



ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGEC

**BLOG COMO FERRAMENTA PARA O DIAGNÓSTICO DE
SUBSUNÇORES E CONCEPÇÕES CONCEITUAIS DOS
FUNDAMENTOS DA BIOLOGIA EVOLUTIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Francisco de Assis Ferreira Falcão

Dissertação de Mestrado

Boa Vista/RR, 2018





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

FRANCISCO DE ASSIS FERREIRA FALCÃO

BLOG COMO FERRAMENTA PARA O DIAGNÓSTICO DE SUBSUNÇORES E
CONCEPÇÕES CONCEITUAIS DOS FUNDAMENTOS DA BIOLOGIA EVOLUTIVA
NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Orientadora: Profa. D.Sc. Juliane Marques de Souza

Boa Vista – RR
2018

FRANCISCO DE ASSIS FERREIRA FALCÃO

BLOG COMO FERRAMENTA PARA O DIAGNÓSTICO DE SUBSUNÇORES E
CONCEPÇÕES CONCEITUAIS DOS FUNDAMENTOS DA BIOLOGIA EVOLUTIVA
NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. D. Sc. Juliane Marques de Souza

Boa Vista-RR

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Boa Vista-RR

2018

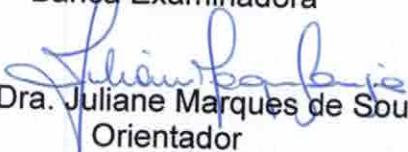
FOLHA DE APROVAÇÃO


FRANCISCO DE ASSIS FERREIRA FALCÃO


Dissertação apresentada ao
Mestrado Profissional em
Ensino de Ciências da
Universidade Estadual de
Roraima, como parte dos
requisitos para obtenção do
título de Mestre em Ensino de
Ciências.

Aprovado em: 16/03/2018

Banca Examinadora


Prof. Dra. Juliane Marques de Souza
Orientador


Prof. Dra. Ivanise Maria Rizzatti
Universidade Estadual de Roraima – UERR
Membro Interno


Prof. Dr. Alberto Pessoni
Universidade Federal de Roraima
Membro Externo

Boa Vista – RR

2018

RESUMO

Esta é uma pesquisa sobre a eficiência de um Blog, fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa, para diagnosticar os conhecimentos prévios de alunos do Ensino Médio sobre o conteúdo dos Fundamentos da Evolução Biológica, em três Escolas Estaduais de Boa Vista em Roraima. O estudo foi realizado considerando os avanços das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação como recursos inovadores e como possibilidades de integração no processo ensino aprendizagem. Embasada pelos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a pesquisa focou nos Fundamentos de Biologia Evolutiva por serem de suma importância para o ensino de Ciências Biológicas e disciplinas a fins. São objetos da análise da pesquisa a viabilidade e a eficiência da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores – FDS. Os procedimentos metodológicos consistiram na elaboração, na utilização e na avaliação de um Blog como ferramenta pedagógica. O estudo utilizou de recursos on-line como mecanismo de coleta de dados, tanto na identificação e diagnóstico dos subsunoçores, quanto na avaliação da ferramenta e teve a colaboração de três professores da disciplina de Biologia de três escolas distintas, e suas respectivas turmas (108 alunos). Os resultados apontam para a eficiência da ferramenta e demonstram haver viabilidade na utilização desses recursos para identificação dos conhecimentos prévios dos alunos.

Palavras Chaves: Teoria da Aprendizagem Significativa, Blog, Fundamentos de Evolução, Diagnóstico de Subsunoçores.

ABSTRACT

This is a research on the effectiveness of a Blog, based on Significant Learning Theory, to diagnose the previous knowledge of High School students about the content of the Fundamentals of Biological Evolution in three State Schools of Boa Vista in Roraima. The study was carried out considering the advances of the New Technologies of Information and Communication as innovative resources and as possibilities of integration in the learning teaching process. Based on the principles of the Significant Learning Theory of David Ausubel, the research focused on the Fundamentals of Evolutionary Biology because they are of paramount importance for the teaching of Biological Sciences and disciplines for purposes. The feasibility and efficiency of the Subscriber Diagnostic Tool - FDS are objects of the research analysis. The methodological procedures consisted in the elaboration, use and evaluation of a Blog as a pedagogical tool. The study used on-line resources as a mechanism for collecting data, both in the identification and diagnosis of the subsumers, and in the evaluation of the tool and had the collaboration of three professors of the discipline of Biology of three distinct schools, and their respective groups (108 students). The results point to the efficiency of the tool and demonstrate the feasibility of using these resources to identify the students' previous knowledge.

