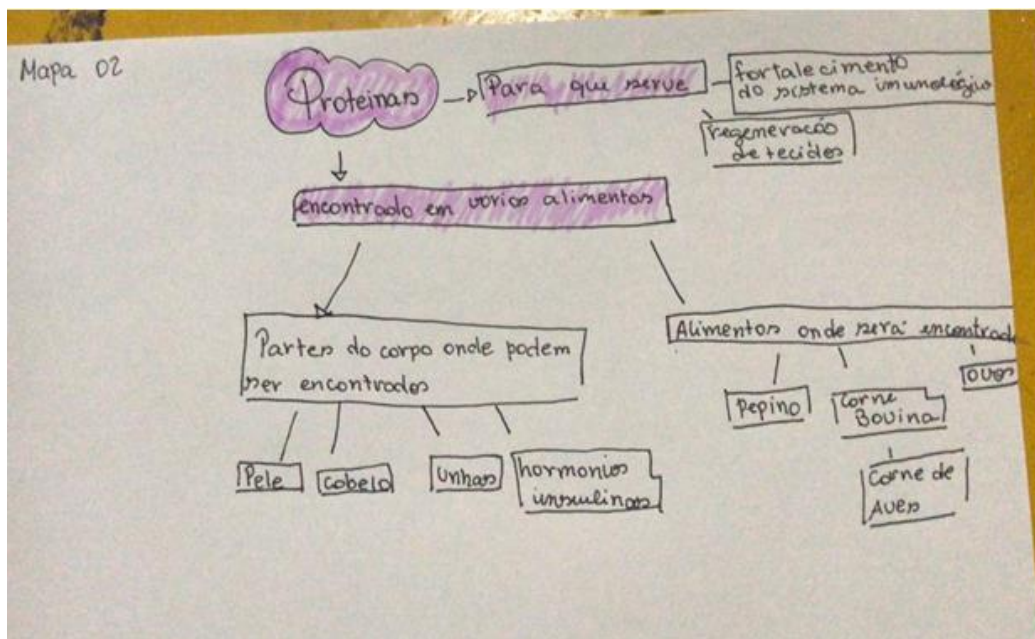
Fonte: a autora.

Figura 22: Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A8).



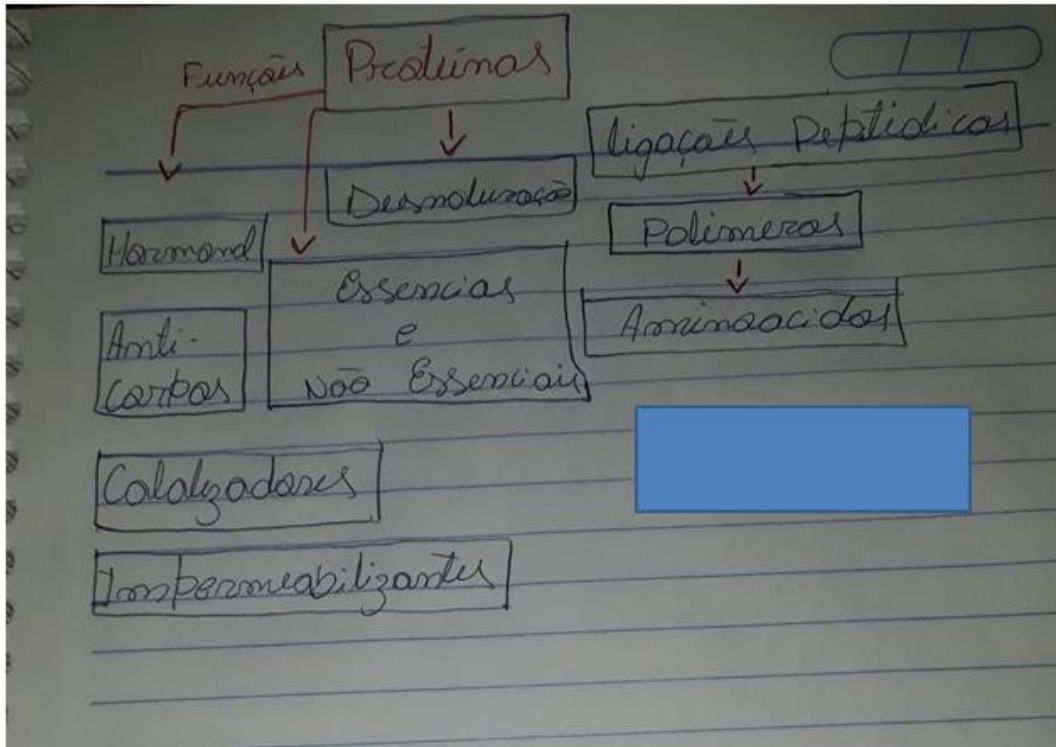
Fonte: a autora.

Figura 23: Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A10).



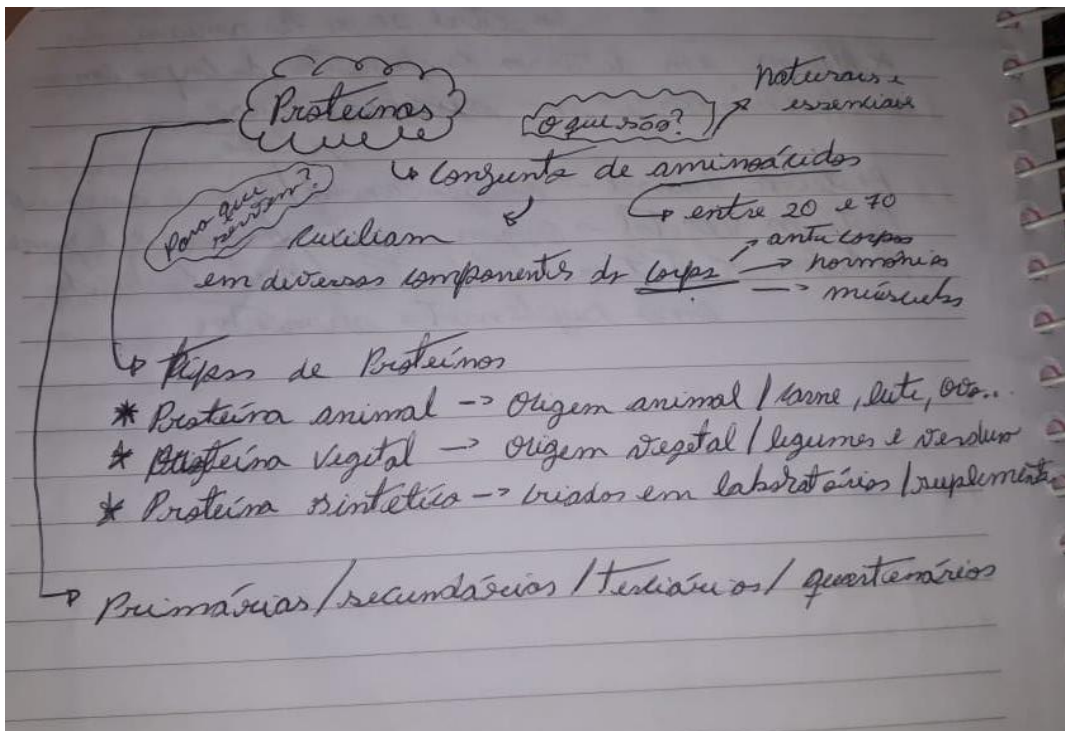
Fonte: a autora.

Figura 24: Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A11).



Fonte: a autora.

Figura 25 : Mapa Conceitual intermediário - 02 (Participante A12).

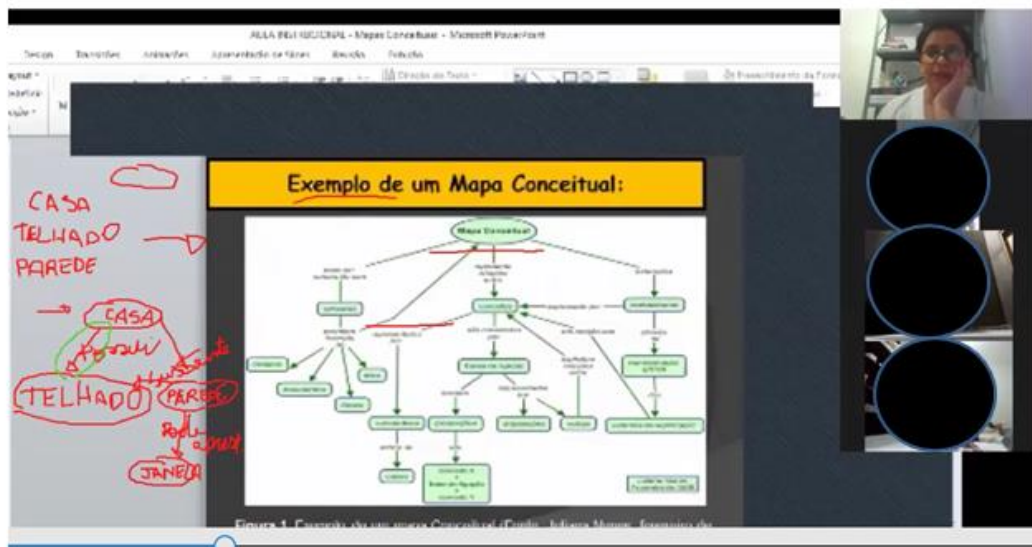


Fonte: a autora.

Analisando os Mapas Conceituais obtidos, verifica-se que houve evolução positiva na construção dos mapas. A apresentação da estrutura hierárquica e o posicionamento dos Conceitos ficam mais evidentes. No entanto, ainda se observa uma carência de palavras de ligação entre os conceitos. Esta conexão entre palavras de ligação e conceitos permite construir uma PROPOSIÇÃO. Sem estas palavras de ligação entre os Conceitos, é muito difícil para o avaliador perceber quais são as proposições (ideias) que o aluno deseja apresentar e se estas proposições estão corretas, ou seja, se são ideias válidas. Fala-se agora em APRENDIZAGEM CONCEITUAL e APRENDIZAGEM PROPOSICIONAL, que no caso, ainda está limitada.

Dentre os mapas conceituais intermediários, dois deles (participantes A5 e A12) chamam a atenção: estão muito parecidos com os mapas conceituais iniciais. Isto deixou a pesquisadora preocupada. Considerando que uma Avaliação processual também requer a intervenção, ou seja, a mediação do professor, a pesquisadora utilizou a aula instrucional sobre mapas conceituais (gravada) e gravou novamente de modo comentado, usando o exemplo “casa” para exemplificar uma **hierarquia**, de modo a assegurar que todos entendessem o que é estrutura em hierarquia. Ao comentar que “ parede sustenta o telhado” foi reforçada o item RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA que consistem fazer conexões entre conceitos de diferentes posições da hierarquia do mapa conceitual.

Figura 26 - Aula Comentada (aula instrucional sobre mapas conceituais).



Fonte: a autora.

É importante ressaltar que, após a aula de Biologia, foi disponibilizado um texto base (1 capítulo com 12 páginas) sobre “Proteínas” extraído do Material Didático da escola.

Quando a Pesquisadora perguntou em áudios e mensagens: **Quem leu o capítulo sobre proteínas (texto sugerido)?** Foram obtidas as seguintes respostas, que foram anotadas no Diário de Bordo:

Tabela 2 – Levantamento da conclusão da atividade de leitura proposta (capítulo sobre proteínas).

PARTICIPANTE	RESPOSTA
A1	Leu uma parte (não disse número de páginas)
A2	Leu tudo
A5	Leu uma parte (não disse o número de páginas)
A6	Uma parte
A8	Não conseguiu ler
A10	Não conseguiu ler
A11	Leu uma parte
A12	Não conseguiu ler

Fonte: A autora.

Uma observação importante deve ser feita a respeito desta etapa do trabalho. O projeto foi desenvolvido em um período de 3 semanas. A aula de Biologia, sobre proteínas, foi realizada no final da primeira semana da Pesquisa. A segunda semana de trabalho, por coincidência, foi realizada a semana de **atividades avaliativas mensais na Escola** na qual os participantes estudam. Certamente este fato interferiu na disponibilidade de tempo dos participantes para ler e estudar o assunto trabalhado.

Não foi possível alterar a data da semana de avaliações mensais. Os participantes foram consultados sobre a possibilidade de interromper as atividades da pesquisa na referida semana. No entanto, todos concordaram em continuar as atividades da pesquisa sem interrupções.

Nesta etapa, os participantes, A3, A4, A7, A9, e A13, já não estavam mais frequentes nas atividades e, posteriormente, se desligaram da Pesquisa devido a problemas de saúde (A4 e A7), familiares com problemas de saúde (A9), dificuldades de conciliar o trabalho remunerado, a escola regular com as atividades da Pesquisa (A3 e A13).

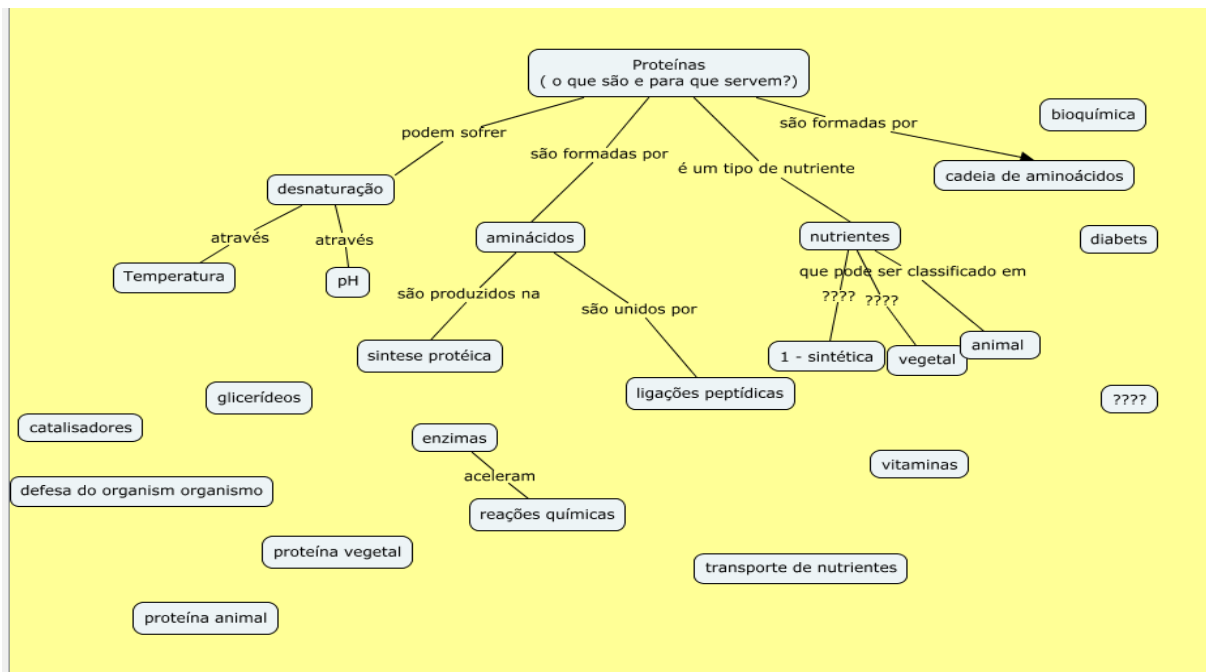
O número de conceitos foi estabelecido de acordo com Novak e Cañas, (2010) que **propõe entre 15 e 25 conceitos**, como sendo um número adequado para um mapa conceitual, bem como as relações entre estes conceitos de modo a formar proposições. De acordo com Novak e Cañas (2010) um trabalho com mapas conceituais deve ser realizado com, no mínimo, 3 mapas considerando que um mapa conceitual sempre pode ser ajustado ou mesmo

ampliado. Estes autores, também sugerem que além de Mapas Conceituais individuais, podem ser produzidos Mapas Conceituais Colaborativos.

Com base na referência supracitada, a Pesquisadora reservou um momento durante as aulas online para produzir um **Mapa Conceitual Colaborativo**, com a questão focal: **o que são e para que servem as proteínas?**

O Mapa Conceitual Colaborativo foi proposto com a intenção de promover o diálogo e a colaboração (defendido por Vigotsky) entre os participantes e pesquisadora e, desta forma, ampliar o número de Conceitos, bem como suas definições e conexões. Nesta atividade, foi produzido o seguinte Mapa Conceitual:

Figura 27. Mapa Conceitual Colaborativo inicial construído com software *Cmap Tools*.



. **Fonte:** a autora.

Foi solicitado aos participantes que sugerissem, ao menos, dois conceitos relacionados a questão focal: *O que são e para que servem as proteínas?* Todos os participantes contribuíram conforme solicitado, citando 2 conceitos. A Pesquisadora também solicitou aos participantes que explicassem as relações entre os conceitos e que sugerissem mais conceitos.

Ao comparar este mapa conceitual colaborativo com os mapas conceituais iniciais e intermediários - 02, verifica-se que a **colaboração entre os participantes ampliou o número de conceitos**. Contudo, embora tenha existido a construção de proposições corretas, o número

de proposições pode ser considerado limitado considerando que este mapa foi construído com a presença de 7 participantes.

É importante destacar que a ausência de palavras de ligação entre os conceitos indica que os participantes não sabem as relações existentes entre os conceitos, ou ainda, não entenderam o que significa cada conceito para poder relacioná-los.

Outro aspecto importante é que, com a utilização de mapas conceituais, as práticas corriqueiras entre os alunos como as famosas “pescas”, “colas” (trapaça na hora da avaliação) ficam limitadas. Ou seja, estudantes que costumam usar as respostas copiadas e coladas de algum lugar, terão que verdadeiramente estudar e buscar o conhecimento, seja prestando atenção na aula, seja na leitura. Isto significa dizer que, eles precisam saber o “que é” cada conceito e saber as relações entre cada um deles. A questão focal pode ser qualquer uma que o docente elaborar diferentemente do formato que os alunos tradicionalmente usam, que são questões prontas e disponíveis na internet, inclusive com respostas prontas e gabaritos. Pode-se inferir que, com os mapas conceituais, **os alunos precisam ler mais e raciocinar mais.**

Vale a pena lembrar que nas aulas de Biologia (Proteínas), anterior a construção do mapa colaborativo, a Pesquisadora buscou promover discussões fazendo questionamentos, não obtendo muito êxito quanto às respostas dos participantes. Houve interações entre participantes e pesquisadora durante a aula, embora com pouquíssimas contribuições dos participantes, ou seja, pouca colaboração. Eles se restringiram a fazer perguntas, não acrescentando muitas informações durante a aula de Biologia. Com estes mapas gerados, fica evidente que, apenas “assistir a aula” não é suficiente. Os alunos precisam pesquisar e, de fato, ler.

A colaboração ocorreu entre pesquisadora e participantes, mas foi limitada visto que apenas um participante tinha feito a leitura completa do texto sugerido. Em outras palavras, é importante haver colaboração. Porém, para que ocorra uma colaboração efetiva, os alunos precisam, além de assistir uma aula bem planejada, LER MATERIAIS RELACIONADOS AO ASSUNTO EM ESTUDO, para que os alunos possam ampliar, refinar e sedimentar os conceitos científicos. Desta forma, os alunos terão informações para acrescentar nas atividades colaborativas, ao invés de ficar apenas esperando dos colegas uma resposta pronta para as questões propostas.

Estes dados apresentados reforçam a ideia de que *se os conhecimentos prévios forem limitados, os diálogos também serão limitados.*

5.6.2 - Avaliação intermediária com Fórum de Discussão: resolução de problemas

Com a finalidade de promover o diálogo sobre o assunto (As Proteínas) trabalhado nas aulas, na avaliação intermediária foi criado o primeiro Fórum de Discussão. Nele, foram apresentadas duas situações problemas relacionadas a proteínas e uma imagem ilustrando um evento. Para avaliar os fóruns de discussão foram utilizados os seguintes critérios conforme a rubrica de avaliação do Apêndice 1:

- Domínio de conteúdo;
- Clareza na apresentação das ideias;
- Interação;
- Síntese;
- Pontualidade.

Na primeira e na segunda situação problema, foram feitos dois questionamentos conforme apresentado a seguir.

Vamos resolver o problema?!

PROBLEMA Nº 1: Observe as imagens a seguir e argumente, inicialmente sem consulta. Depois de responder, você pode verificar e comentar, se quiser, as respostas dos seus colegas.

- a) O que ocorreu na imagem 2? Por quê ?
- b) No resultado final do processo, houve participação de proteínas? Se sim, como e por quê isso aconteceu?

PROBLEMA Nº 2: Considere o mecanismo de febre no ser humano.

- a) Existe alguma relação entre o mecanismos de febre e o processo ocorrido no problema 1 (OVO CRU -- OVO COZIDO) ? Qual (ais) ?
- b) Porque o corpo humano ativa o mecanismo de febre? Qual é a vantagem desse mecanismo? Existem desvantagens?

Figura 28 - Tela ilustrando o problema apresentado para discutir e resolver.

Brasil (pt_br) Mariana Santana

Vamos resolver o problema ?! - Fórum 01
por Mariana Santana - sexta, 11 Set 2020, 15:44

PROBLEMA Nº 1: Observe as imagens a seguir e argumente. Inicialmente sem consulta. Depois de responder, você pode verificar e comentar, se quiser, as respostas dos seus colegas.




Fig. 1 – ovo cru
(Fonte: A autora).

Fig. 2 – ovo cozido

a) O que ocorreu na imagem 2? Por quê?

b) No resultado final do processo, houve participação de proteínas? Se sim, como e por quê isso ocorreu?

PROBLEMA Nº 2 : Considere o mecanismo de febre no ser humano.

a) Existe alguma relação entre o mecanismo de febre e o processo ocorrido no problema 1 (OVO CRU --> OVO COZIDO)? Qual(ais)?

b) Por que o corpo humano ativa o mecanismo de febre? Qual é a vantagem desse mecanismo? Existem desvantagens?

Fonte: a autora.

Neste fórum, inicialmente, foram obtidas as seguintes respostas:

Figura 29 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no fórum de discussão.

pt_br Mariana Santana

PROBLEMA Nº 2 : Considere o mecanismo de febre no ser humano.

a) Existe alguma relação entre o mecanismo de febre e o processo ocorrido no problema 1 (OVO CRU --> OVO COZIDO)? Qual(ais)?

b) Por que o corpo humano ativa o mecanismo de febre? Qual é a vantagem desse mecanismo? Existem desvantagens?

[Link direto](#) [Editar](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] - sexta, 11 Set 2020, 21:59

Problema 1 a) Ovo foi elevado a altas temperaturas no processo de cozimento.
b)
Problema 2 a) A febre é o aumento da temperatura corporal, indicando a presença de doenças. Assim, nossa temperatura corpórea se eleva muito na febre, e é preciso controlá-la para que não haja perda de funções em proteínas essenciais em nossas vias metabólicas. Temperaturas acima de quarenta graus podem levar a "inatividade" de algumas enzimas.

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] sexta, 11 Set 2020, 22:06

1) ocorreu o processo de cozimento do ovo.
2) por que houve o cozimento é "absolveu as proteínas"

Fonte: a autora.

Após cada participante apresentar sua resposta para a resolução dos problemas, foi verificado que, mesmo o problema para resolução dando a opção de comentar as respostas dos colegas, não houve comentários. Para promover a discussão (diálogos) no fórum de discussão, a pesquisadora fez uma intervenção pedagógica criando um segundo fórum de discussão com novas instruções, conforme o texto a seguir:

Fórum 02- Resposta Final

Volte ao Fórum 1 : Vamos resolver o problema ?!

1 - Leia todas as respostas dos seus colegas. Escolha dois colegas para ajudar respondendo na resposta deles, dando sugestões de correções ou complemento.

2 - Quando terminar, no Fórum que estava, reescreva a sua resposta inicial corrigindo ou acrescentando informações, se necessário. Poste como uma nova resposta. Não apague a sua primeira postagem.

RESPOSTA FINAL:

problema 1:

a)

b)

Problema 2:

a)

b)

Figura 30 - Tela ilustrando o segundo Fórum de Discussão apresentando orientações para promover a discussão no Fórum 1.

1.br/moodle/mod/forum/discuss.php?d=871

(pt_br) Mariana Santana

Mostrar respostas aninhadas Transfira esta discussão para ... Mover

Fórum 02- Resposta Final
por Mariana Santana - terça, 15 Set 2020, 19:46

Volte ao **Fórum 1 : Vamos resolver o problema ?!**

1 - Leia todas as respostas dos seus colegas. Escolha dois colegas para ajudar respondendo na resposta deles, dando sugestões de correções ou complemento.

2 - Quando terminar, no Fórum que estava, reescreva a sua resposta inicial corrigindo ou acrescentando informações, se necessário. Poste como uma nova resposta. Não apague a sua primeira postagem.

Link direto Editar Excluir Responder

Re: Fórum 02- Resposta Final
por Mariana Santana - terça, 15 Set 2020, 21:07

RESPOSTA FINAL:
problema 1:
a)
b)

Problema 2:
a)
b)

Link direto Mostrar principal Editar Interromper Excluir Responder

Fonte: a autora.

Quanto às correções colaborativas, foram geradas as seguintes contribuições:

Figura 31 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

The screenshot shows a forum thread with the following posts:

- Post 1:**
 - Author: [Redacted]
 - Date: 11 Set 2020, 22:00
 - Content:
 - 1) ocorreu o processo de cozimento do ovo.
 - 2) por que houve o cozimento é "absolveu as proteínas"
 - 3) não sei.
 - 4) seria um tipo de defesa, onde mostra que nosso corpo não está bem, serve para nós alertar de alguma coisa.
 - Actions: [Link direto](#), [Mostrar principal](#), [Editar](#), [Interromper](#), [Excluir](#), [Responder](#)
- Post 2:**
 - Title: **Re: Vamos resolver o problema ?!**
 - Author: [Redacted]
 - Date: terça, 15 Set 2020, 21:04
 - Content:

Amg, arrasou na resposta mas para melhorar, as desvantagens desse mecanismo de febre, é que quando é exposto a elevadas temperaturas pode causar inatividade nas enzimas
 - Actions: [Link direto](#), [Mostrar principal](#), [Editar](#), [Interromper](#), [Excluir](#), [Responder](#)
- Post 3:**
 - Title: **Re: Vamos resolver o problema ?!**
 - Author: [Redacted]
 - Date: quarta, 16 Set 2020, 10:51
 - Content:

3) sim, pois quando o nosso corpo eleva em uma temperatura alta o sistema de defesa entra em ação.
 - Actions: [Link direto](#), [Mostrar principal](#), [Editar](#), [Interromper](#), [Excluir](#), [Responder](#)
- Post 4:**
 - Title: **Re: Vamos resolver o problema ?!**
 - Author: [Redacted]
 - Date: quarta, 16 Set 2020, 14:31
 - Content:

Concordo com sua resposta, substituiria o termo "absolveu as proteínas" por (Desnaturação das proteínas)!

Fonte: a autora.

Figura 32 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

The screenshot shows a forum thread with the following posts:

- Post 1:**
 - Author: [Redacted]
 - Date: sábado, 12 Set 2020, 16:29
 - Content:
 - 1 - a) O ovo foi cozido, passou pelo processo de desaturação pelo aumento de temperatura.
 - 1 - b) Ouve participação em todo o processo, alterou apenas a função.
 - 2 - a) Não sei, mas acredito que sim
 - 2 - b) Para proteger o organismo da ação de corpos estranhos (virus morrem em altas temperaturas)
 - Actions: [Link direto](#), [Mostrar principal](#), [Editar](#), [Interromper](#), [Excluir](#), [Responder](#)
- Post 2:**
 - Title: **Re: Vamos resolver o problema ?!**
 - Author: [Redacted]
 - Date: terça, 15 Set 2020, 21:11
 - Content:

Gostei da resposta, amigo, achei tudo! A febre também pode ser um alerta para o corpo de que há algo errado, né?
 - Actions: [Link direto](#), [Mostrar principal](#), [Editar](#), [Interromper](#), [Excluir](#), [Responder](#)
- Post 3:**
 - Title: **Re: Vamos resolver o problema ?!**
 - Author: [Redacted]
 - Date: terça, 15 Set 2020, 22:08
 - Content:

Com o auxílio dos meus colegas de estudo, compreendi que além da febre defender o nosso organismos, também nos alerta para tomarmos mais cuidado com nossa sai de e buscar ajuda, que de fato é muito importante.
 - Actions: [Link direto](#), [Mostrar principal](#), [Editar](#), [Interromper](#), [Excluir](#), [Responder](#)
- Post 4:**
 - Title: **Re: Vamos resolver o problema ?!**
 - Author: [Redacted]
 - Date: quarta, 16 Set 2020, 14:29
 - Content:

concordo com tudo, deitou!

Fonte: a autora.

Figura 33 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

🔔 Mariana Santana

2 - b) A febre serve como um alarme para que tenhamos conhecimento de que existe algum problema no nosso corpo, e também ajudam a defender nosso corpo de vírus ou bactérias, devido à elevada temperatura.

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] - terça, 15 Set 2020, 22:04

sobre o problema 2 b achei muito interessante a ressalva que a febre nos alerta quando há algo errado, pois além dos nossos anti-corpos naturais podemos procurar mais ajuda, até porque a ciência está aí para isso, vc foi muito perspicaz, amiga!

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] - quarta, 16 Set 2020, 16:57

Na letra a do 1 problema,você poderia acrescentar que,o ovo cozinhou devido ao processo de desnaturação proteica,que ocorre devido a alta temperatura,a estrutura das substâncias pode ser alterada ou destruída nesse processo.

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] - terça, 15 Set 2020, 21:08

Resposta final:
Problema 2: Olhando a resposta dos meus colegas, vi que tem uma temperatura exata para que leve a inatividade das enzimas, é de 40 graus

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Fonte: a autora.

Figura 34 - Tela ilustrando as respostas dos participantes no segundo Fórum de Discussão da avaliação intermediária.

🔔 Mariana Santana

Problema n°1
a) O ovo cozinhou devido a alta temperatura,sofreu um processo de desnaturação proteica.
b)

Problema n°2
a)Sim. O aumento da temperatura
b)O aumento da temperatura corporal ajuda a combater bactérias e virus que estão dentro do nosso organismo.

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] - terça, 15 Set 2020, 21:18

Resposta final:
2-A: De acordo com colegas meus, existe sim uma relação entre o mecanismo de febre e o cozimento do ovo,já que a febre é um mecanismo de eliminar alguns virus, assim como o cozimento do ovo.

[Link direto](#) [Mostrar principal](#) [Editar](#) [Interromper](#) [Excluir](#) [Responder](#)

Re: Vamos resolver o problema ?!
por [redacted] - quarta, 16 Set 2020, 14:21

1.
a) o ovo ficou cozido, porque passou pelo processo de cozimento.
b) teve participação no processo todo.

2.
a) sim, porque quando o corpo está em temperatura, significa que algo está sendo modificado, assim como o ovo.
b) a febre é uma defesa do corpo, nenhum virus sobrevive muito tempo em uma temperatura maior que 37,5 graus.

Fonte: a autora.

É importante notar que a partir das orientações da pesquisadora, os diálogos foram se desenvolvendo no Fórum de Discussão. Isto evidencia a importância do **papel mediador do professor** orientando o processo, conforme defendido por Vigotsky (VIGOTSKY, 2003). O sociointeracionismo de Vigotsky defende que os indivíduos aprendem através das atividades colaborativas em suas relações sociais que podem ser promovidas através do DIÁLOGO, do intercâmbio de informações. Vigotsky também defende que a LINGUAGEM (palavras e a fala), especialmente a fala, são recursos de extrema importância para a aprendizagem (VIGOTSKY, 1998, 2005).

Através do ambiente de discussão, é possível dar liberdade e oportunidade para os alunos expressarem o que sabem, dizer o que não sabem e interagir com os colegas no sentido de discutir ideias e resolver problemas. Isso se enquadra no processo que Vigotsky chama de “**negociação de significados**” (VIGOTSKY, 2003, 2005) que pode ocorrer tanto entre alunos e alunos como entre alunos e professor. Desta maneira, através dos diálogos, o conhecimento de uma determinada área pode ser ressignificado e refinado de modo a ajustar os conhecimentos na estrutura cognitiva do indivíduo contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Assim sendo, a zona de desenvolvimento proximal dos indivíduos pode ser modificada de modo que cada um possa se movimentar da sua zona de desenvolvimento real para sua zona de desenvolvimento potencial com a ajuda de um par mais experiente que pode ser tanto o professor como qualquer outro indivíduo participante da discussão.

É importante destacar também que, a avaliação processual, permite que o aluno perceba o seu nível de conhecimento, a sua evolução ao longo do processo e perceba que tem oportunidades de chegar ao seu objetivo principal, que é a aprendizagem.

Ao término da discussão no Fórum, os participantes escreveram a sua resposta final, de acordo com a estrutura apresentada pela pesquisadora conforme apresentado na tela a seguir.

Figura 35 - Tela ilustrando as interações nos Fóruns de Discussão apresentando a resposta final de cada participante para a situação problema apresentada.

The screenshot shows two forum posts. The first post is titled "Re: Vamos resolver o problema ?!" and is dated "quarta, 16 Set 2020, 14:38". It contains the following text:

RESPOSTA FINAL:
 Problema 1
 a) Ovo foi elevado a altas temperaturas no processo de cozimento
 b) Sim, houve a desnaturação das proteínas, geralmente elas se tornam insolúveis quando se desnaturam. É o que ocorre com clara do ovo ao ser cozida, se tornando sólida.
 Problema 2
 a) Sim, ambos sofrem aumento de temperatura.
 b) febre é o aumento da temperatura corporal, indicando a presença de doenças. Assim, nossa temperatura corpórea se eleva muito na febre, e é preciso controlá-la para que não haja perda de funções em proteínas essenciais em nossas vias metabólicas. Temperaturas acima de quarenta graus podem levar a "inatividade" de algumas enzimas.

The second post is titled "Re: Vamos resolver o problema ?! - Fórum 01" and is dated "quarta, 16 Set 2020, 17:20". It contains the following text:

Resposta final:
 Problema n° 1
 a) O ovo cozinhou. Passou pelo processo de desnaturação proteica, isso ocorre devido ao aquecimento, a estrutura das substâncias pode ser alterada ou destruída nesse processo.
 b) Sim. Porque durante o processo, no momento do aquecimento ocorre a precipitação da albumina, que é uma proteína encontrada na clara do ovo.

Both posts include a row of action buttons: "Link direto", "Mostrar principal", "Editar", "Interromper", "Excluir", and "Responder".

Fonte: a autora.

Figura 36 - Tela ilustrando as interações nos Fóruns de Discussão apresentando a resposta final de cada participante para a situação problema apresentada.

The screenshot shows two forum posts. The first post is titled "Re: Fórum 02- Resposta Final" and is dated "quarta, 16 Set 2020, 11:04". It contains the following text:

RESPOSTA FINAL:
 problema 1:
 a) Não quero alterá-la (foi elevado a temperatura até o ponto do ovo cozinhar)
 b) Não quero alterá-la (houve sim, encontramos principalmente na clara do ovo)
 Problema 2:
 a) Quero alterá-la (sim, pois quando o nosso corpo eleva em uma temperatura alta o sistema de defesa entra em ação.)
 b) Quero alterá-la (mostra que o nosso corpo não está bem, ou não está reagindo muito bem há algo, protege o organismo da ação de corpos estranhos, vírus morrem em altas temperaturas)

The second post is titled "Re: Fórum 02- Resposta Final" and is dated "quarta, 16 Set 2020, 14:34". It contains the following text:

RESPOSTA FINAL
 1.
 a) o ovo ficou cozido, porque passou pelo processo de cozimento.
 b) teve participação no processo todo.
 2.
 a) sim, porque quando o corpo está em temperatura, significa que algo está sendo modificado, assim como o ovo.
 b) a febre é uma defesa do corpo, nenhum vírus sobrevive muito tempo em uma temperatura maior que 37,5 graus.

Both posts include a row of action buttons: "Link direto", "Mostrar principal", "Editar", "Interromper", "Excluir", and "Responder".

Fonte: a autora.

Analisando os resultados gerados é possível verificar que houve participação efetiva dos estudantes, que houve discussão e ajustes de respostas, ou seja, negociação de significados. Isto foi possível graças às interações ocorridas no Fórum de Discussão do ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle), conforme Vigotsky que defende a aprendizagem através das *interações sociais* (sociointeracionismo). Além disso, esta negociação de significados (Vigotsky) resulta em *ajustes do conhecimento na estrutura cognitiva dos estudantes* indo de encontro com a teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel.

Ao longo do processo os alunos perceberam as dificuldades e necessidade de ajustes nas suas respectivas respostas e eles agiram no sentido de corrigir, isto é, através de suas dificuldades os participantes sentiram o processo de aprendizagem, conforme Novak (1984), que afirma que os indivíduos *pensam, sentem e agem*.

As interações promoveram progressos e isto pode ser verificado com a expansão das respostas no segundo Fórum de Discussão - 02.

É importante pontuar que as temáticas “*desnaturação de proteínas e temperatura*” aparecem em 6 dos 7 mapas conceituais finais. Isto também evidencia que a utilização dos Fóruns de Discussão, com uma situação problema e mediação do professor promoveu a expansão conceitual também nos mapas conceituais. Ou seja, **houve reforço, ajuste e ampliação dos subsunçores dos estudantes**.

Já se sabe que uma avaliação processual acontece em etapas ao longo do processo. Mas, é importante salientar que as etapas da avaliação processual devem estar conectadas, ou seja, interligadas. Dividir uma atividade em várias atividades aleatórias e desconectadas não caracteriza uma avaliação processual.

- **Avaliação com Mapas Conceituais: um momento para leitura**

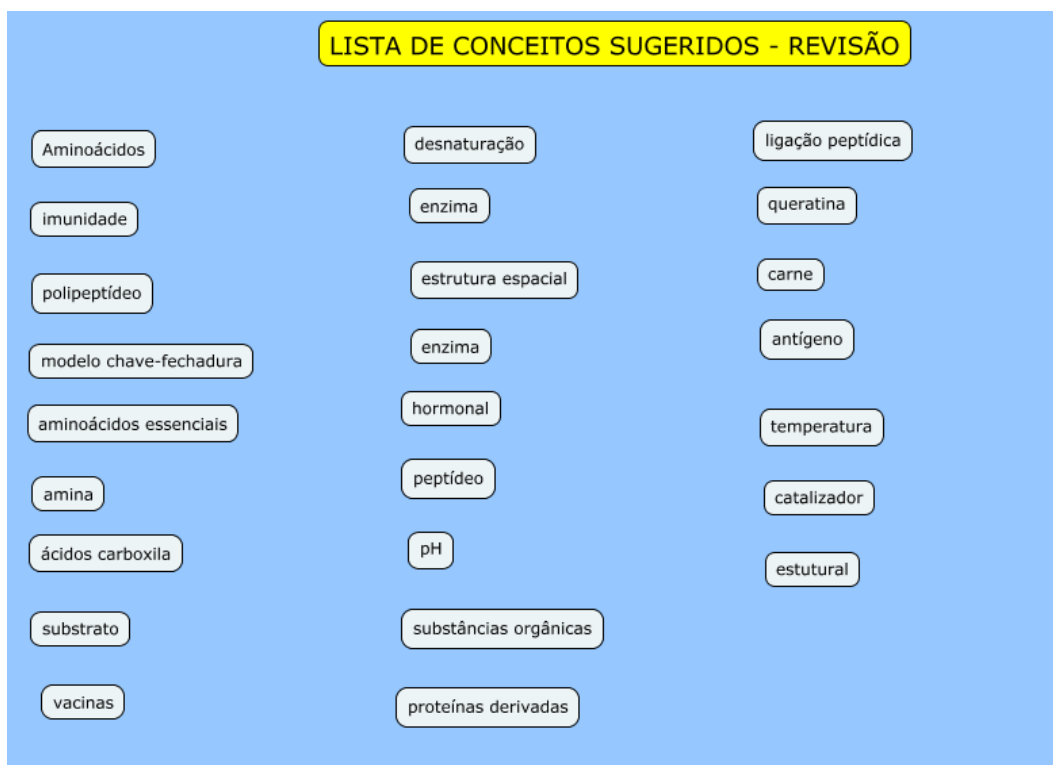
Ao analisar todo o material da pesquisa, produzido até então, foi constatado que estavam ocorrendo progressos, mas que estes poderiam ser mais efetivos. Apenas dois participantes alcançaram o número mínimo de 15 conceitos, porém as relações (palavras de ligação) entre os conceitos estavam escassas. Também foi verificado confusões entre conceito e definições, além confusões na apresentação da estrutura dos mapas. É importante orientar os

alunos para autonomia. Entretanto, em alguns momentos, a intervenção pedagógica deve ser mais enfática.

É função do professor, realizar a mediação entre alunos e conhecimento e promover a negociação de significados (VIGOTSKY, 2000, 2003). Percebida a necessidade de leitura, a Pesquisadora fez uma lista de conceitos básicos sobre o assunto trabalhado, os quais a pesquisadora admitiu que são importantes e necessários que os alunos os conheçam e os integrem em sua estrutura cognitiva. Os conceitos selecionados apresentam uma REGULARIDADE (NOVAK, 1984) já estabelecida e uma recorrência considerável quando se estuda as proteínas.

Em um momento online, a pesquisadora apresentou a seguinte lista (Figura 37) contendo 26 Conceitos. Solicitou que os participantes utilizassem, no mínimo, 15 conceitos da lista. Na sequência, foi sugerido que eles poderiam adicionar conceitos relacionados ao assunto que não estivessem nesta lista apresentada pela pesquisadora.

Figura 37 - Lista de conceitos básicos relacionados ao assunto trabalhado (Proteínas), elaborado pela Pesquisadora.

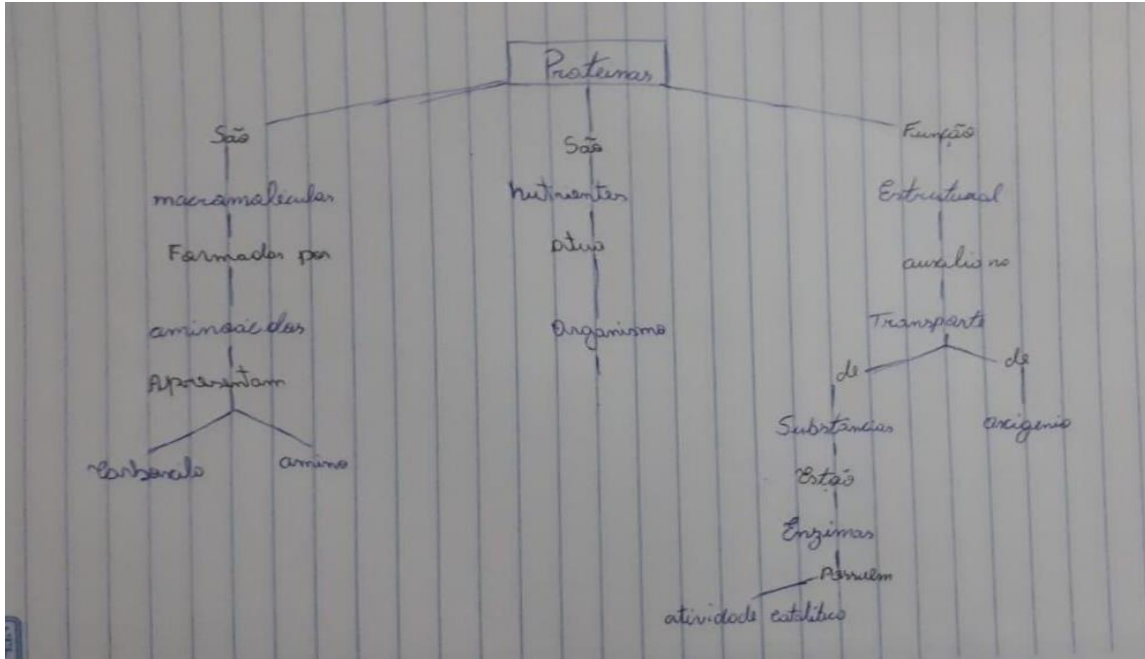


Fonte: a autora.