Key Words: Theory of Significant Learning, Blog, Fundamentals of Evolution, Diagnosis of Subsunçores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acesso por navegador e por sistema operacional	45
Figura 2 - Percepção dos alunos sobre a idade estimada da Terra	48
Figura 3 - Diagnóstico dos Subsunçores sobre Genética Mendeliana	49
Figura 4 - Percepção dos alunos sobre evidências do Processo Evolutivo	49
Figura 5 - Considerações dos alunos sobre a Teoria da Evolução como base para as aulas de Biologia	50
Figura 6 - Avaliação dos alunos da escola “A” sobre a importância do professor considerar os conhecimentos prévios no prepara das aulas.....	63
Figura 7 - Avaliação dos alunos da escola “B” sobre a importância do professor considerar os conhecimentos prévios no prepara das aulas.....	63
Figura 8 - Opinião dos alunos da Escola “A” sobre o teste de diagnóstico para outros conteúdos de Biologia	64
Figura 9 - Opinião dos alunos da escola “B” sobre o teste de diagnóstico para outros conteúdos de Biologia	64
Figura 10 – Concepção dos alunos da Escola “A” sobre compartilhar o que já sabe sobre o assunto das aulas com o Professor.....	65
Figura 11 - Concepção dos alunos da escola “B” sobre compartilhar o que já sabe sobre o assunto das aulas com o Professor.....	65
Figura 12 – Dificuldades encontradas pelos professores colaboradores na aplicação da ferramenta de diagnóstico de subsunçores.....	67
Figura 13 – Entraves considerados pelos professores no diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Tipologia da pesquisa e suas principais características	36
Quadro 2 - Fases, etapas e atividades da pesquisa	37
Quadro 3 - Conhecimentos prévios a serem identificados com os alunos do Ensino Médio sobre Fundamentos de Biologia Evolutiva com auxílio da com a utilização da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores – FDS	47
Quadro 4 - Concepção dos alunos sobre Biologia Evolutiva – Reprodução na íntegra das respostas dos aluos.....	51
Quadro 5 - Conceitos - subsunoçores - em Biologia já aprendidos pelos alunos que podem ser considerados na compreensão da Biologia Evolutiva. - Reprodução na íntegra das respostas dos aluos.....	53
Quadro 6 - Quais suas principais dúvidas sobre o processo evolutivo? Reprodução na íntegra das respostas dos aluos.....	55
Quadro 7 - Curiosidades dos alunos sobre Biologia Evolutiva - Reprodução na íntegra das respostas dos aluos.....	56
Quadro 8 - Concepção dos alunos sobre porque não percebemos o surgimento de novas espécies de animais - Reprodução na íntegra das respostas dos aluos	57
Quadro 9 - Relacionamento entre as dúvidas e curiosidades dos alunos e os conteúdos das aulas futuras.....	60
Quadro 10 - Resumo dos resultados esperados das atividades capazes de promover a integração entre o Blog e os princípios ou aspectos da TAS.	71

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE – A - Página inicial do Blog Teoria da Aprendizagem Significativa na Prática.

APÊNDICE - B – Palestra Introdutória à Teoria da Aprendizagem Significativa.

APÊNDICE - C - Tutorial Passo a passo sobre como utilizar o Blog Aprendizagem Significativa na Prática para Identificar os conhecimentos prévios dos alunos.

APÊNDICE - D – Formulário on-line com as questões para diagnóstico dos subsunçores dos alunos sobre o conteúdo de Fundamentos de Biologia Evolutiva.

APÊNDICE - E - Formulário on-line com as questões para avaliação da Ferramenta de Diagnóstico dos Subsunçores destinada aos professores.

APÊNDICE – F – Links do Blog

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 O PENSAMENTO EVOLUTIVO COMO BASE PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA MEDIADA PELAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - NTIC'S	14
1.1 PANORAMA HISTÓRICO DO PENSAMENTO EVOLUTIVO	14
1.2 O PENSAMENTO EVOLUTIVO NA BASE DO ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	16
1.3 ASPECTOS LEGAIS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA	17
1.4 FUNDAMENTAÇÃO EPISTEMOLÓGICA, CONCEITUAL E DIMENSIONAL DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	19
1.4.1 Aspectos e princípios conceituais da Teoria da Aprendizagem Significativa	22
1.4.2 Dimensões e categorias da aprendizagem escolar	23
1.4.3 Naturezas da Aprendizagem Significativa	25
1.4.4 Das condições para ocorrer a aprendizagem significativa	26
1.4.5 Organizador prévio	27
1.4.6 Subsúncios e conhecimentos prévios	28
1.5 APLICAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO	29
1.5.1 Blog como ferramenta de identificação de conhecimentos prévios dos alunos.	
33	
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA INTEGRAÇÃO DA TEORIA AUSUBELIANA (TAS) AO RECURSO TECNOLÓGICO BLOG	35
2.1 VALIDADE DA PESQUISA	35
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	35
2.3 INTEGRAÇÃO DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA AO BLOG.	38
2.3.1 Elaboração e construção da ferramenta de diagnóstico	38
2.3.2 Ferramenta de Diagnóstico de Subsúncios	39
2.3.3 Etapa preparatória para pesquisa de campo e escolha dos colaboradores	39