Em seguida, foi proposta a construção de um mapa conceitual, com a questão focal já utilizada (O que são e para que servem as Proteínas ?) com consulta ao capítulo sugerido pela

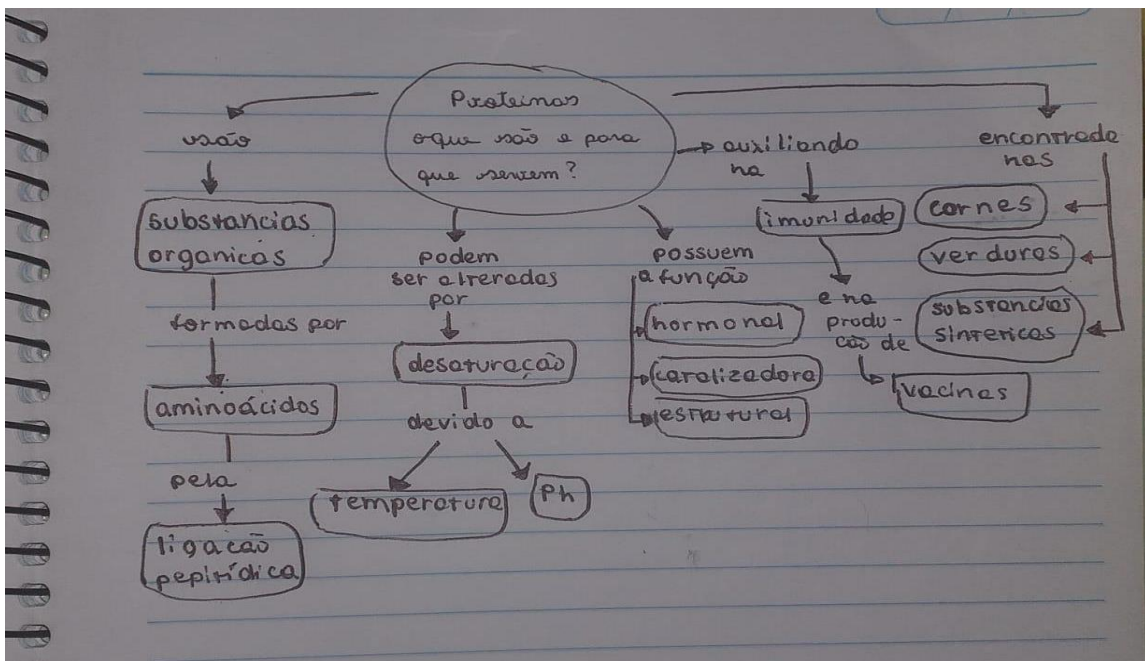
pesquisadora após as aulas de Biologia (proteínas) anteriormente realizadas. Foi dado um tempo de 50 minutos para a sua produção. Após o tempo decorrido, os participantes construíram os seguintes mapas conceituais.

Figura 38 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A1).



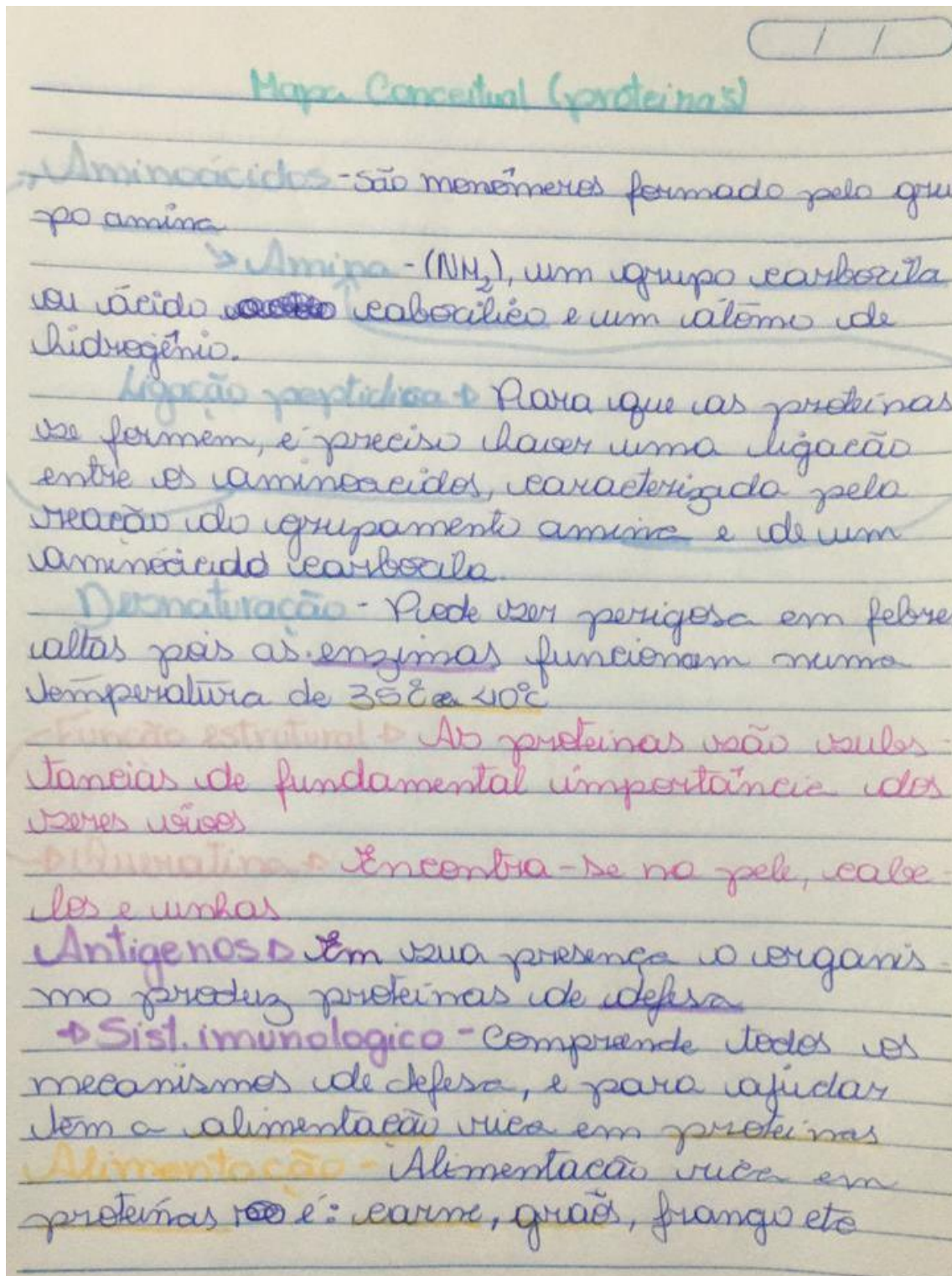
Fonte: a autora.

Figura 39. Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A2).



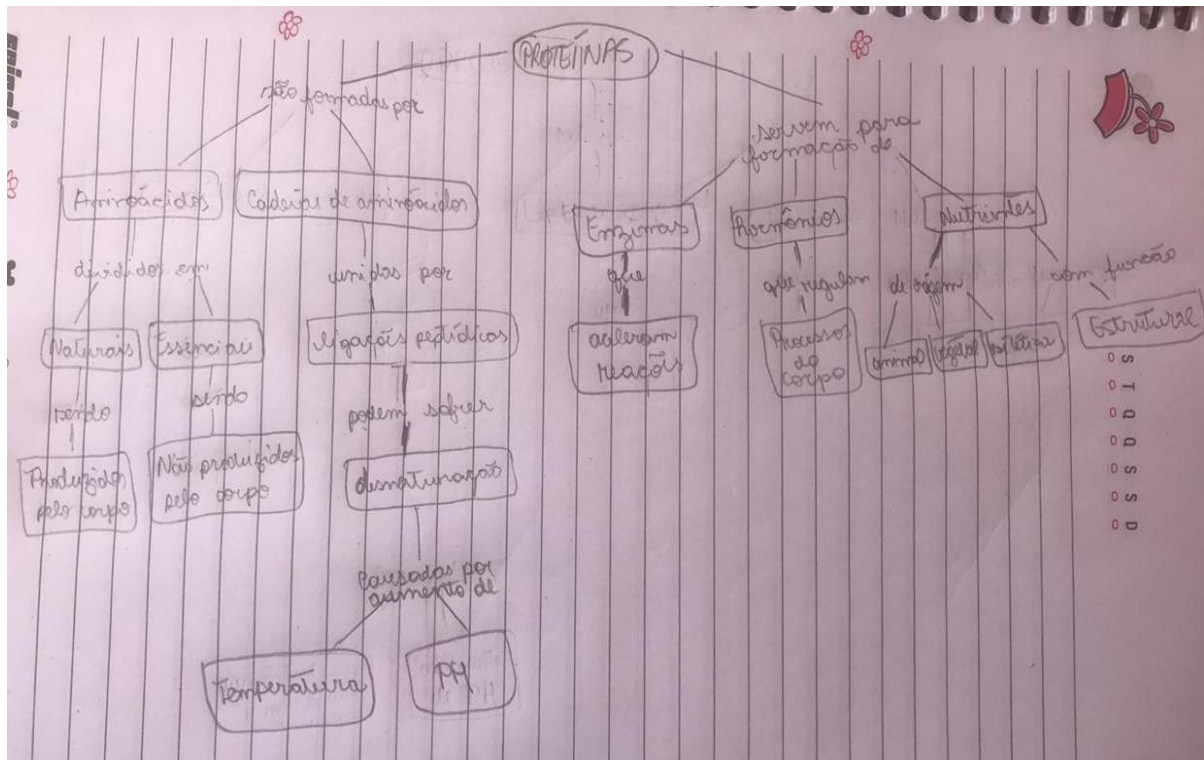
Fonte: a autora.

Figura 40. Atividade Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A5). Nesta atividade a participante fez inicialmente um texto.



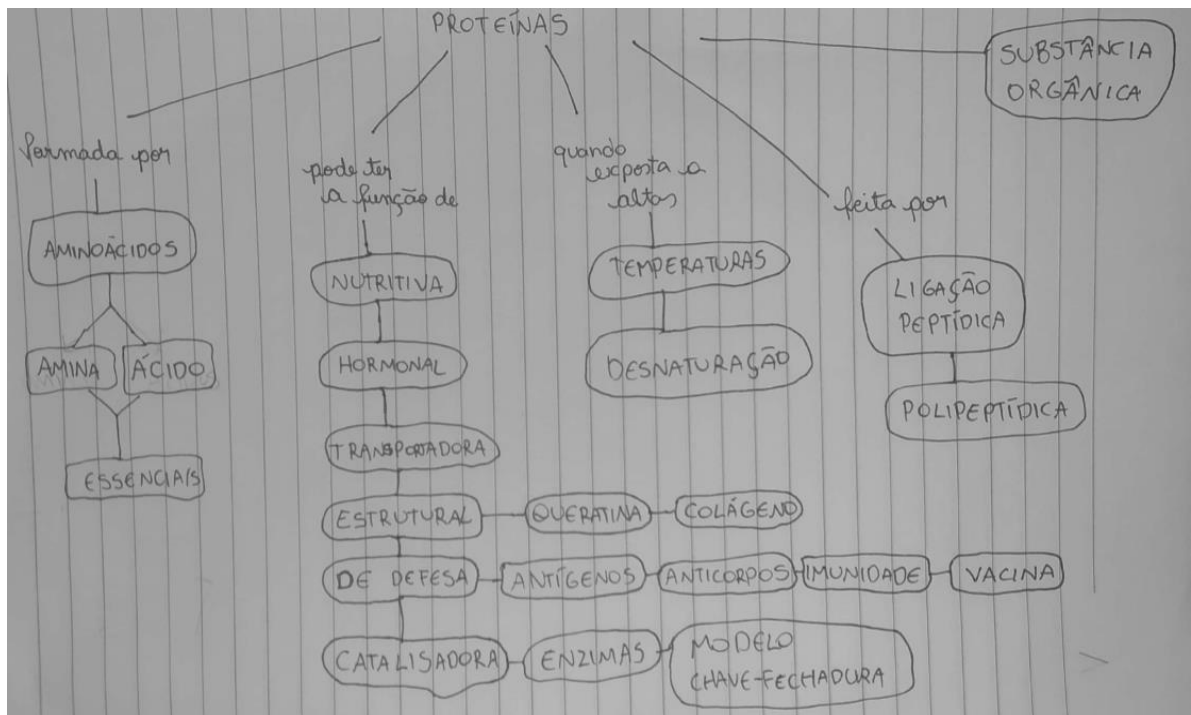
Fonte: a autora.

Figura 41 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A5).



Fonte: a autora.

Figura 42 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A8).



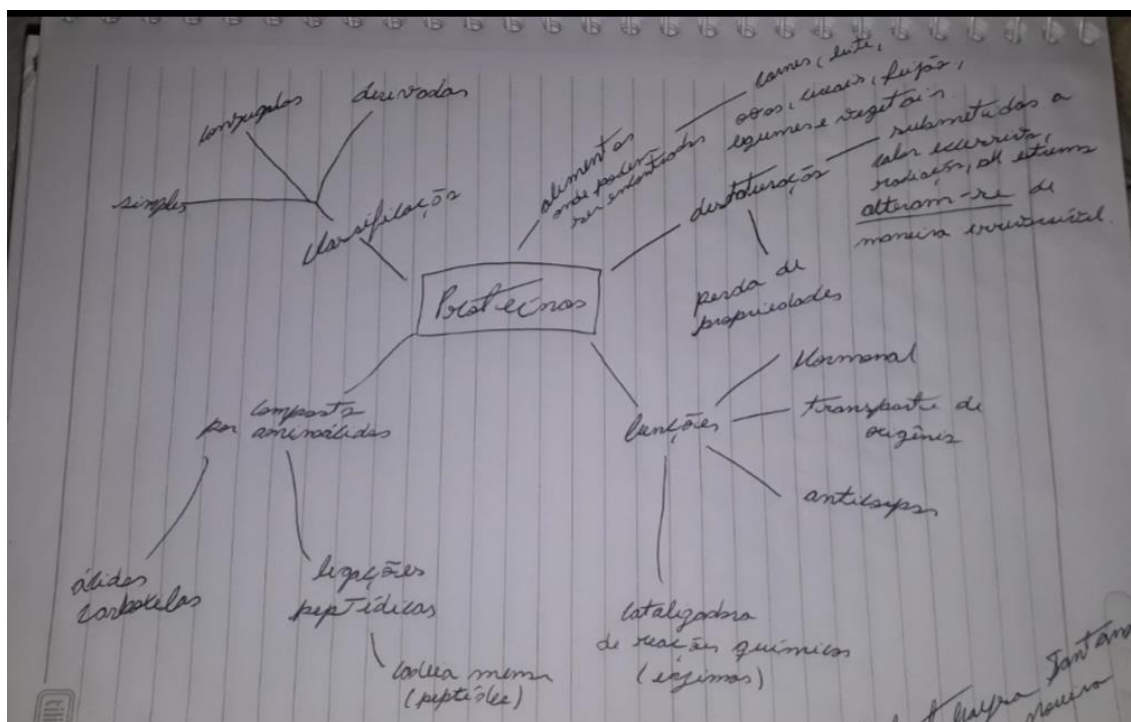
Fonte: a autora.

Figura 43 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A11).



Fonte: a autora.

Figura 44 - Mapa Conceitual 03 – Com Consulta a bibliografia (participante A12).



Fonte: a autora.

Examinado estes mapas conceituais, verificou-se um progresso considerável. Houve uma expansão de conceitos (apresentados na aula e no capítulo sugerido) e de palavras de ligação indicando as correlações entre os conceitos.

Exceto em um mapa conceitual (A1), todos outros apresentaram expansão a inserção do conceito **desnaturação** e a sua relação com a **temperatura** e o **pH**. Possivelmente isso ocorreu porque, em paralelo, foi proposta uma atividade (resolução colaborativa de problema) em um fórum de discussão do AVA Moodle (ambiente da Pesquisa). Este problema, abordava um fenômeno que relacionava a desnaturação das proteínas com a temperatura e o pH.

A participante A5, ao invés de apresentar um mapa, apresentou um resumo do assunto em forma de texto. Isto é mais uma evidência de que cada indivíduo tem uma forma própria de pensar e de organizar as ideias. A pesquisadora prontamente se disponibilizou a ajudar e esclarecer dúvidas.

O participante A12, apresentou considerável melhora mas, ainda precisava de ajuda. A pesquisadora fez uma AVALIAÇÃO FORMATIVA através da mediação (figuras 45, 46 e 47), fazendo correções e dando sugestões através de seus feedbacks para este participante e para os demais.

Figura 45 – Avaliação Formativa – feedback de atividade (mapa conceitual) em mensagem de whatsapp.



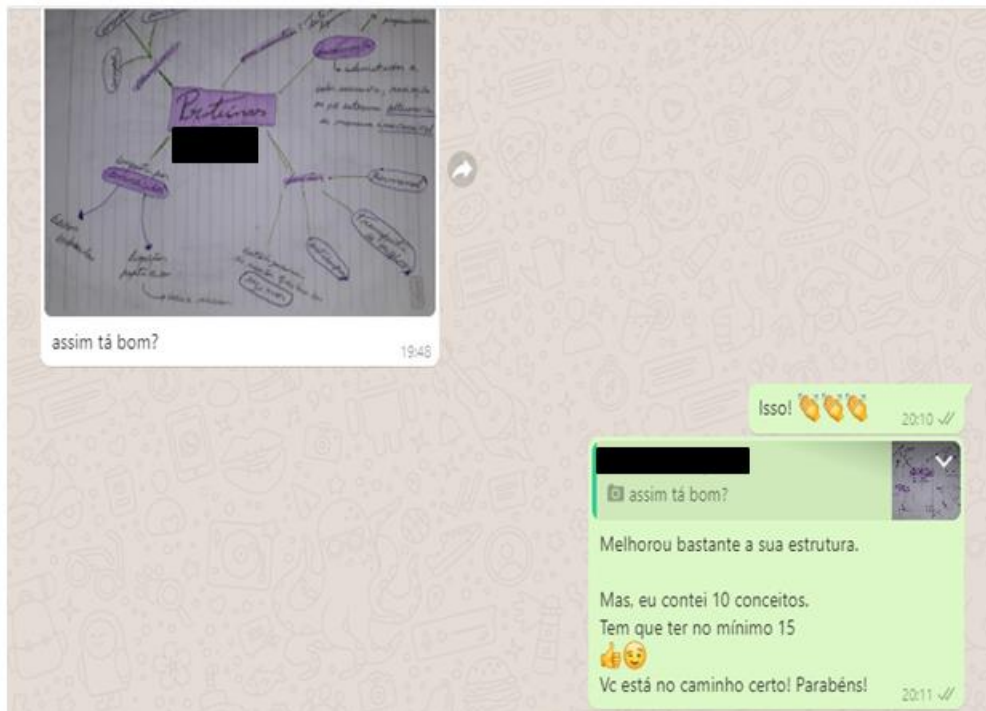
Fonte: a autora.

Figura 46 - Avaliação Formativa – feedback de atividade (mapa conceitual) em mensagem de whatsapp.



Fonte: a autora.

Figura 47. Avaliação Formativa – feedback de atividade (mapa conceitual) em mensagem de whatsapp.



Fonte: a autora.

5.7 – Avaliação Final

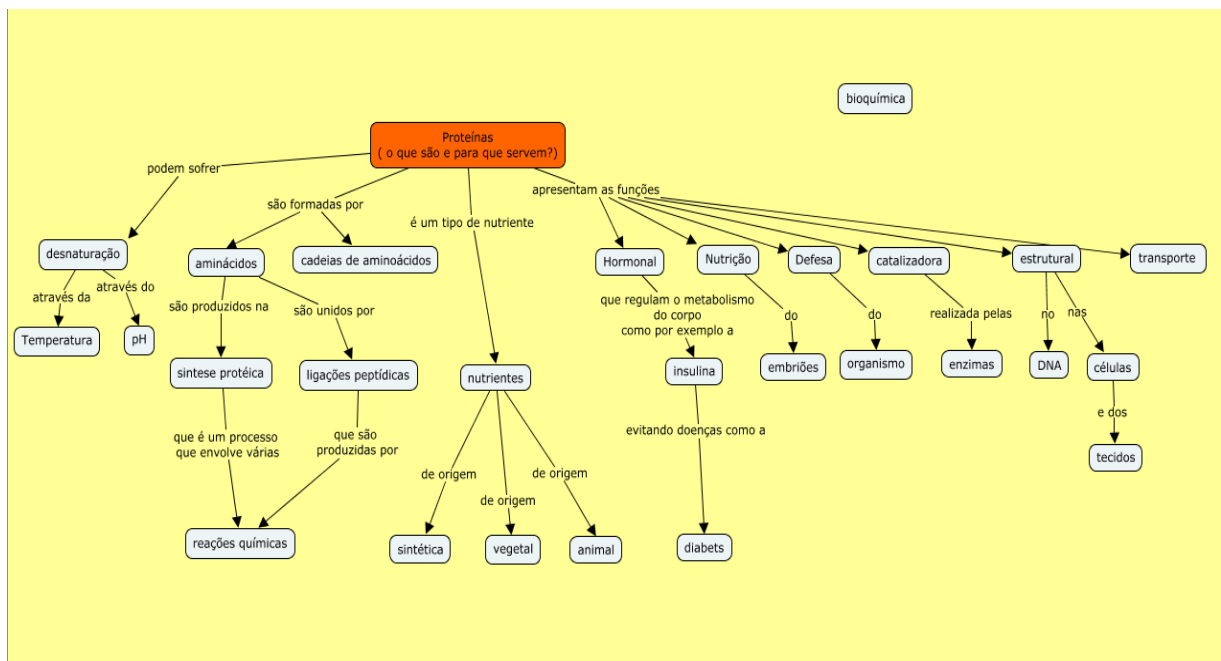
5.7.1 - Avaliação final com mapa conceitual colaborativo.

No dia da Avaliação Final, os critérios de avaliação com Mapas Conceituais foram lembrados e reunidos em *rubricas de avaliação*, conforme os Apêndices 1 e 2. As **Rubricas de avaliação para os fóruns de discussão** foram elaboradas de acordo com as 10 Competências Gerais da BNCC, recomendações de Biagiotti (2005) e adaptações fundamentadas em Paraná (2016); Cruz e Nunes (2009); Martins e Alves (2016). **As rubricas de avaliação dos mapas conceituais** foram construídas conforme os critérios de avaliação sugeridos por Biagiotti (2005); e com adaptações de Cruz e Nunes, 2009; Martins e Alves, (2016); Novak e Cañas (2010).

Momentos antes da avaliação final com o mapa conceitual individual e sem consulta, foi construído um Mapa Conceitual Colaborativo Final.

O mapa conceitual colaborativo inicial foi reaberto e reiniciado a sua construção fazendo remoção de conceitos não relacionados, adição de novos conceitos, reposicionamentos de conceitos, correções e conclusão do mapa conceitual de modo colaborativo com a participação de todos os estudantes. O mapa conceitual a seguir foi o resultado do trabalho:

Figura 48. Mapa conceitual colaborativo final construído com o *Cmap Tools*.



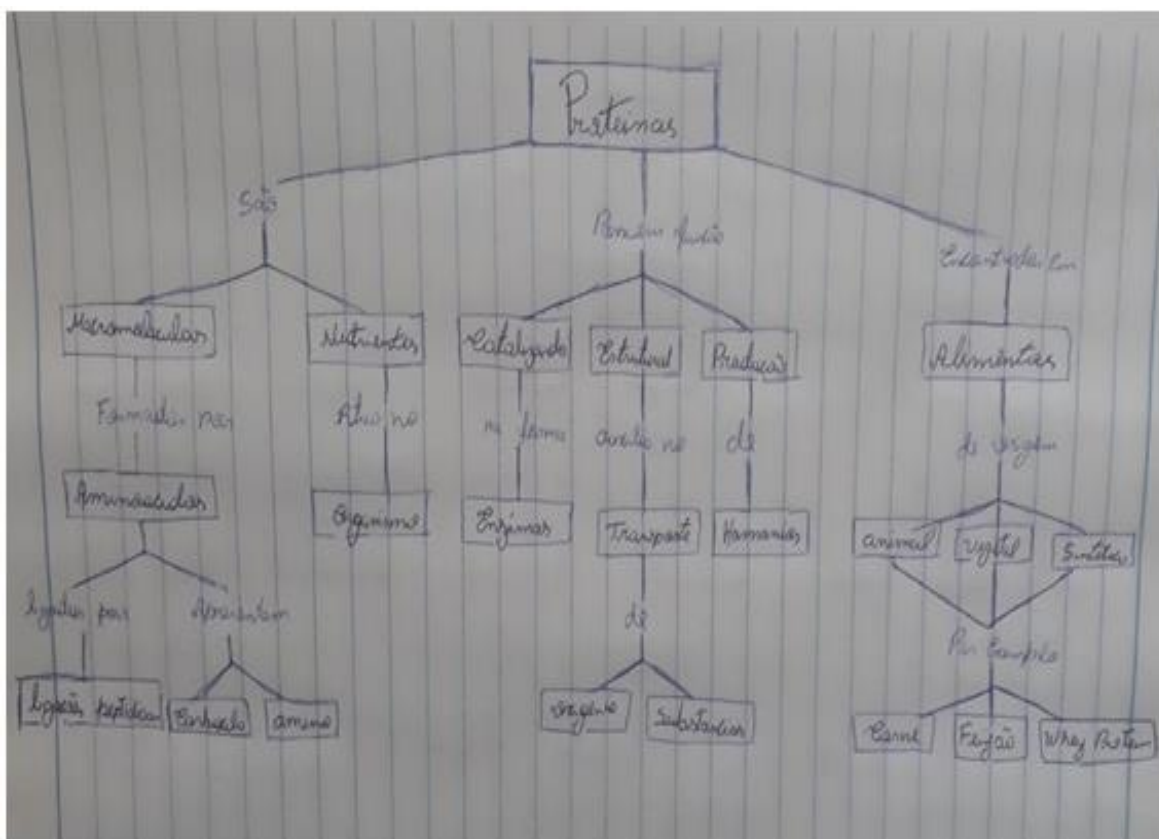
Fonte: a autora.

Finalizado o mapa conceitual colaborativo, os participantes fizeram a Avaliação Final construindo um Mapa Conceitual Final sem consulta a bibliografia.

5.7.2 - Avaliação com Mapas Conceituais individuais

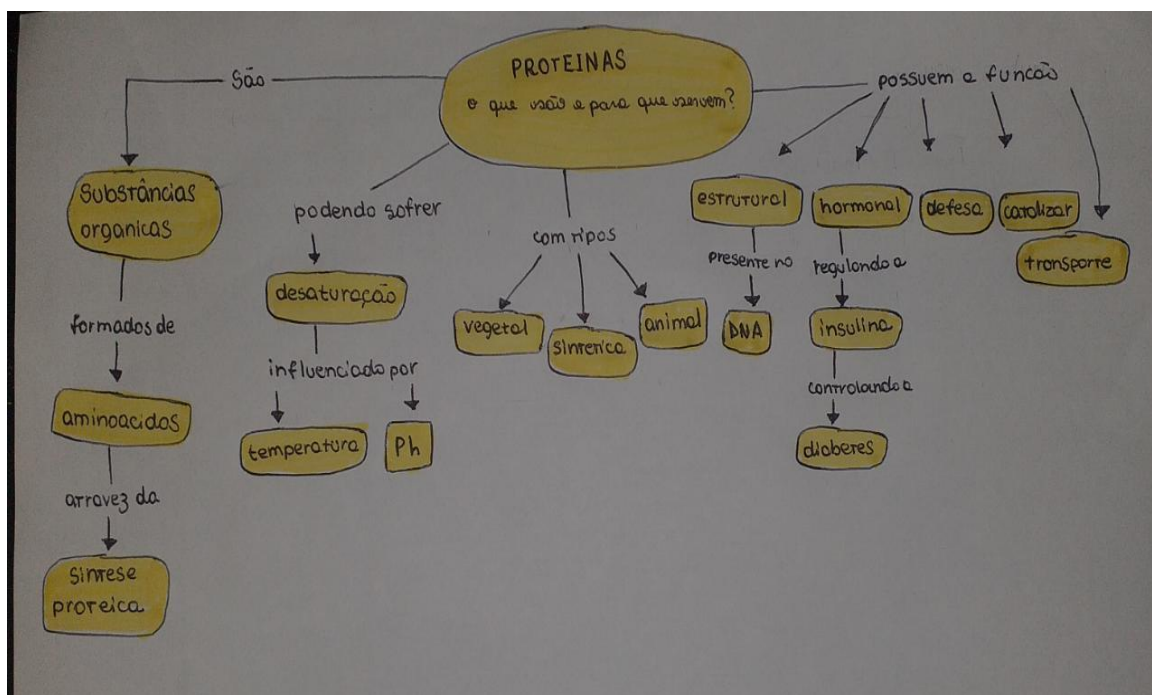
A avaliação final com os mapas conceituais individuais (finais) e sem consulta a bibliografia geraram os seguintes mapas:

Figura 49 - Mapa conceitual individual (final). Participante A1.



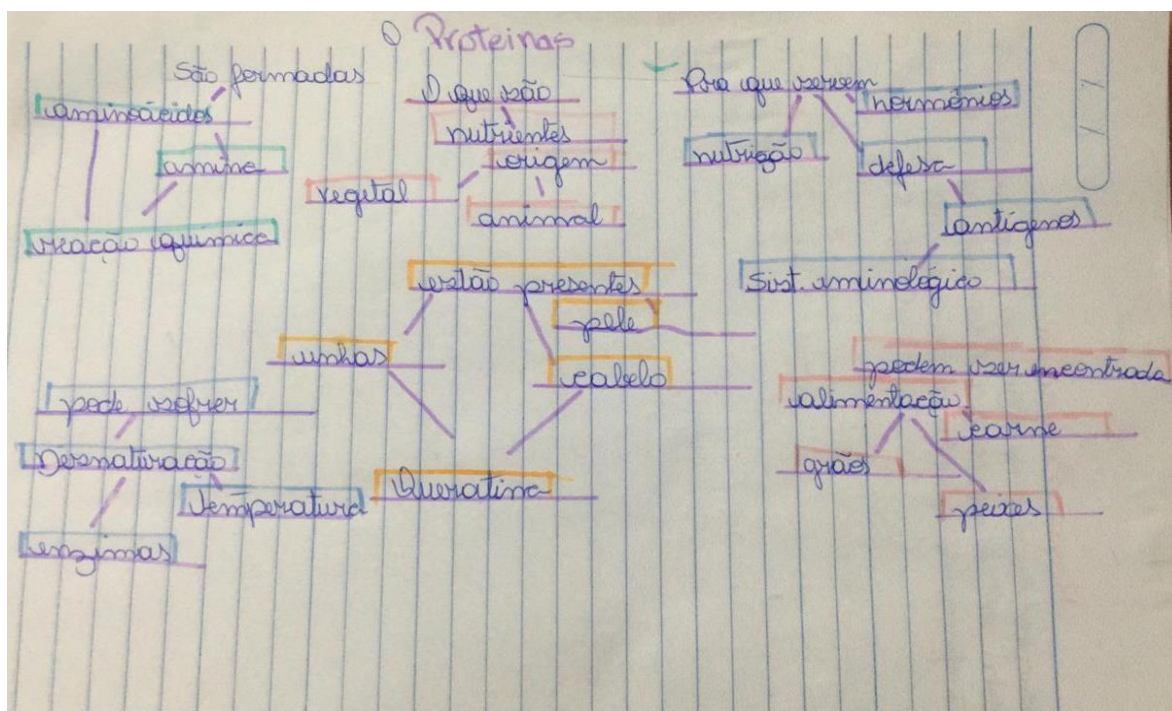
Fonte: a autora.

Figura 50 - Mapa conceitual individual (final). Participante A2.



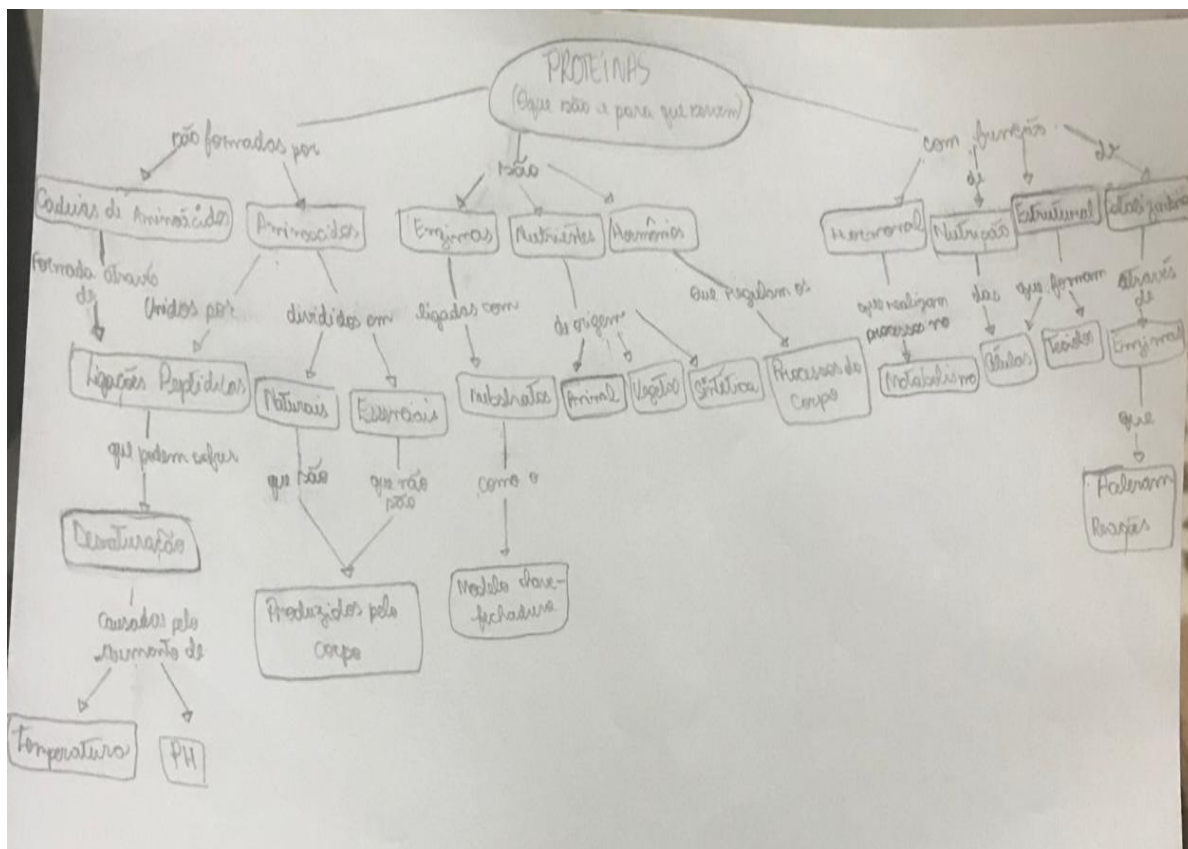
Fonte: a autora.

Figura 51- Mapa conceitual individual (final). Participante A5.



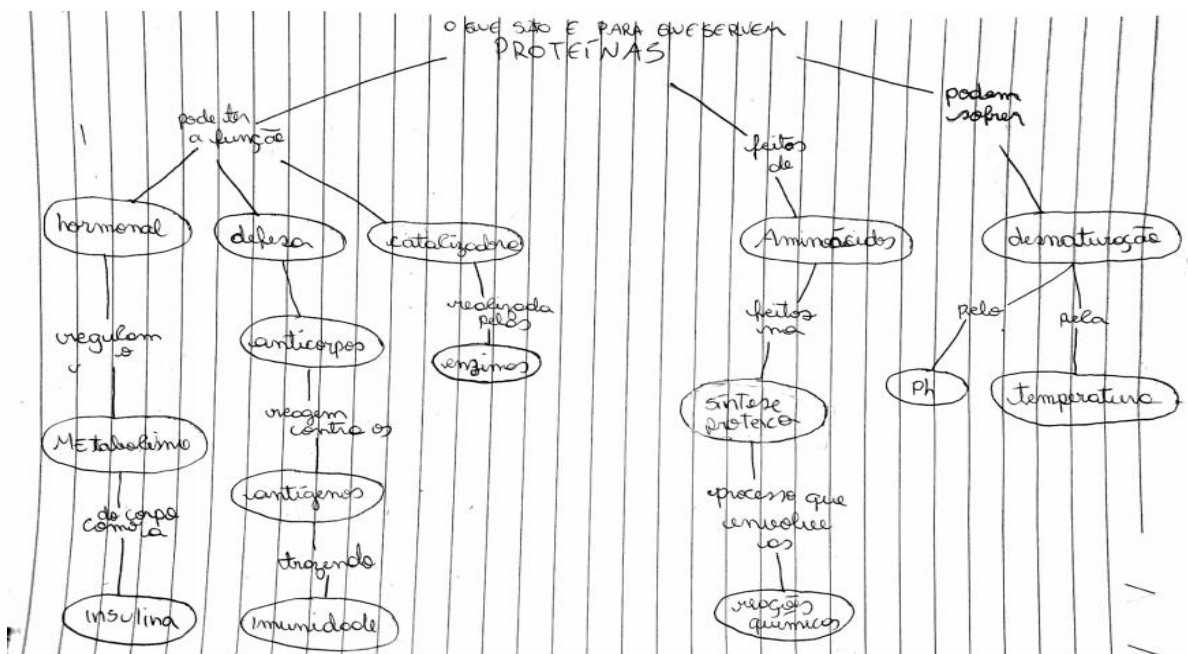
Fonte: a autora.

Figura 52 - Mapa conceitual individual (final). Participante A6.



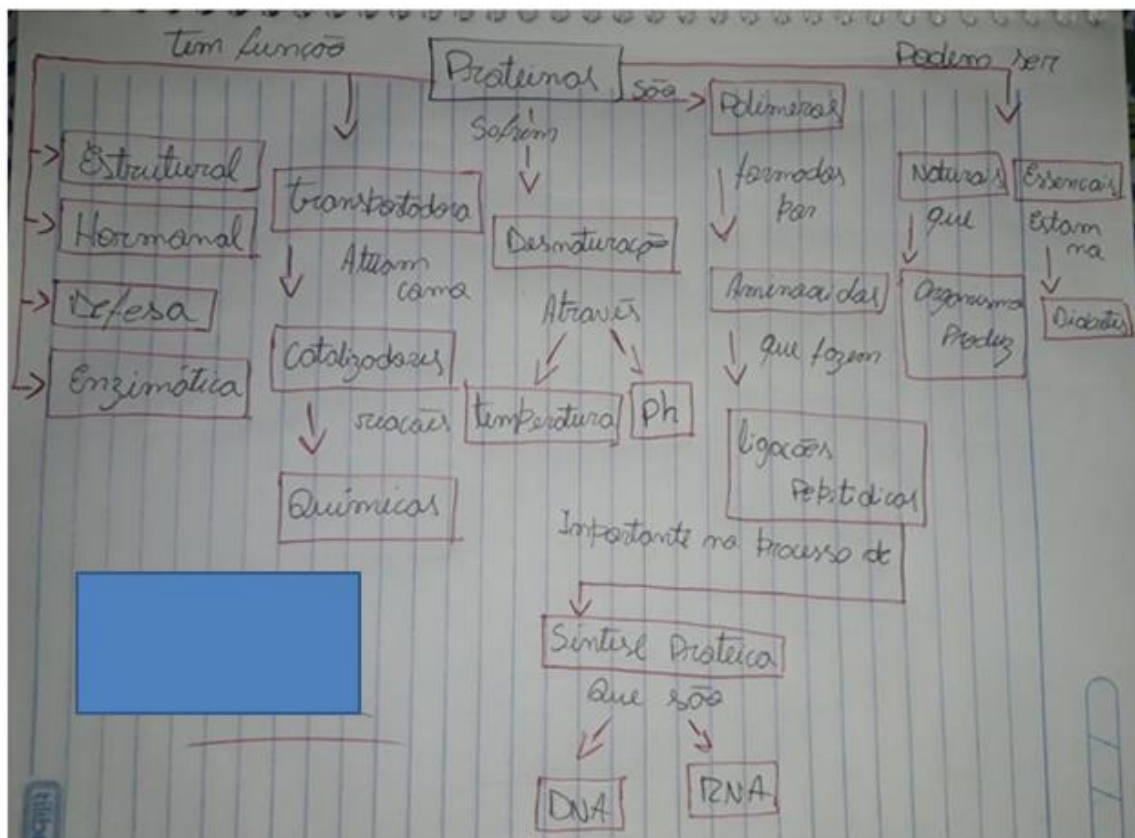
Fonte: a autora.

Figura 53 - Mapa conceitual individual (final). Participante A8.



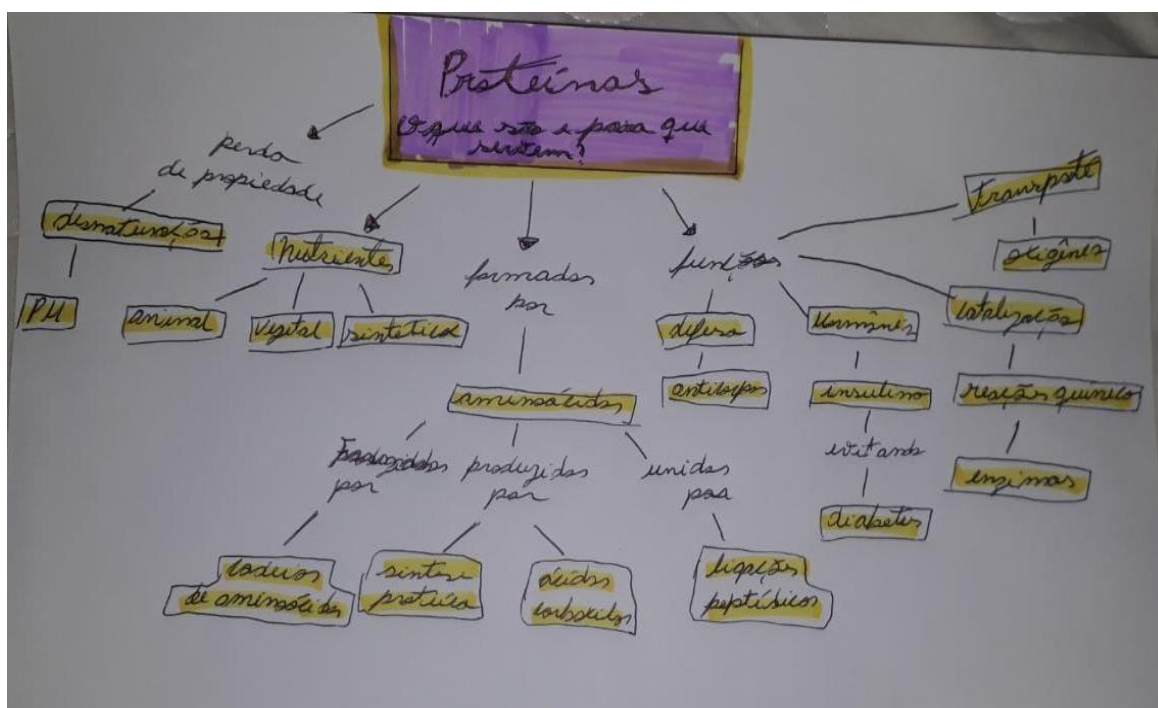
Fonte: a autora.

Figura 54 - Mapa conceitual individual (final). Participante A11.



Fonte: a autora.

Figura 55 - Mapa conceitual individual (final). Participante A12.

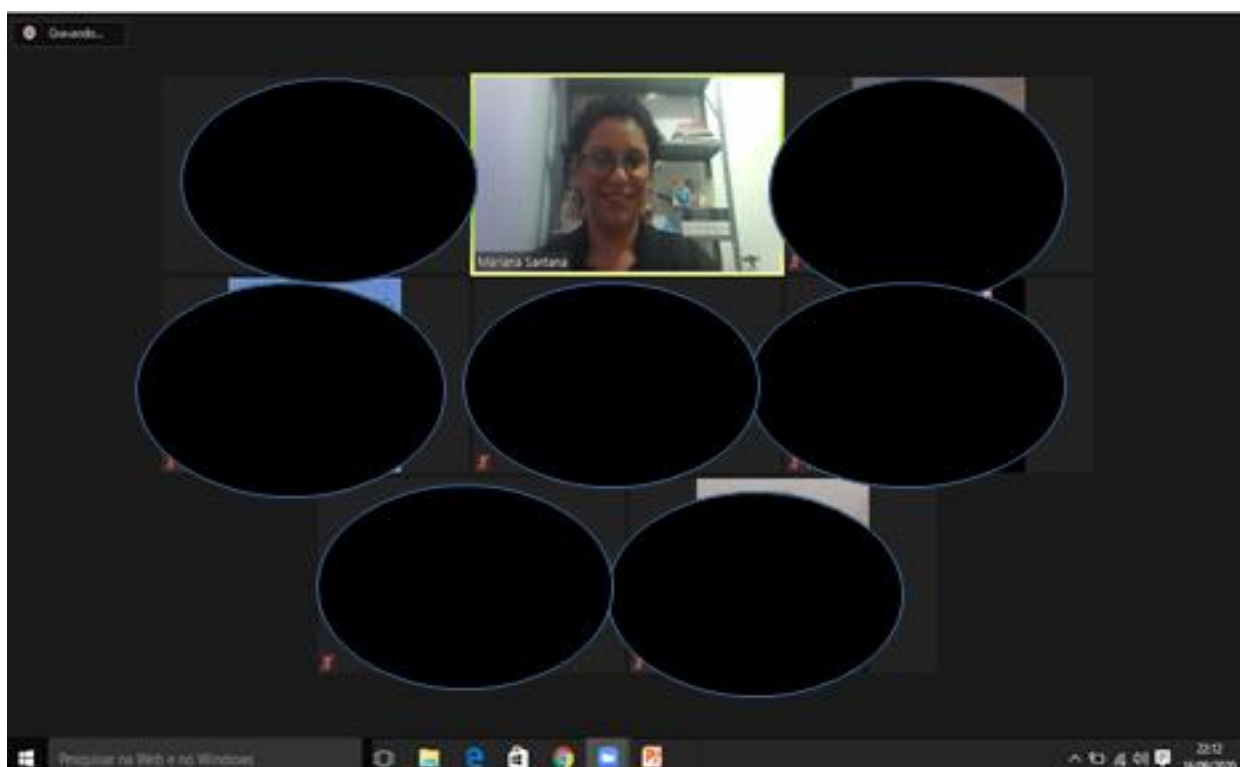


Fonte: a autora.

Nos mapas gerados, foi verificado que, apesar das diferentes dificuldades de cada participante, todos eles conseguiram construir um mapa conceitual seguindo os critérios utilizados (NOVAK e CAÑAS, 2010): *apresentar entre 15 e 25 conceitos, estabelecer relações entre os conceitos de modo a formar proposições válidas, mapa conceitual estruturado de forma hierárquica*. Foi verificada também a utilização de reconciliação integrativa em alguns mapas conceituais.

As proposições válidas são indícios de que houve apreensão de conceitos científicos ao longo do processo educativo. É importante observar que a Colaboração entre os participantes (mapas conceituais colaborativos e fóruns) possibilitou a **expansão dos mapas conceituais individuais**. Ao mesmo tempo, vale ressaltar que promover a colaboração sem informação, também não promove muitos progressos. Quando se fala em colaboração entende-se como dar e receber informações, experiências, assim como dialogar e discutir ideias, realizando a negociação de significado entre alunos e alunos e entre alunos e professor.

Figura 56. Momento da Avaliação Final – Atividade síncrona.



Fonte: a autora.

5.8 – Utilização das Tecnologias Digitais

5.8.1 - A Utilização do AVA/ Moodle e Fórum de Discussão

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA Moodle) é um recurso muito versátil e sua utilização permitiu criar um espaço para alocar os participantes, apresentar a programação do projeto de pesquisa, monitorar o andamento do projeto de pesquisa, a criação de tarefas e o envio de atividades, além da utilização da ferramenta Fórum de Discussão.

Durante a sua utilização não houve problemas de acesso ao ambiente, sendo necessário apenas o cadastro prévio do usuário, e inserir usuário e senha para acessar o ambiente virtual. Também foi possível verificar se os alunos estavam acessando a Plataforma, o último acesso, quando acessaram e o que acessaram. Essas informações são importantes para o Docente no sentido de monitorar a participação dos alunos e identificar problemas na aprendizagem.

Para construção do ambiente de pesquisa, a pesquisadora não verificou problemas quanto ao seu uso. No entanto, o AVA/ Moodle apesar de ser um ambiente de fácil manuseio, possui muitos recursos que precisam ser verificados e testados para maior eficiência e maior dinamicidade na sua utilização. Também é necessário verificar se a ferramenta desejada é compatível com os objetivos de aprendizagem que se deseja alcançar.

Quanto aos participantes da pesquisa, nenhum deles relatou dificuldades de acesso e/ou de utilização deste ambiente virtual de aprendizagem.

Um detalhe chama a atenção quanto a utilização da ferramenta Fórum de Discussão: durante os Fóruns de Discussão síncrono, as mensagens postadas foram inseridas no fórum mas, não ficaram imediatamente visíveis para os participantes online. Os demais participantes precisavam sair do ambiente e entrar novamente com o seu usuário e senha para visualizar as mensagens mais recentes.

Isso vai de encontro com Ferreira e da Silva (2010), que afirmam que os Fóruns de Discussão são ferramentas de interação assíncrona. Isto já era de conhecimento da pesquisadora, entretanto, foi utilizado o Fórum de Discussão de modo síncrono com a finalidade de teste. Desta forma, foi verificado que as mensagens do fórum de discussão não são atualizadas de forma instantânea do mesmo modo como ocorre em interfaces como as do Whatsapp.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle) apresentou-se eficiente para o fim a que se destina e de fácil utilização. A Ferramenta Fórum de Discussão também

apresentou-se eficiente para as atividades propostas. Quanto a natureza assíncrona da ferramenta, isso implica na impossibilidade de seu uso de modo síncrono tanto no contexto online como em uma aula presencial (Ensino Híbrido – *Blended Learning*), desde que os usuários não se incomodem de ter que sair e entrar novamente no ambiente virtual.

Vale salientar que as atividades colaborativas realizadas neste trabalho, foram possíveis graças a atual geração de Internet, a Web 3.0 que apresenta a característica de colaboração na produção de conteúdo trazidas da web 2.0. As atividades aqui sugeridas não seriam possíveis caso ainda estivéssemos na geração da web 1.0, na qual apenas programadores e desenvolvedores podiam inserir e alterar os conteúdos disponíveis na rede. Em outras palavras, a internet, o ciberespaço também está em evolução. Isto também significa dizer que, quando se fala em ambiente online, aspectos técnicos também precisam ser considerados.

5.8.2 - A Utilização do Aplicativo *CmapTools*

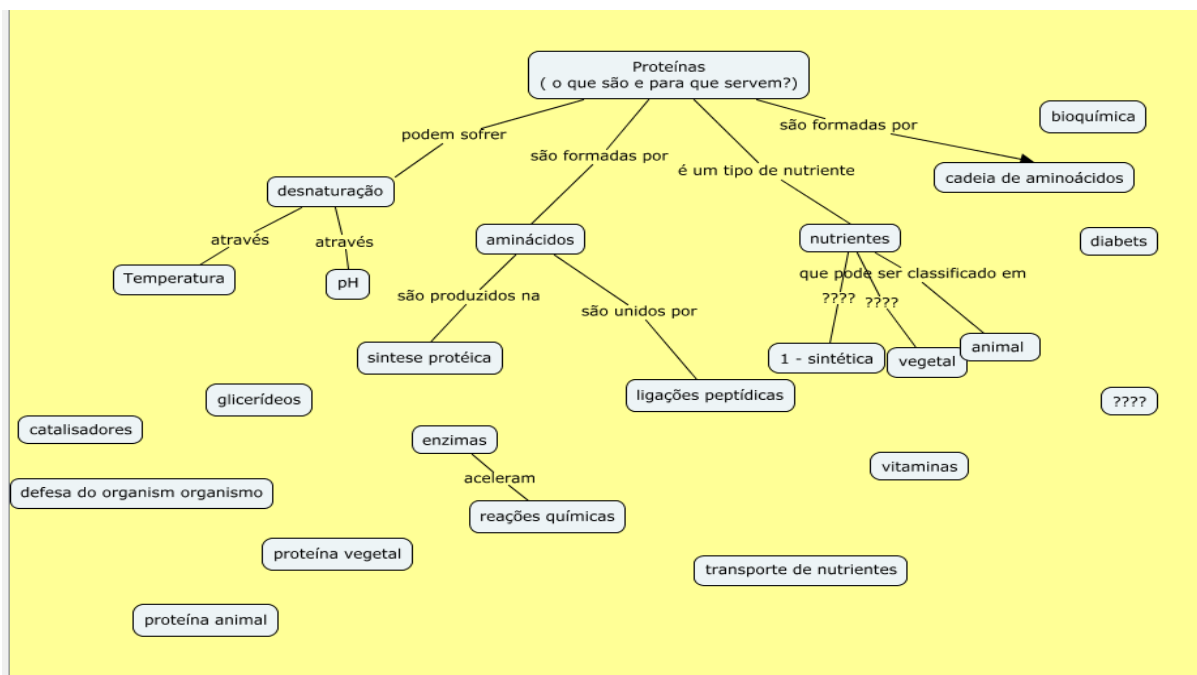
Neste trabalho, o Aplicativo *Cmap Tools* foi utilizado com a finalidade de construir mapas conceituais colaborativos (inicial e final). Este aplicativo foi utilizado na sua versão gratuita disponível para *iPad*, *Windows* e *OS X*. A construção dos mapas colaborativos ocorreu de modo síncrono em uma aula online no dispositivo móvel notebook (sistema operacional *Windows*, versão 6,04) da pesquisadora, ou seja, a pesquisadora, compartilhou a tela do software com os participantes e operou o aplicativo.

Na construção do mapa conceitual inicial, foi solicitado aos alunos, conceitos relacionados ao assunto trabalhado (dinâmica *Brainstorm*) e estes conceitos foram inseridos no aplicativo pela pesquisadora e projetado na tela durante um encontro síncrono online. Além dos conceitos relacionados, às relações entre os conceitos apresentados pelos participantes também foram inseridas pela pesquisadora.

Os participantes apresentaram conceitos mais comuns e poucas relações entre estes conceitos. Isso evidencia que, mesmo a aula de Biologia (As Proteínas) já ter sido ministrada, e os participantes alegarem não ter dúvidas sobre o assunto abordado, existe a necessidade de pesquisa e leitura do conteúdo em estudo. Nesta etapa, da pesquisa, os alunos foram questionados sobre a conclusão da leitura do texto indicado pela pesquisadora. Apenas um participante tinha lido o material completo. A maioria tinha lido uma parte do material.

É importante frisar que a promoção do diálogo é importante para que ocorra a aprendizagem. No entanto, se além da aula não houver um momento de leitura e estudo individual, conforme indicado por Ausubel, os estudantes não terão muitos conceitos para apresentar e discutir, resultando em uma discussão limitada e um mapa conceitual pobre.

Figura 57 - Mapa conceitual Colaborativo construído com o *CmapTools*.



Fonte: a autora.

A versão gratuita do aplicativo *Cmap Tools* apresentou recursos suficientes para montar um mapa conceitual, sendo possível adicionar formas (balões e setas) em número ilimitado, inserir conceitos, escolher o direcionamento das setas e escolher a cor do fundo do mapa das formas e do contorno das formas tornando o mapa visualmente mais atrativo. Entretanto, a versão gratuita do *Cmap Tools* não permitiu a adição de imagens no plano de fundo do mapa conceitual e não permitiu a construção colaborativa síncrona e nem assíncrona entre os participantes. Por este motivo, a pesquisadora operou o aplicativo, de modo síncrono, para que todos pudessem colaborar.

A ferramenta também permite o acesso e compartilhamento dos mapas conceituais construídos pelos usuários do *CmapTools* no mundo inteiro. Essa função também não estava disponível na versão gratuita. Todos os recursos do aplicativo *Cmap Tools* aparecem disponíveis para dispositivos móveis *iPad*. Não foi possível instalar o *Cmap Tools* em

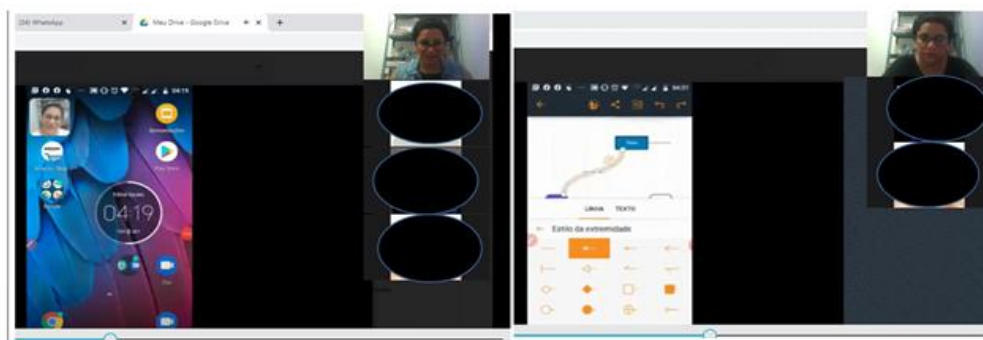
aparelho celular Smartphone com sistemas operacionais *Android* e dispositivo *iPhone*. Desta forma, o *CmapTools* com a finalidade de Mobile Learning está indicado apenas para o uso em dispositivo *iPad* (todos os seus recursos disponíveis) e dispositivo Notebook com sistemas operacionais Windows (recursos limitados e básicos), *OS X* e *Linux* (<https://cmap.ihmc.us/>)

É importante salientar que o *CmapTools* é um software desenvolvido por uma instituição que não é pública, ou seja, este software é de propriedade intelectual da instituição que o desenvolveu. Isto significa dizer que os seus desenvolvedores não tem nenhuma obrigação de disponibilizar todos os recursos do software gratuitamente. Em outras palavras, a instituição responsável pelo *CmapTools* (ihmc.us) pode disponibilizar o software totalmente gratuito, parcialmente gratuito ou fechar acordos de exclusividade com empresas desenvolvedoras de dispositivos móveis, como preferirem.

5.8.3 - A Utilização do Aplicativo *Lucidchart*

Um dos objetivos específicos deste trabalho de pesquisa é possibilitar aos participantes a construção de mapas conceituais com softwares de construção de mapas conceituais acessíveis em dispositivos móveis Smartphones (aparelho celular). Para este objetivo, a pesquisadora sugeriu aos participantes a utilização do aplicativo *Lucidchart* , em sua versão gratuita. Este aplicativo foi apresentado aos participantes através da exposição de um Tutorial produzido pela pesquisadora mostrando a utilização deste aplicativo no aparelho Smartphone. Este aplicativo permitiu sua instalação e utilização em dispositivo móvel Smartphone de sistema operacional Androide, em iPhone e em notebook (Windows).

Figura 58 – Apresentação de Tutorial explicando como utilizar o aplicativo *Lucidchart*.



Fonte: a autora.

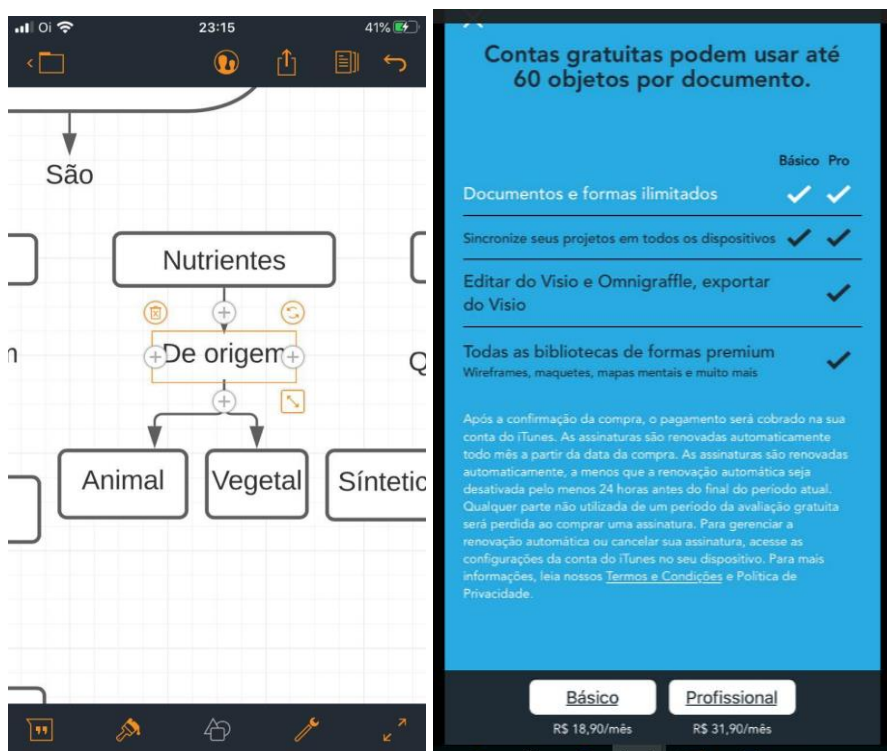
Este aplicativo, em sua Avaliação Prognóstica, não apresentou problemas aparentes. Apresentou-se de fácil acesso para cadastro do usuário e fácil utilização. Todas as suas funcionalidades foram testadas: adição de formas (objetos), adição e direção de linhas, mudança na cor dos objetos, adição de imagens no mapa conceitual. Porém, o *Template* disponibilizado para a construção de mapa conceitual tem uma mobilidade de tela ruim, de difícil manipulação. Para resolver este problema, foi utilizado o *Template* de mapa mental em branco, o qual permitiu sua manipulação e ajuste para construção de mapa conceitual de modo muito fácil e com fácil manipulação dos objetos do mapa conceitual.

Entretanto, durante a utilização deste aplicativo pelos participantes, uma participante observou que a versão gratuita do *Lucidchart* para Smartphone disponibilizava um número limitado de objetos (formas- balões, círculos, setas,...) na quantidade de *60 objetos*. Outro participante relatou dificuldades de acesso, não conseguindo produzir mais que três mapas conceituais. Este mesmo participante também relatou dificuldades de utilização mesmo quando efetuado um novo cadastro com um e-mail diferente, porém utilizando o mesmo dispositivo (tablet) anteriormente utilizado. Ele descreveu como se, mesmo com um cadastro diferente, o aplicativo reconhecesse o dispositivo anteriormente utilizado. Outra participante relatou que houve travamento das funcionalidades, resultando em dificuldades de uso.

Assim como no caso do aplicativo *CmapTools*, o *Lucidchart* é um software (do tipo aplicativo) também desenvolvido por uma instituição que não é pública (Okta.com). Isto implica dizer que, sendo este aplicativo de propriedade privada, seus proprietários têm liberdade para disponibilizarem os recursos de seu software de forma totalmente gratuita, parcialmente gratuita ou completamente pago, ou seja, da maneira que desejarem. A versão gratuita do aplicativo *Lucidchart* funcionou bem em dispositivo móvel notebook (Windows) disponibilizando seus recursos na versão gratuita para o dispositivo.

Desta forma, a utilização do aplicativo *Lucidchart*, na versão gratuita, está indicada apenas para notebook. No Smartphone, foi possível a sua instalação e uso. Todavia, o seu uso para Smartphone na versão gratuita, não é indicado, pois seu número limitado de objetos (formas) pode resultar em prejuízos para os alunos devido a não conclusão de um segundo ou terceiro mapa conceitual. Entretanto, é importante destacar que os usuários tem a opção de utilizar o *Lucidchart* no Smartphone com versão paga.

Figura 59 - Telas ilustrando a interface do aplicativo Lucidchart em dispositivo Smartphone. Participante A6 relata dificuldades quanto ao número de objetos. Não conseguiu finalizar a construção do seu mapa conceitual final no aplicativo *Lucidchart*.

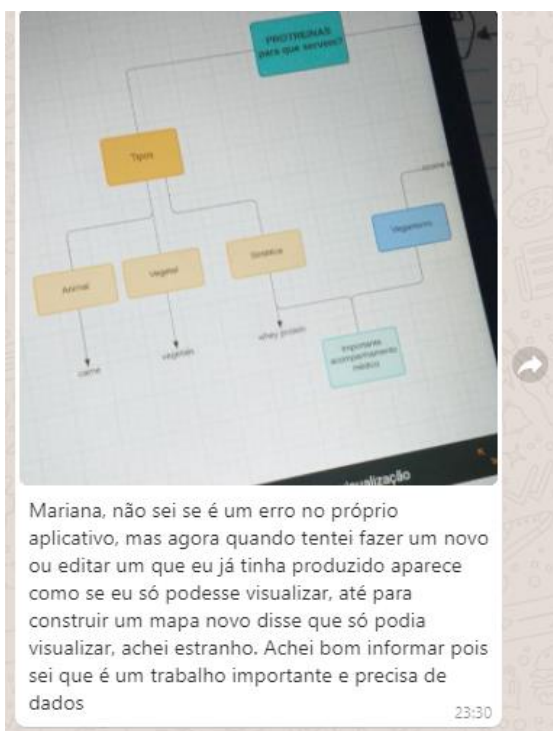


Fonte: a autora.

Vale a pena comentar que, mesmo sendo realizada uma **Avaliação Prognóstica**, este detalhe de “número limitado de objetos por documento”, não foi detectado pela pesquisadora que pode ser denominada de acordo com Prensky (2001), como uma *Imigrante Digital*. Esta informação foi detectada por uma participante da pesquisa que pode ser classificada como *Nativa Digital*, conforme Prensky (2001). Estes dados evidenciam a importância do diálogo e do intercâmbio de informações entre alunos e professores de modo a construir e ressignificar o conhecimento.

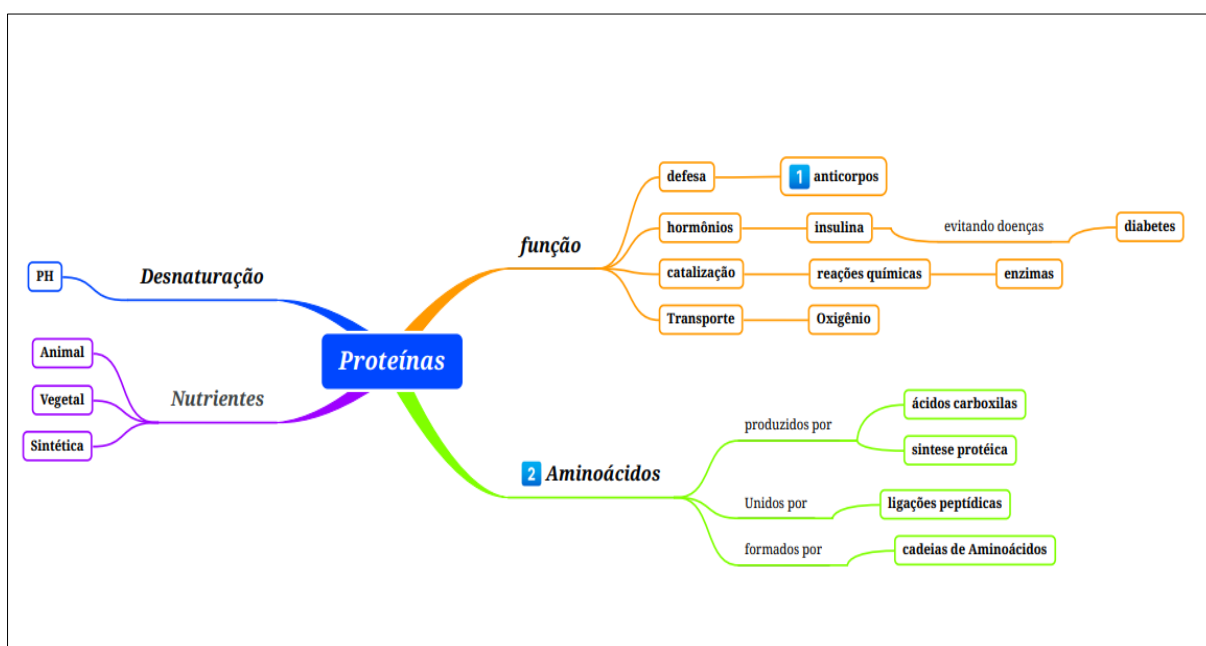
Devido a algumas dificuldades na utilização do aplicativo *Lucidchart*, alguns alunos optaram por usar, no aparelho Smartphone (Android), o aplicativo *Power Point - Apresentações*. Este aplicativo é gratuito e se mostrou eficiente. No entanto, sua utilização foi mais trabalhosa visto que este aplicativo não é específico para edição de mapas conceituais.

Figura 60 – Tela com interface do aplicativo *Lucidchart*. Participante A2 relata dificuldade com o aplicativo.



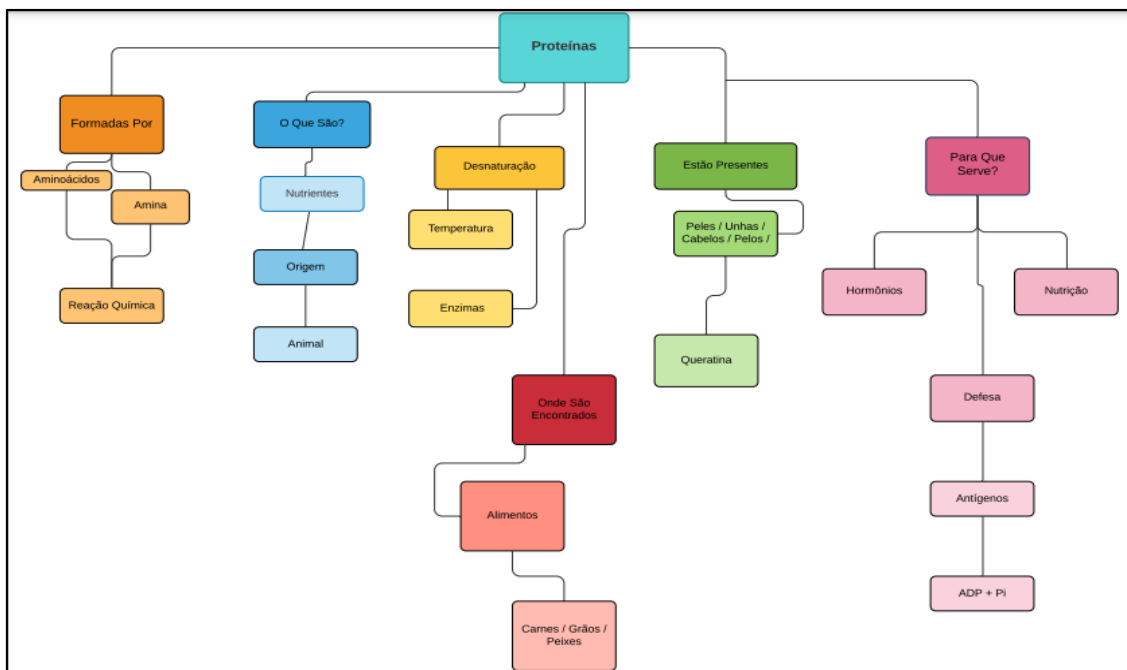
Fonte: a autora.

Figura 61 - Mapa conceitual construído com o aplicativo de mapa mental *Essay Planner* (participante A12). Devido a dificuldade com o aplicativo, o participante utilizou o aplicativo de mapa mental *Essay Planner* e o adaptou para construção de mapa conceitual. Observa-se que as linhas foram posicionadas sem direcionamento das pontas de setas e que, o *template* (modelo), predefinido não permitiu construção do mapa na hierarquia adequada.



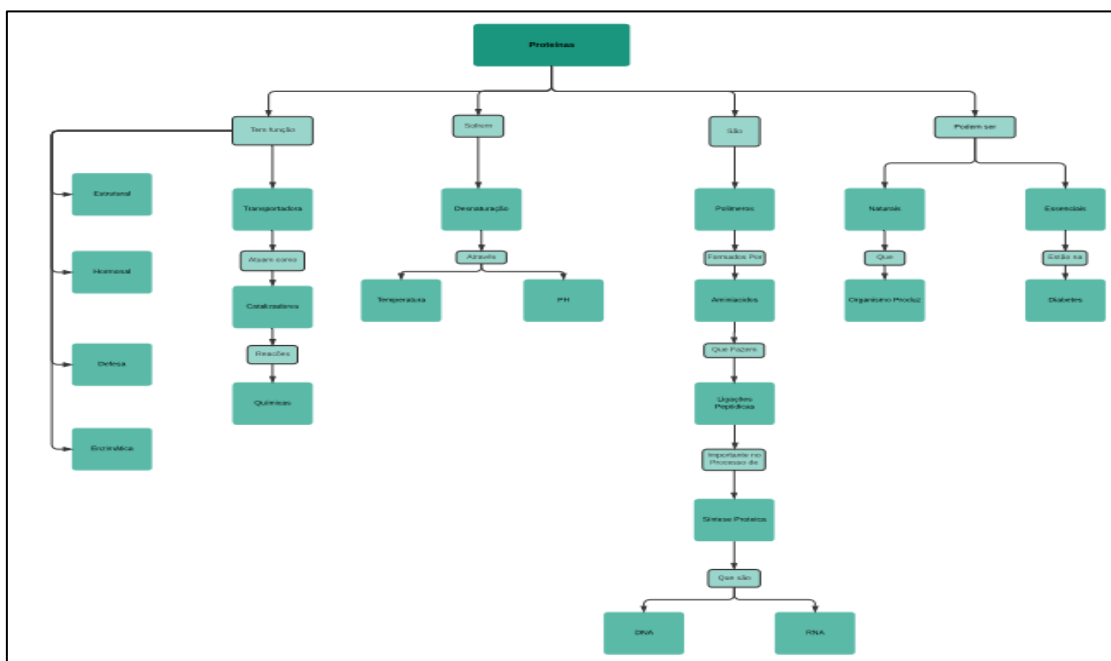
Fonte: a autora.

Figura 62 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Lucidchart* (participante A5). Devido a dificuldade de manuseio do aplicativo devido a Travamento das funções. Dispositivo utilizado móvel : *iPhone*.



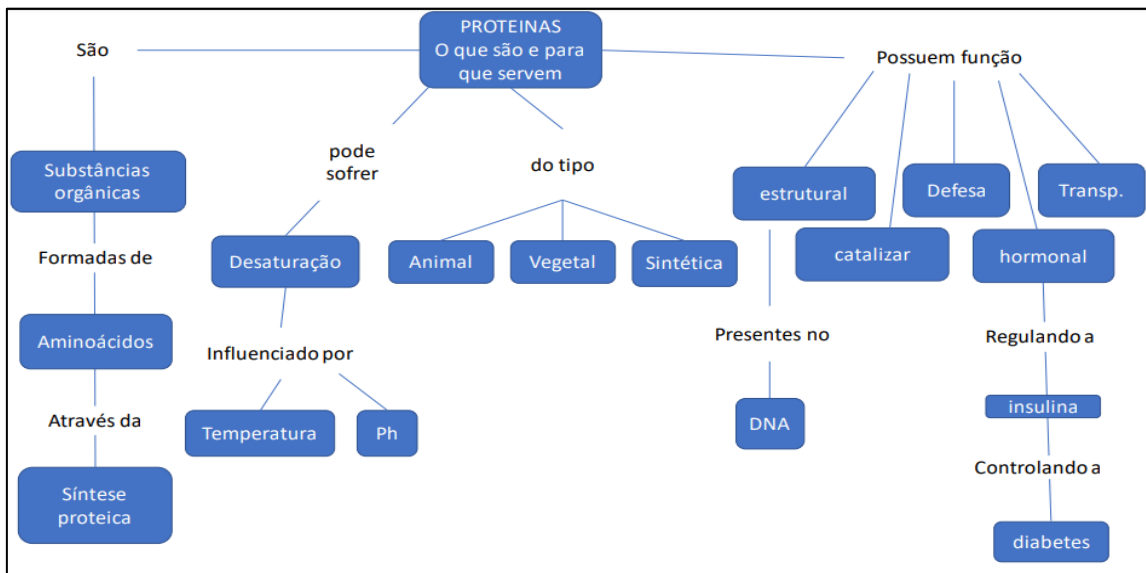
Fonte: a autora.

Figura 63 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Lucidchart* (participante A11). Devido a dificuldade de manuseio do aplicativo, o participante colocou as palavras de ligação dentro de retângulos com tonalidade mais clara para diferencia-los dos conceitos.



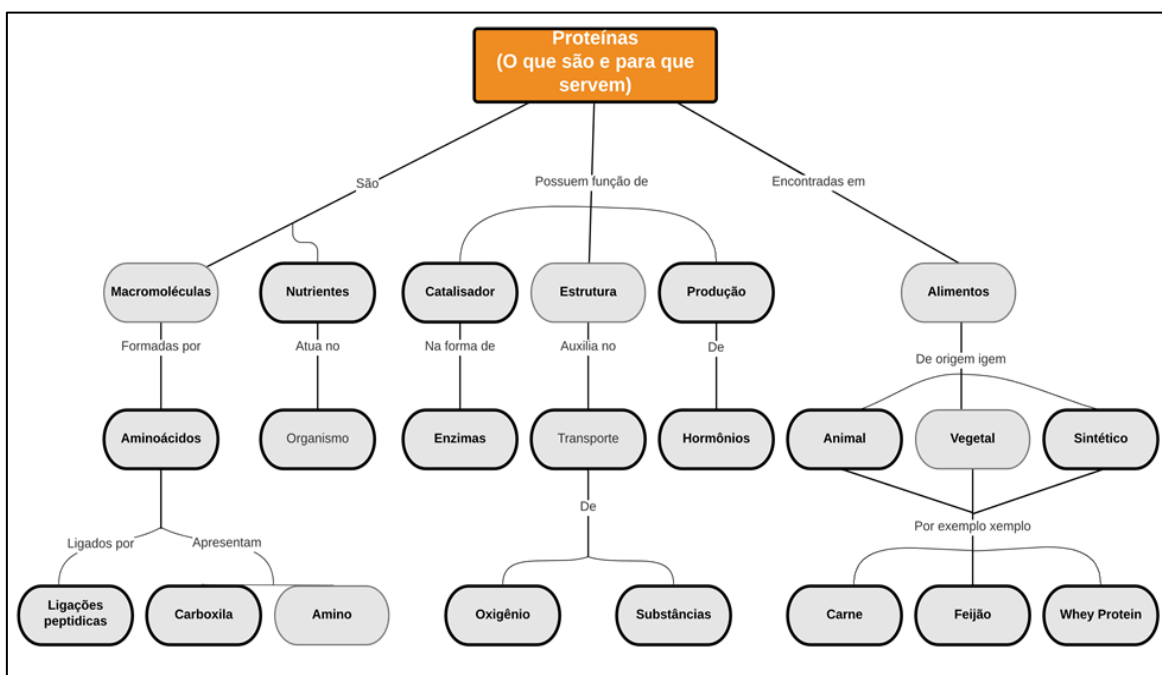
Fonte: a autora.

Figura 64 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Power Point - Apresentações* (participante A2). Devido a dificuldade com o aplicativo, o participante utilizou o aplicativo *Power Point*. Observa-se que as linhas foram posicionas com dificuldade e sem direcionamento das pontas de setas que indicam a ordem de leitura do mapa conceitual. Dispositivo móvel utilizado: *Tablet*.



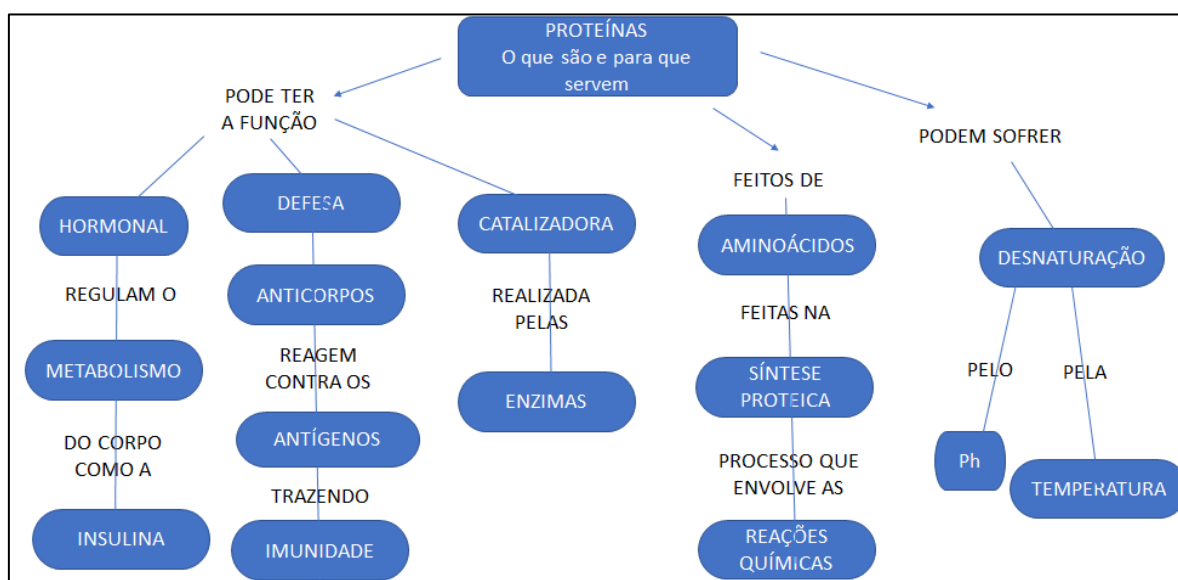
Fonte: a autora.

Figura 65 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Word* (participante A1). Devido a dificuldade com o aplicativo, o participante utilizou o aplicativo *Word*. Observa-se que as linhas foram posicionas sem direcionamento das pontas de setas que indicam a ordem de leitura do mapa conceitual.



Fonte: a autora.

Figura 66 - Mapa conceitual construído com o aplicativo *Power Point- Apresentações* (participante A8). Devido a dificuldade com o aplicativo, o participante utilizou o aplicativo *Power Point – Apresentações*. Observa-se que as linhas foram posicionadas sem direcionamento das pontas de setas que indicam a ordem de leitura do mapa conceitual. Dispositivo móvel utilizado: Smartphone (Android).



Fonte: a autora.

De acordo com dados apresentados, observa-se que houve dificuldades quanto à utilização do aplicativo *Lucidchart* em dispositivos móveis Smartphone e Iphone. É importante destacar que as dificuldades não foram verificadas no aplicativo em si, visto que todos os participantes conseguiram acessar e observar o funcionamento dos recursos do aplicativo. A verdadeira dificuldade consistiu no uso da versão gratuita do aplicativo para Smartphone e Iphone que limita o número de objetos utilizados, resultando em dificuldades de acesso e travamento do aplicativo quando se chega ao limite disponível de objetos da versão gratuita.

6.0 - O PRODUTO EDUCACIONAL

6.1 – O Mestrado Profissional e o Produto Educacional

O processo de ensinar e aprender possui, naturalmente, grandes desafios. E, considerando o atual cenário sócio-cultural, observa-se que a sociedade vive um momento histórico: a era da Revolução Digital.

É importante que exista um alinhamento entre formação docente e prática docente, uma maior comunicação entre formação profissional e mercado de trabalho. Isto também torna o trabalho do professor ainda mais desafiador.

No ano de 1995, a CAPES, almejando a aproximação dos cursos de Pós-Graduação com o mercado de trabalho, criou uma comissão para analisar e propor estratégias para esse cenário e foi elaborado então o documento intitulado: “Mestrado no Brasil – A situação e uma nova perspectiva” (CAPES, 1995). A partir desse momento, a instituição já apontava a necessidade em regulamentar e estimular a criação de cursos de pós-graduação com características mais profissionalizantes e publicou então, a Portaria nº 47/95, que propunha a implantação de programas direcionados à formação profissional e de processo contínuos de avaliação e acompanhamento dessa nova modalidade de mestrados que assegurassem o nível da qualidade alcançado pelo sistema até então (CAPES, 1995).

Moreira e Nardi (2009) salientam que a avaliação dos Mestrados Profissionais (MPs) deve ser diferenciada dos Mestrados Acadêmicos (MAs) pois é necessário um olhar mais atento à produção técnica e aos trabalhos de conclusão, tendo em vista sua natureza prática.

A CAPES, através de sua portaria nº 47 de 17 de dezembro de 1995, define algumas diretrizes para os Mestrados Profissionais e uma delas descreve seus trabalhos finais: “O estudante deve apresentar trabalho final que demonstre domínio do objeto de estudo e capacidade de expressar-se lucidamente sobre ele. De acordo com a natureza da área e com a proposta do curso, esse trabalho poderá tomar formas como, entre outras, dissertação, projeto, análise de casos, performance, produção artística, desenvolvimento de instrumentos, equipamentos e protótipos” (CAPES, 1995).

Os produtos educacionais desenvolvidos pelos docentes que cursam os MPs, deveriam, segundo recomendações, ser construídos a partir do diálogo entre estudos

divulgados pelos especialistas e estudiosos, tendo como referencial teórico as potencialidades que a literatura da área indica como argumentos favoráveis à sua inserção no ensino (MOREIRA e NARDI, 2009), e deste modo, aproximando, a produção acadêmica da prática docente.

É importante que essas diretrizes estabelecidas pela CAPES sejam cumpridas. Não apenas por uma questão de cumprir exigências, mas para que destes cursos de Pós-Graduação (MPs), possam surgir recursos que verdadeiramente auxiliem a prática docente de modo compatível com a realidade na qual a sociedade está inserida atualmente. O produto educacional (manual de uso - Guia Didático) proposto por esse trabalho é um recurso para este fim e como resultado de um trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado Profissionalizante.

6.2 - O que é um Guia ou Manual Didático ?

De acordo com Filatro (2015), os guias, manuais ou roteiro de apoio ao docente são materiais construídos para auxiliar o docente na utilização dos conteúdos, do mesmo modo que manual pedagógico, ou do professor, que acompanha os livros didáticos convencionais .

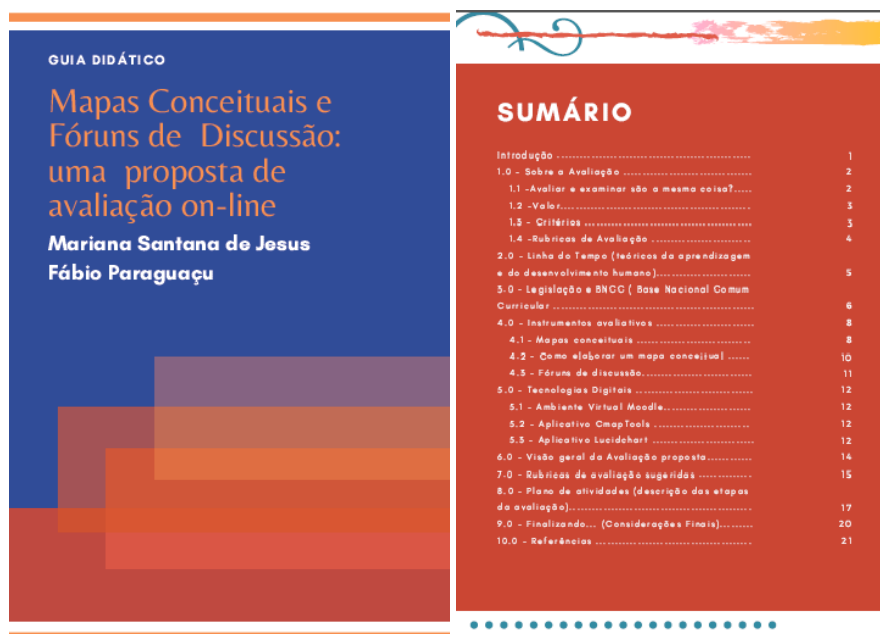
Ainda conforme Filatro (2015, p. 238) :

“Os **guias, manuais, ou roteiros de apoio ao docente** têm como propósito maximizar o uso de conteúdos educacionais isolados (um jogo, um objeto de aprendizagem, um vídeo) ou ainda de integrar os vários elementos que compõem uma unidade de estudo, um curso ou programa.”

Entretanto, o Guia (Manual) Didático gerado a partir desta pesquisa foi elaborado para auxiliar o docente na utilização da estratégia de avaliação processual sugerida neste trabalho, a qual faz uso de mapas conceituais e Fóruns de discussão no contexto online aplicada ao ensino de Bioquímica no Ensino Médio.

O Guia (Manual) desenvolvido a partir deste trabalho de pesquisa recebeu foi intitulado: **Mapas Conceituais e Fóruns de Discussão: uma proposta de avaliação on-line**. O referido Guia foi confeccionado no formato de e-book (livro digital).

Figura 67 - Capa e Sumário do E-book gerado a partir da pesquisa.



Fonte: a autora.

6.3 – As contribuições do Produto Educacional

6.3.1 – Potencialidades

1 – Uma proposta alternativa de avaliação processual de modo claro e objetivo:

O Guia Didático desenvolvido a partir deste trabalho de pesquisa almeja oferecer uma alternativa de estratégia de avaliação online direcionada para o Ensino de Bioquímica no Ensino Médio. A temática Avaliação da Aprendizagem gera muitos debates e desafios, especialmente no contexto da aprendizagem online.

Não é intenção, deste produto educacional, apresentar-se como a “salvação da avaliação online”. Entretanto, espera-se que este que Guia Didático ofereça uma opção diferenciada, que apesar de apresentar várias etapas (trata-se de uma avaliação processual), é uma avaliação baseada em critérios que são sistematizados em Rubricas. Isto permite maior objetividade e praticidade na avaliação e correção das atividades dos alunos, visto que o

professor não terá que investir tempo redigindo provas enormes e corrigindo uma infinidade de questões que podem ter suas respostas facilmente burladas (fraudadas pelos alunos).

Sendo uma avaliação processual, o aluno deverá pesquisar, ler, participar e construir suas atividades, analisar suas atividades, aprender e contribuir com seus colegas. Outra potencialidade desta proposta de avaliação é que além de refletir sobre as suas atividades, os estudantes tenham a oportunidade de refletir sobre os seus acertos refletir sobre seus erros e corrigi-los. Os erros também são oportunidades de aprender. É importante chamar a atenção para o fato de que o objetivo de ensinar é que o aluno aprenda, incorporando conceitos científicos e mudando o seu comportamento frente aos problemas do nosso dia-a-dia que, no caso, envolvam a Bioquímica.

Vale salientar que também não é intenção deste trabalho sugerir a abolição completa dos exames. Isto porque os alunos, durante sua vida escolar e depois dela, encontraram processos seletivos com caráter de exame (Saeb, Anresc, Enem, Exames de Concurso, exames de habilitação para direção de automóveis...). Ou seja, a escola também precisa estar atenta a este tipo de aferição da aprendizagem, mas espera-se que os exames não sejam a única ou a principal forma de aferição da aprendizagem dos estudantes. Já se sabe que os exames não apresentam o real cenário de aprendizagem.

2 – Impulsiona a busca de qualificação e aperfeiçoamento tecnológico do Docente e dos alunos: alinhamento com a sociedade atual (Sociedade em Rede)

Devido aos grandes avanços tecnológicos, especialmente referente às tecnologias digitais, observa-se mudanças no comportamento das pessoas, tanto na forma de consumo, como na forma de pensar e agir. A escola precisa balizar as práticas docentes com a realidade social atual na busca de um equilíbrio.

A utilização de tecnologias digitais impulsiona professores e alunos, a aprenderem novos recursos que, além de lhes trazer benefícios, já estão em uso em outros segmentos da sociedade. Por exemplo, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle) já é amplamente utilizado em muitas instituições, especialmente em universidades, incluindo a universidade à qual este trabalho está vinculado.

A grande maioria dos estudantes do Ensino Básico almeja ingressar em uma universidade. A utilização da proposta de avaliação online sugerida neste Guia Didático já

promove uma familiarização inicial com um Ambiente Virtual de Aprendizagem o que pode facilitar muito a vida destes estudantes em sua futura vida acadêmica.

Outros benefícios oferecidos com a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem podem ser citados. As atividades de discussão ocorrem no ambiente online, as atividades confeccionadas pelos alunos podem ser enviadas em arquivos nos mais diferentes formatos digitais, resultando em economia com gastos de papel e menor impacto ecológico ao ambiente.

Utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem e as plataformas de videoconferência online (Zoom.us) é possível trabalhar remotamente, permitindo comodidade, segurança e economia de gastos com transporte e tempo de traslado até o local da aula. É importante lembrar que, além de trabalhar remotamente e à distância, o Ambiente Virtual de Aprendizagem e plataforma de videoconferência online permite trabalhar no formato híbrido (presencial e online).

A utilização dos aplicativos para a construção de mapas conceituais possibilita a edição de texto, salvamento e compartilhamento dos mapas gerados em diferentes formatos de arquivos digitais. Isso torna o acesso à produção dos alunos de forma mais rápida e também reduz gastos com papel, reduzindo o impacto ambiental.

4 - Uma proposta de avaliação no contexto Híbrido (*Blended Learning*) – Ensino Médio

O Guia Didático gerado foi construído a partir de um trabalho desenvolvido totalmente online. Entretanto, esta proposta de avaliação pode perfeitamente ser ajustada para o Ensino Híbrido (*Blended Learning*) no Ensino Médio. Nesta proposta de Ensino Híbrido, as aulas podem ser presenciais e as atividades e esclarecimentos de dúvidas podem ser realizadas online.

5 – Possibilidades de adequações para o Ensino Superior

A proposta de avaliação processual no contexto online sugerida neste Guia Didático, foi idealizada para sua aplicação no Ensino Básico (segmento Ensino Médio). Porém, a literatura apresenta muitos relatos da utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem,

Fóruns de Discussão, construção de mapas conceituais, plataformas online de videoconferência e aplicativos de construção de mapas conceituais no Ensino Superior tanto no contexto online como no contexto Híbrido (*Blended Learning*). Com isto, podemos inferir que a proposta de avaliação sugerida neste Guia Didático pode perfeitamente ser adequada para a sua utilização no Ensino Superior.

6.3.2 – Dificuldades

1 – Planejamento das aulas pode ser laborioso.

É fato que o planejamento das aulas e da avaliação da aprendizagem é tarefa do professor e que isso deve ser feito com seriedade. Entretanto, quando se trabalha com tecnologias digitais, a atenção no planejamento docente deve ser redobrada. É importante entender que inserção de tecnologias não pode ser confundida com, simplesmente, adicionar um recurso novo para ter algo diferente na aula.

É importante ter objetivos de aprendizagem claros, verificar se as ferramentas almejadas são adequadas para os objetivos pretendidos, realizar avaliação prognóstica dos recursos digitais para verificar seu acesso e eficiência, selecionar boas questões para discussão, além de ter tempo e atenção às etapas da avaliação processual. Ou seja, o planejamento das atividades pode demorar um pouco mais que o normalmente previsto.

2 – A Competência Digital do Docente e dos alunos.

Para a utilização da proposta de avaliação, aqui sugerida, é importante estar atento à Competência Digital, tanto dos professores como dos alunos. Para utilizar um recurso digital, o professor precisa saber utilizar, ter o conhecimento básico mínimo necessário para o seu manuseio e ensinar os seus alunos a usarem, caso não saibam (MERCADO, 2013). Também é importante verificar a competência digital dos alunos. Como utilizarão os recursos digitais se não aprenderem a utilizar?

Alcançar a Competência Digital requer formação continuada dos professores (MERCADO, 2013), e ações de incentivo (oferta de tempo para planejamento das atividades, remuneração adequada,...). Não é adequado, nem justo, cobrar do profissional Docente que

ele estude mais, se esforce mais, trabalhe mais e este profissional não ganhe nenhuma bonificação por isso.

Esta condição, muitas vezes, gera impasses da parte dos profissionais Docentes do tipo : “ *É trabalho demais e não vou ganhar mais por isso.*”, ou ainda: “ *Não ganho suficiente para isso.*”, ou também: “ *Sei que é importante, até quero fazer. Mas, eu trabalho em várias escolas e não tenho tempo para aprender essas novidades.*” Outra frase bem clássica de alguns profissionais Docentes : “ *A empresa (rede privada de ensino) não gasta o dinheiro dela em formação para o professor, por que eu vou gastar o meu dinheiro que já é pouco?*”

Ter Competência Digital não é apenas uma questão de aprender a usar os recursos digitais, mas também é uma questão de ter motivação para isso.

2 - Versão gratuita dos aplicativos com recursos limitados

Quanto aos aplicativos, é importante fazer uma avaliação prognóstica pois, estes softwares (aplicativos) podem apresentar, em sua versão gratuita, funções limitadas (funções acessíveis e funções não acessíveis) ou ainda recursos com número de itens, objetos limitados resultando na não conclusão das atividades dos estudantes.

3 – O aplicativo pode não funcionar bem em Smartphone.

Um ponto importante a ser considerado é que um aplicativo pode não ter o seu processamento disponível para um determinado modelo de dispositivo móvel ou sistema operacional. É importante que em seu planejamento, o Docente faça um levantamento dos dispositivos móveis que os alunos possuem, se a escola tem dispositivos móveis para todos e se todos os estudantes têm acesso a conexão de internet.

6.3.3 – A opinião dos participantes da Pesquisa sobre a proposta de avaliação sugerida

O presente trabalho foi desenvolvido, aplicado, teve seus resultados analisados e discutidos pela pesquisadora. Entretanto, é importante levar em consideração a opinião dos

participantes da pesquisa, ou seja, das pessoas que fizeram uso da proposta de avaliação aqui apresentada.

Transcrições de áudio ao término da Avaliação Final (momento síncrono).

PESQUISADORA: -- Se vocês quiserem falar alguma coisa, falem...

A 2: -- Eu não quero falar mais nada. Só, é assim, grato pela oportunidade da Senhora, 'né'. E se ano que vem eu 'tiver' lá na UFAL (Universidade Federal de Alagoas), em Biologia, 'né' eu quero que a Senhora saiba que a Senhora tem, é, muita parte nisso [...]

A 11: -- Mari, eu também só tenho a agradecer. Eu amei esse projeto, me fez lembrar coisas também porque esse assunto, Bioquímica eu estudei no início do ano, porque estou procurando focar esse ano 'pro' ENEM e, com esse projeto você me fez relembrar coisas que eu sabia e acrescentou. Foi de grande ajuda. Espero que o seu projeto dê muito certo, de verdade. É um projeto muito interessante de ser estudado e de ser passado 'pra' frente. Então, espero que dê muito certo.

PESQUISADORA: -- Obrigada, obrigada... (risos) A intenção é melhorar. Eu acho que vocês perceberam que a rotina de estudo, 'né', você tem que... É um processo, 'né? Esse negócio de você deixar pra estudar em cima da hora... Tirei zero... A culpa não é do aluno: o aluno não se preparou. Ser incapaz, é uma coisa. Não estar preparado, é outra... E preparação requer etapas, 'tá' certo? Ninguém anda um quilômetro com um passo só, tá? [...]

A 12: -- Eu queria dizer que eu também gostei muito do projeto. Quando você falou que isso é bom porque... É quando você disse que a gente 'tá' ajudando nossos filhos no futuro, foi uma coisa que... Tipo assim... Realmente! É um negócio que a gente 'tá' ajudando nossos filhos, nossos netos. Porque, o nosso sistema de educação, ele é ainda muito retrógrado. Então, tipo, a gente 'tá' na escola, não é 'pra' tipo, aprender pra vida. É só 'pra' aprender 'pra' uma prova..., 'Pra' um vestibular... E aí, pronto! Aquilo depois a gente esquece de tudo! Mas, com esse método que você está mostrando 'pra' gente, é ótimo! Porque a gente fica guardando as coisas na cabeça... Pronto! No começo de tudo, eu lembrava de pouquíssimas coisas de proteínas. E agora, tipo assim, eu consigo falar numa boa, sabe? Quando você pergunta 'pra' gente: Ah! O que é que vocês acham que a gente pode tirar, botar no nosso mapa e, daí, tipo eu consi... Eu via que eu conseguia falar as coisas, os conceitos, os assuntos... Então, tipo assim, é um assunto que... É um método que ajudou bastante!

PESQUISADORA: -- E vocês viram que eu não ‘botei a faca no pescoço (excesso de pressão) de ninguém’ (risos)”. Ninguém fez prova (prova escrita tradicional) e, pelo que eu estou vendo aqui, já estaria todo mundo aprovado.

A 5: -- Eu também, eu gostei muito do projeto. Me ensinou muitas coisas... Eu ‘tô’ muito orgulhosa da Senhora... [...]

PESQUISADORA: -- [...] ouvir vocês dizerem: “Olha, é diferente, surtiu efeito, ‘né’? A gente achou mais interessante... Não é porque é mais fácil... Eu acho até que vocês trabalharam mais ‘né’... Ou não...? Hein?! (risos)

A 2: -- Um pouco mais... É... Só que a pessoa nem percebe...

A 12: -- É...!

A 6: -- A gente acaba lendo mais, ‘né’, decorando mais... Sem perceber, sem forçar isso. Sem ‘tá’ lá lendo, tipo: “Ai, meu Deus! Eu tenho que decorar esse texto, isso que vai cair na prova!” Não! A gente ‘tá’ fazendo isso num momento normal, ‘tá’ fazendo atividade, ‘tá’ interagindo... E o... Nosso cérebro, ‘né’ ele absorve naturalmente, as palavras, as informações, as ligações que tem cada palavra... (pausa enquanto pensa)

PESQUISADORA: -- O que uma palavra tem a ver com a outra...

A 6: -- Esqueci a palavra...É! O que cada palavra tem a ver com a outra... Cada tópico...

A 5: -- A gente acaba memorizando sem perceber.

A 12: -- E também o cérebro de cada um funciona de um jeito diferente, ‘né’... [...]

A8: perdeu o acesso a internet no momento da discussão.

Comentário no Chat em um momento anterior a discussão (A1 estava sem áudio):

A 1: Interessante, ‘pq’ (porque) além de ajudar o colega a pessoa se ajuda, tipo, tbm (também) aprende mais.

6.3.4 – Publicações relacionadas no cenário brasileiro

Em seu levantamento bibliográfico a pesquisadora, realizou buscas por publicações relacionadas à pesquisa em revistas acadêmicas relacionadas a ensino de Bioquímica, de Ciências e Matemática, tecnologia e informática na escola.

Foram consultadas 17 revistas, as quais localizaram 157 publicações. Depois de uma análise preliminar, 56 publicações foram selecionadas para análise minuciosa. Foram

identificados apenas 8 publicações que relacionavam Bioquímica e mapas conceituais. Destas publicações, nenhuma delas tratava de avaliação online. Também nenhuma delas associava mapas conceituais a fóruns de discussão até o término da busca (julho de 2021).

O IBICT (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - <https://bdtd.ibict.br/vufind/>) e em revista acadêmicas relacionadas a ensino de Bioquímica, de Ciências e Matemática e informática na escola.

Na base dados IBICT, com os descritores “*mapas conceituais e bioquímica*”, foram encontrados 11 publicações, das quais, apenas 7 estavam relacionadas com a temática desta pesquisa, sendo 5 dissertações e 2 teses. Este número pode ser considerado baixo, levando em consideração que, na data busca (julho de 2021) o IBICT disponibilizava um total de 513.097 dissertações, 189.026 teses e 702.122 documentos vinculados a 126 instituições.

Ao analisar estes trabalhos foi possível verificar que apenas uma dissertação intitulada: “*O uso do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo integrado a Taxonomia Digital de Bloom para o Ensino de Química*” utilizava mapas conceituais e fóruns de discussão. Entretanto, o trabalho em questão não se tratava de uma proposta de avaliação online conforme sugerido nesta pesquisa.

Outros diferenciais também foram identificados nesta publicação supracitada. Por exemplo, fórum de discussão foi utilizado como um debate aberto sem envolver resolução de questões. Também não foi utilizado o fórum de discussão com a finalidade de ampliar os mapas conceituais. Não foram utilizados mapas conceituais iniciais, intermediários, finais e mapas colaborativos.

Outro ponto importante a ser observado é que neste trabalho e nos outros 6 trabalhos relacionados, nenhum deles abordava temáticas associadas a Biologia, apenas ao ensino de Química. Isto demonstra uma carência de apropriação dos conhecimentos de Bioquímica por parte dos profissionais da Biologia. Ao mesmo tempo demonstra o caráter inovador desta pesquisa, quando considerado o cenário educacional brasileiro.

7.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este teve como objetivo construir uma proposta de avaliação online utilizando Mapas Conceituais e Fóruns de Discussão da plataforma Moodle. A proposta de avaliação processual, aqui sugerida, foi idealizada para a sua aplicação no segmento Ensino Médio, mas também possui potencial de aplicação para outros segmentos de Ensino e para o Ensino Híbrido.

Considerando a proposta desta pesquisa, é importante pensar na avaliação como algo que ocorre do início ao fim do processo educativo, não apenas como uma etapa única e ao final deste processo. É importante chamar a atenção para o fato de que avaliar não está dissociado do ensinar. Desta forma, deve-se pensar em fundamentar a avaliação em teóricos da aprendizagem, podendo inclusive promover a integração entre duas ou mais Teorias de Aprendizagem e /ou Desenvolvimento Humano como forma de inovação, visto que a avaliação processual se dá em várias etapas ao longo de um processo podendo apresentar diferentes atividades.

É importante pensar que a Sociedade atual, extremamente impactada pelas tecnologias digitais sofreu mudanças na forma como as pessoas pensam, sentem e agem. As palavras de ordem são “mudança” e “inovação”. Dado o que foi apresentado neste trabalho, parece um tanto obsoleto considerar que, em uma avaliação processual, seja considerado que um indivíduo aprende de uma única forma.

O mundo digital é dinâmico e multidirecional. E, considerando que estamos inseridos em um mundo digital, ideias tradicionais desenvolvidas em períodos anteriores à atual Revolução Digital precisam ser revistas.

Pensando na dinamicidade do mundo digital, se faz necessário pensar na Competência Digital, especialmente dos Docentes atuantes em sala de aula. Deve-se pensar e incentivar a formação continuada de professores e, porque não pensar também em melhor remuneração dos profissionais da Educação, haja vista que precisam se qualificar melhor e consequentemente trabalhar mais?

Quando se fala em ambiente online, além da formação continuada de professores e do conhecimento das Teorias de Aprendizagem e de Desenvolvimento Humano para melhorar o processo avaliativo, é importante pensar em aspectos técnicos. Fala-se neste momento de: rede adequada para atividade, conexão de internet adequada para execução das atividades online, conhecimento e manuseio dos softwares aplicativos para as atividades educacionais,

disponibilidade de dispositivos eletrônicos (móveis ou não), bem como verificar se os dispositivos são adequados para processar (utilizar) os softwares desejados. Chamar atenção para esta questão é de extrema importância, pois dificuldades técnicas podem se tornar empecilhos para a utilização das atividades online. Caso isso aconteça, a prática docente (avaliação e ensino) no ambiente online será subutilizada sob a pena de ficar apenas nos “belos discursos”.

No contexto online, pensar apenas em questões didáticas não é suficiente. Este contexto é muito diferente do ambiente presencial apresentando diferentes necessidades e, conseqüentemente, exigindo novas competências e habilidades de todos os usuários deste imenso ciberespaço no qual a sociedade está atualmente inserida.

A proposta de avaliação online com mapas conceituais e fóruns de discussão, com a estratégia e as ferramentas aqui sugeridas, apresentou resultados positivos na aferição da aprendizagem significativa de Bioquímica (proteínas), podendo ser indicada como um recurso alternativo de avaliação na prática docente. Ao mesmo tempo, reforçou a atividade de ensino estimulando a leitura da temática trabalhada (Proteínas), considerando que os alunos necessitaram de embasamento teórico para finalizar adequadamente as atividades solicitadas nesta proposta de avaliação.

Para trabalhos futuros sugere-se que essa proposta de avaliação seja verificada em um grupo maior de estudantes, haja vista que o número de alunos nas turmas das escolas tende a ser maior que o número de participantes nesta pesquisa. Também fica sugerido, o teste com as versões pagas para uso em Smartphone e iPhone, a fim de se obter acesso a todos os recursos dos softwares.

Espera-se com este trabalho oferecer aos Docentes do Ensino Básico uma alternativa de avaliação processual no contexto online, utilizando Fóruns de Discussão e Mapas Conceituais. É importante destacar que, o leitor deste trabalho é livre para utilizar a proposta de avaliação aqui sugerida, ajustá-la conforme sua realidade ou mesmo não utilizá-la. Todavia, se este trabalho conseguir trazer o leitor, e demais interessados no assunto, para a reflexão e discussão sobre a avaliação da aprendizagem no ambiente online, com certeza, todo este trabalho já será válido, já terá apresentado alguma utilidade para a sociedade.

8.0 - REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS) - NBR10520 2002.

ALMEIDA, J. M. F. **Breve história da Internet**. Departamento de Sistemas de Informação. Editora Universidade do Minho, out. 2005. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3396/1/INTERNET.pdf>. Acesso em: 02 de nov/ 2020.

ALMEIDA, L. M. W. de; FONTANINI, M. L. de C. Aprendizagem significativa em atividades de modelagem matemática: uma investigação usando mapas conceituais (Meaningful learning in mathematical modeling activities: an investigation using the conceptual maps). **Investigações em Ensino de Ciências**. V 15 (2), p. 403-425, 2010.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana , 1980.

AUSUBEL, D. P. (2000). The acquisition and retention of knowledge. **Dordrecht: Kluwer Academic Publishers**.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo (Orgs). MORAN, José. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje In: **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda., 2015. ISBN 978-85-8429-049-9.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEYER, H. O. Inclusão e avaliação no sistema escolar. In: _____. **Inclusão e avaliação na escola: de alunos com necessidades educacionais especiais**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2006.

BIAGIOTTI, L. C. M. Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações. DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA. Rio de Janeiro- RJ, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> . Acesso em: 13 de outubro de 2020.

BRASIL. Decreto Nº 9.057 de 25 de maio de 2017. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Capítulo I, Artigo 4. Brasília, DF. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm#art24 . Acesso em: 03 de dez/2020.

BRASIL. Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Título VI (Dos profissionais da Educação), Artigo 67, Inciso V. Brasília, DF. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm . Acesso em: 13 de novembro de 2020.

BRITTO, S. **Psicologia da aprendizagem centrada no estudante**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1989.

CALVANI A.; FINI, A.; RANIERI, M. Assessing Digital Competence in Secondary Education. Issues, Models and Instruments. In: LEANING, M. (ed.). **Issues in information and media literacy: education, practice and pedagogy**. Santa Rosa, California: Informing Science Press, p. 153-172, 2009.

CAPES. **Portaria nº 47 de 17 de outubro de 1995**. Dispõe sobre procedimentos apropriados à recomendação, acompanhamento e avaliação de cursos de mestrado dirigidos à formação profissional. Disponível em : <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/87/83>. Acesso em: 04 de dez/ 2020 às: 10:40.

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede: do Conhecimento à Política. In: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (Orgs.). **A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Ação Política**. Belém: Imprensa Nacional, 2005.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, v. 1, p. 203–213, 1999.

CHUEIRI, M. S. F. Concepções sobre a Avaliação Escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 39, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1418/1418.pdf>. Acesso em: 22 de out/ 2020, às: 17:15.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa – Métodos qualitativos, quantitativos e misto**, 3ª edição, editora Artmed, Porto Alegre, 2010.

CRUZ, N. K. S.; NUNES, L. C. Delineando rubricas para uma avaliação mediadora da aprendizagem em educação online. Rio de Janeiro-RJ- 05/ 2009. **15º CIAED (Congresso Internacional ABED de Educação a Distância)**, ISSN: 2175 – 4098. Disponível em : <http://www.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/1452009214144.pdf> . Acesso em: 28 de out/ 20, às 16:50h.

DALL’ OGLIO, Pablo. **PHP: programando com orientação a objetos**. Novatec Editora Ltda, 4ª edição, São Paulo - SP , 2018.

Da SILVA, Ketia Kellen Araújo; BEHAR, Patricia Alejandra. Competências Digitais na Educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.35, e209940, 2019.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. São Paulo: Vozes, 2013.

FERREIRA, Adriana Oliveira; LIMA, Clauciene Aparecida ; HORNINK, Gabriel Gerber . O ensino-aprendizagem online de Bioquímica e as ferramentas de mediação: um estudo de caso. **Revista de Ensino de Bioquímica**. V12. N.1 jan-jul/2014, p. 5 – 23. ISSN: 2318-8790.

FERRARI, A. **Digital competence in practice: an analysis of Frameworks**. Sevilla: JRC IPTS, 2012.

FERREIRA, D. M.; DA SILVA, A. C. Avaliação de um Web Fórum por meio de Rubricas. **Meta: Avaliação**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p. 87-127, jan./abr. 2010

FERREIRA, P. B., COHRS, C. R.; DOMENICO, E. B. L. de. Software CMAP TOOLS® para a construção de mapas conceituais: a avaliação dos estudantes de enfermagem. **Rev. Enferm. USP**, p. 967-972, 2012.

FILATRO, Andrea. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo, Saraiva, 2015.

FIREND Al. R. 2019. List of Learning Theories In: **Learning Theories: For Educators Teaching in Higher Education**. P. 64 - 67.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Tradução Magda Lopes; Revisão Técnica ; Dirceu da Silva. Porto Alegre : Penso, 2013. p 256 ISBN : 978-85-65848-08-4

FRANÇA, L. R. S. ; COSTA, C. J. de S. A.; FREITAS, M. A. S. Avaliação da aprendizagem em contextos híbridos educacionais: compartilhando experiências sobre a utilização do mapa conceitual como recurso avaliativo no ensino superior. **Revista Devir Educação**, Lavras, vol.3, n.2, p.136-155 jul./dez., 2019.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares**. Dissertação de Mestrado. Centro Universitário UNIVATES. Lajeado- RS, 2016, 125 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOI, K. A. PADOVANI, S. Avaliação de material didático digital centrada no usuário: uma investigação de instrumentos passíveis de utilização por professores. **Produção**, v. 19, n. 3, p. 445-457, 2009.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GOMES, K. V. G. E RANGEL, M. (2006). “Relevância da disciplina bioquímica em diferentes cursos de graduação da UESB, na cidade Jequié”. **Revista Saúde Com. Vitória da Conquista**, 2, 1, 161-168.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo Ensino – Aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988, 159p.

HOAISS, A. **Dicionário da Língua portuguesa (online)**. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/internet/> Acesso em: 05 de nov/ 2020. Às : 00:57

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 29. ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.

IVIC, I. Lev Semionovich Vigotsky. **Coleção Educadores (MEC)**. Fundação Joaquim Nabuco/Editora Massangana, Recife. 2010. 140 p.

JENKINS, H. **Cultura da Convergência**. 2 ed. São Paulo: Aleph, 2009.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. Novas Tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, n. 8, p. 58-71, 1998.

KOHL DE OLIVEIRA, M. **Vigotsky : aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. Editora Scipione, 1995. 111p.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.

LE MOS, A. **Dispositivos de leitura eletrônicos. Comunicação, Mídia e Consumo**, v. 9, n. 24, p. 115-131, 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, A. H. R. G. de P.; MONTEIRO, M. I. ; MILL, D. R. S. Tecnologias Digitais no contexto escolar: Um estudo bibliométrico sobre seus usos, suas potencialidades e fragilidade. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 30-43, 2014. ISSN 1982-7199. DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199658>

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática**. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1999. p. 17-22, 54-100.

LÜDKE, M. O trabalho com projetos e a avaliação na educação básica. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Orgs.) **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo**. Porto Alegre: Mediação, 2004. p. 73-76.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MANNING, S.; JOHNSON, K. E. **The technology toolbelt for teaching**. São Francisco/EUA: Jossey-Bass, 2011.

MARTINS, A. DA C. S; ALVES, L. A. DE S. O Fórum de Discussão como Instrumento Avaliativo de Aprendizagem. **Informática na Educação: teoria e prática**. Porto Alegre, v.19, n.2, jun./set. 2016. ISSN impresso 1516-084X, ISSN digital 1982-1654. Acesso em : em 29 de out/2020.

MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo Batista. Aminoácidos e Proteínas In: **Bioquímica Básica**, p. 11 – 36. 2º ed. Guanabara Koogan, 1999. 360 p.

MELO, G. S. e ALVES, L. A. (2011). **Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de biologia celular em iniciantes do curso de graduação em ciências biológicas**. 2011. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

MERCADO, L. P. L. (Org.). **Formação continuada de professores em tecnologias na Educação: o Curso de introdução à Educação Digital em Maceió** (Silvia da Silva Medeiros). In: **Integração e gestão de mídias na escola**. Maceió : Edufal, 2012. 214p. ISBN: 978-85-7177-737-8

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. (<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, Acesso em : 13 de 2020).

MILL, Daniel. Análise da educação a distância como interseção entre a formação docente, as tecnologias digitais e a pós-graduação. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 343-369, jul./dez. 2013.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Sísifo – Revista de Ciências da Educação**, n. 3, p. 41-50, 2007. Disponível em: <http://ticsprojeja.pbworks.com/f/limites+e+possibilidades.pdf> . Acesso em:10 ago 2019.

MOORE, M. G, Theory of transactional distance. In: KEEGAN, D. London: Routledge, 1993. p.22-38. Traduzido por Wilson Azevedo. In: **Revista de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, Agosto, 2002.

MORALES, R. S. de; MAGGI, N. R.; SILVEIRA, A. L. M.; RAMIRO, J. F. Contribuições do Sociointeracionismo para a aprendizagem de um idioma em plataformas digitais. **Texto Livre Linguagem e Tecnologia** <http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre>. Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 148-160, jul.-dez. 2016. DOI: 10.17851/1983-3652.9.2.148-160

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG Foca. Coleção Mídias Contemporâneas, 2015.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e Diagramas V. **Instituto de Física**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006, 103 p.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>
Acesso em : 28 de out de 2020

MOREIRA, M. A. **Fundamentos Teóricos para o professor pesquisador em Ensino de Ciências: comportamentalismo, construtivismo e humanismo**. 1º edição: 2009, 2º edição: 2016. Porto Alegre – RS. disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf> . Acesso em : 25 de Jul/2020.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais (Textos de Apoio ao Professor de Física)**, Instituto de Física – UFRGS, V.24, nº 6. Porto Alegre. 2013. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4198621/mod_resource/content/4/Moreira-MC-2013.pdf . Acesso em 28 de julho de 2020.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente (Meaningful learning: an underlying concept). **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review** – V1(3), pp. 25-46, 2011.

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? (After all, what is meaningful learning?). Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, *Curriculum, La Laguna, Espanha*, 2012. Disponível e em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf> Acesso em: 13 de Jul/ 2020.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999, *apud.* por SILVA, S. de C. R. da; SCHIRLO, A. C. in:, Teoria da Aprendizagem Significativa: reflexões para o ensino de Física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014. disponível em:

https://www.academia.edu/36806007/TEORIA_DA_APRENDIZAGEM_SIGNIFICATIVA_DE_AUSUBEL_REFLEX%C3%95ES_PARA_O_ENSINO_DE_F%C3%8DICA_ANTE_A_NOVA_REALIDADE_SOCIAL .Acesso em :24 de jul/ 2020.

MOREIRA, M. A. & NARDI, R. (2009). O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. R. B. E. C. T. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, 2(3), 1-9.

NOVAK, J. D. (Biografia) . disponível em: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RVXD3TZ2-1C540G3-33ZL/BIOGRAFIA%20DR%20NOVAK.pdf> . Acesso em: 28 de julho de 2020.

NOVAK, J. D. **Aprender a aprender**. Cambridge University Press 1984. Tradução para a língua portuguesa: Carla Valadares, 1º edição, Paralelo Editora LDA.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A Teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e como usá-los (The Theory underlying concept maps and how to construct and use them). Disponível

em:<<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>> . traduzido com a autorização dos autores. Tradução de Luis Fernando Cerri (PPGE/UEPG), com revisão técnica de Fabiano Moraes. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29 , jan.-jun. 2010. Disponível em <http://www.periodicos.uepg.br>

NOVAK, J. D. & CAÑAS ,A. J., La Teoría Subyacente a los Mapas Conceptuales y a Cómo Construirlos, Reporte Técnico IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.

NUNES, Juliana; **Mapa conceitual (imagem)**, 2008. Disponível em: <http://www.corais.org/node/178>. Acesso em: 11 de mar de 2019.

NUNES, Juliana de Souza. **O uso pedagógico dos mapas conceituais no contexto das novas tecnologias**. 2008. Disponível em:

<http://www.open.edu/openlearnworks/mod/page/view.php?id=35793>. Acesso em: 11 mar de 2019.

PALLOF, R.; PRATT, K. **O Aluno Virtual**: um guia para trabalhar com estudantes online. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PALMERO, M. L. R.; CABALLERO SAHELICES, C.; MOREIRA, M.A. **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO1** (Meaningful learning and teacher preparation) Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(1), pp. 58-83, 2011. Disponível em : http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID5/v1_n1_a2011.pdf .Acesso em 24 de Jul/2020.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Educação. **Gestão em Foco**: Critérios de avaliação (Webconferência). Mesa e mediação: Monica Schreiber, Suelen Machado, Eva Andreia da Costa, Lutecia Gasparoto, Marileusa Siqueira, Cristiane de Jesus e Simone Sinara. Data da realização: 09/05/2016. Local de transmissão: Diretoria de Políticas e Tecnologias Educacionais da Seed-PR. Duração:1h36min38s . Departamento/Coordenação Responsável: DPTE - Diretoria de Políticas e Tecnologias Educacionais. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=19672>

PARANÁ (Estado). Secretaria de Educação. **Gestão em Foco**: Critérios de avaliação (Webconferência – Apresentação de Slides). Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/webconferencia/web_avaliacao_09_05_rubrica_arquivo_final.pdf . Acessado em: 05/03/2020. Paraná, apresentação de Slides, nº 39, 2016. 46 slides.

PATTON, M. Q. **Utilization-Focused Evaluation**. Londres, Sage Pub. 2011. Citado por SARESP em Revista – Momento Reflexivo, ISSN 2526 -5369. São Paulo. Acesso em: 24 de Jul/ 2020, às 00:01. Disponível em: <http://saresp.vunesp.com.br/oqpq.html>

PARREIRA, A.; SILVA, A. L. da. A lógica complexa da Avaliação. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 87, p. 367-388, abr./jun. 2015.

PERRENOUD, P. Avaliação: **Da excelência a regulação das aprendizagens** – entre duas lógicas. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. p. 87-90, 103-110, 122-124. Título Original: L' évaluation des élèves: de la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages. Entre deux logiques.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R. e RIBEIRO, A. C. (2007). “Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. 6, 2, 299-309.

PIAGET, J. (1976). **A equilibração das estruturas cognitivas** (Penna, M.M.S., Trad.). Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. From On the Horizon, **MCB University Press**, Vol. 9 No. 5, October 2001.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador**: comunicação, cibercultura, cognição. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011, 239 p.

REFERENCE, Genetics Home. What are proteins and what do they do? MedlinePlus . U. S. **National Library of Medicine**. Page last updated on 18 September 2020.

REZENDE, Rodrigo R. Peptidase em Biotecnologia: produção, aplicações e mercado. In: **Biotecnologia Aplicada à Agro&Indústria** - Vol. 4 p. 381- 437. 1º ed. 2017, ISBN: 9788521211150, p. 1069.

SALVADOR, J. A.; GONÇALVES, J. P. Moodle como ferramenta de apoio a uma disciplina presencial de ciências exatas. **Anais do XXXIV COBENGE**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. ISBN 85-7515-371-4

SANTOS, M. C. dos; ARANTES, A. R. V. Conhecendo um pouco sobre a avaliação da aprendizagem: história, concepções e tradições pedagógicas. **Revista de Magistro de Filosofia**, Faculdade Católica de Anápolis, Ano IX - no. 18, 2016/1, Anápolis. Disponível em : <http://catolicadeanapolis.edu.br/revistamagistro/wp-content/uploads/2016/04/conhecendo-um-pouco-sobre-avalia%C3%A7%C3%A3o-da-aprendizagem-hist%C3%B3ria-concep%C3%A7%C3%B5es-e-tradi%C3%A7%C3%B5es-pedag%C3%B3gicas.pdf>. Acesso em: 22 de out/2020, às: 16:02.

SCHIVITTS, A. O. Unidade 4: Proteínas. In: **Maxi - Ensino Médio, 1º Ano, Caderno 1 de 4: Biologia**. 1º Ed. São Paulo, SOMOS Sistemas de Ensino – Sistema Maxi de Ensino, 2017. P. 432 – 443. ISBN 978 85 468 0878 -6 (PR). Todos os direitos reservados a SOMOS Sistemas de Ensino S. A.

SCRIVEN, M. The logic of evaluation: **department of Psychology**. Claremont: Claremont Graduate University, 2007.

SILVA, M. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online. In. SILVA, M.; SANTOS, E. (Orgs.). **Avaliação da aprendizagem em educação online: fundamentos, interfaces e dispositivos, relatos de experiência**. São Paulo: Edições Loyola, 2006, p. 23-36.

SILVA, S. de C. R. da; SCHIRLO, A. C. , Teoria da Aprendizagem Significativa: reflexões para o ensino de Física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014 disponível em: https://www.academia.edu/36806007/TEORIA_DA_APRENDIZAGEM_SIGNIFICATIVA_DE_AUSUBEL_REFLEX%C3%95ES_PARA_O_ENSINO_DE_F%C3%8DSICA_ANTE_A_NOVA_REALIDADE_SOCIAL .Acesso em :24 de jul/ 2020.

SQUIRES, D.; PREECE, J. Usability and learning: evaluating the potential of educational software. **Computer and Education**, v. 27, n. 1, p. 15-22, 1996.

TAGGART, G. L. et al. (Ed.). Rubrics: a handbook for construction and use. **Rowman & Littlefield Education** .Lanham, Nova York, Toronto And Oxford, 2001.

UNESCO. Padrões de competência em TIC para professores: módulos de padrão de competências. Paris: Unesco, 2006. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207por.pdf> . Acesso em: maio 2018. n

UNIÃO EUROPEIA. Recomendações do Parlamento Europeu e do Conselho sobre as competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida (**Legislação**), 18 de dezembro de 2006 (2006/962). Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj> Acesso em: 01 de dez/2020.

VICENTINI, L.; LANZONI, E.; FRANZOTTI, V.; YONENAGA, W. H. Introdução da tecnologia de voz sobre IP em redes corporativas. **XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE)**, Campina Grande - Paraíba, 2005 .

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 194 p.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Trabalho original publicado em 1926).

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e linguagem**. 1º ed. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WATFORD, Malcolm, WU, Guoyao . Protein . *Advances in Nutrition*, Volume 9, september 2018. Issue 5, 27 Jul/ 2018, Pages 651–653, disponível em: <https://doi.org/10.1093/advances/nmy027>

WEN, C. L. *apud* SAYÃO, V. Educação brasileira precisa se adaptar ao uso de tecnologias nas salas de aula (Notícias). **Instituto de Estudos avançados da Universidade de São Paulo**. 2019 <http://www.iea.usp.br/noticias/educacao-brasileira-precisa-se-adaptar-ao-uso-de-tecnologia-nas-salas-de-aula>

ZEDNIK, H.; TAROUCO, KLERING, L. R.; GARCÍA –VALCÁRCEL; GUERRA. E. P. M., Taxonomia e Matriz de Decisão das Tecnologias Digitais na educação: proposta de apoio à incorporação da tecnologia em sala de aula. **Tecnologias, sociedade e conhecimento**, v. 2, n.1, p. 85 -104, novembro de 2014. Acesso em: 11 ago 2019.

9.0 – APÊNDICES

Apêndice 1: RUBRICA DE AVALIAÇÃO Nº 1 (Fórum de Discussão) - alinhada com as 10 Competências Gerais da BNCC e com adaptações fundamentadas em Biagiotti, (2005); Paraná, (2016); Cruz e Nunes, (2009); Martins e Alves, (2016).

Critérios/ descrição/ Competências da BNCC/ percentual da nota total	Não atingiu	Bom	Muito bom	Excelente
1 - DOMÍNIO DE CONTEÚDO – Capacidade de apresentar em suas respostas o conteúdo específico abordado nos questionamentos (1 – Conhecimento, 3 - Repertório cultural) (30%)				
2 - CLAREZA NA APRESENTAÇÃO DAS IDEIAS – Capacidade de apresentar as suas ideias de forma clara e com respostas pertinentes as atividades propostas. (1- Conhecimento, 2 - pensamento crítico científico , 7 – argumentação). (20%)				
3 - INTERAÇÃO – Capacidade de interagir, de se comunicar e participar das atividades propostas, número de acessos e interações no ambiente virtual e leitura das postagens). (4 - Comunicação, 5- Cultura Digital, 3 – repertório cultural, 9 – Empatia e cooperação) (20%)				
4 - SÍNTESE – Capacidade de reunir ideias das discussões, de construir respostas de modo colaborativo, propor questionamentos e soluções. (1- Conhecimento, 2 – Pensamento crítico e criativo, 4- Comunicação, 6 – Trabalho e projeto de vida, 8 – Autoconhecimento e autocuidado, 9 – Empatia e cooperação, (20%)				
5 - PONTUALIDADE – Capacidade de concluir as atividades propostas dentro dos prazos estabelecidos, finalizar as atividades. (5- Cultura digital, 8- Autoconhecimento e autocuidado, 10- Responsabilidade e cidadania). (10%)				

Total: _____

Apêndice 2: RUBRICA DE AVALIAÇÃO N° 2 (Mapas Conceituais) - alinhada com as 10 Competências Gerais da BNCC e com adaptações fundamentadas em Biagiotti, (2005); Cruz e Nunes, (2009); Martins e Alves, (2016); Novak e Cañas, (2010).

CRITÉRIOS / DESCRIÇÃO/ PERCENTUAL DA NOTA	Não atingiu	Bom	Muito Bom	Excelente
1 - N° de Conceitos pertinentes a Unidade didática – Os conceitos utilizados realmente pertencem ao assunto trabalhado (15 a 25 conceitos) (20%)				
2 - Relação entre Conceitos e suas definições – Conceitos que apresentem definições e correlações corretas. (40%)				
3 – Estrutura Hierárquica – refere-se à correlação correta entre os conceitos. (20%)				
4 – N° de Reconciliações integrativas – refere-se à capacidade de conectar conceitos em diferentes níveis da estrutura hierárquica. (20%)				

Total: _____

PARECER FINAL:

Aluno: _____

Tem a Competência ()

Ainda não tem a Competência ()

Professora(a): _____

Data: ____/____/____