2.3.4 A utilização da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores - FDS	42
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	43
3.1 PALESTRA INTRODUTÓRIA.....	43
3.2 ACESSO À FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DOS SUBSUNÇORES.....	44
3.3 Coleta de Dados PARA O DIAGNÓSTICO DOS SUBSUNÇORES.....	45
3.4 Diagnóstico dos Subsunçores.....	46
3.4.1 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA.....	47
3.4.2 Questões objetivas	48
3.4.3 Questões subjetivas.....	51
3.5 COLABORAÇÃO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES.....	59
3.6 AVALIAÇÃO DA FDS PELOS ALUNOS.....	62
3.7 AVALIAÇÃO DA FDS PELOS PROFESSORES COLABORADORES.....	66
3.8 ANÁLISE DOS DADOS	69
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS.....	75
PANSERI, ARMINDA A. C. USO DA TIC NA EDUCAÇÃO. 2009. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.WEBARTIGOS.COM/ARTIGOS/USO-DA-TIC-NA-EDUCACAO/29205#IXZZ57CNJNFN. ACESSO EM 18/12/2016.....	77

INTRODUÇÃO

Licenciado em Ciências Biológica pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, o pesquisador deste trabalho atua como professor de Ciências e Biologia na rede estadual de educação em Roraima a mais de uma década. Mesmo detendo os conhecimentos científicos dos conteúdos e inúmeras técnicas didático/metológica esse pesquisador/autor sempre esbarrava em alguns limites que não o permitia atingir a excelência docente. Em busca de avançar no conhecimento dos processos cognitivos, das concepções epistemológicas, dos recursos didáticos contemporâneos para o ensino de ciências, preparou-se e ingressou no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima com o propósito de ampliar os horizontes de atuação acadêmica e pedagógica.

Durante sua formação acadêmica, os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, futuros professores de Biologia, aprendem a importância de ensinar considerando e aplicando os saberes precedentes dos estudantes. Porém ao analisarmos a atual conjectura do ensino básico brasileiro: Onde é priorizada a quantidade de conteúdos aplicada, em detrimento da qualidade do que é aprendido, observa-se que o diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, é uma tarefa quase impraticável. Pois sabemos que no ensino médio, é exigido ao aluno que desenvolva, em um intervalo de tempo relativamente pequeno, uma vasta gama de habilidades, de competências e domínio de inúmeros conceitos científicos. Alguns desses conceitos acabam se tornando familiares ao estudante, e passam a ter significados lógicos, contudo tantos outros conceitos podem figurar de maneira mecanizada e permanecem desconexos em suas estruturas cognitivas indefinidamente, comprometendo o aprendizado.

A trajetória deste pesquisador, com mais de dez anos de exercício na área de educação, seja como professor ou como membro de equipes gestoras e pedagógicas de escolas públicas, nos deixa cada vez mais cientes dos entraves para entendermos aquilo que o aluno já sabe, e agregar esses conhecimentos ao processo de ensino aprendizagem.

Todos esses anos, dedicados ao processo da educação têm nos proporcionado várias experiências, algumas exitosas, outras frustrantes, mas

sempre inquietos com os resultados alcançados, o que nos deixou frente à frente com decisões a serem tomadas: Aceitar as frustrações e se rebelar, permanecendo inábil para a resolução do problema, por ignorância? Ou se recolher à zona de conforto da alienação do trabalho pelo salário? Ou ampliar a formação e continuar em busca da melhoria da qualidade do conhecimento ara continuar ensinando?

Ao ingressar no Programa de Pós-Graduação: Mestrado em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Roraima, se deu a seguinte reflexão:

Um médico precisa saber como um organismo funciona, suas células, seus tecidos, seus órgãos, seus sistemas. De que forma as enfermidades ocorrem e como os medicamentos agem sobre o agente danoso e sobre o paciente, para poder tratá-lo com qualidade. Já o técnico em enfermagem basta que saiba como administrar ou aplicar os medicamentos. Um bom mecânico precisa saber como funcionam e interagem os componentes dos motores que ele faz a manutenção, caso contrário, será apenas um mero repositor de peças. Mas, e o professor? Além do domínio dos conhecimentos da sua área de formação, o que ele tem que saber?

Parece óbvio, quando observamos pelo mesmo prisma anterior, pois o professor, além de saber o quê, para quem e quando ensinar, ele precisa entender também como as pessoas aprendem. Pois só assim vai poder ensinar-lhes aquilo que elas devem e querem saber, ou ainda melhorar a amplitude daquilo que elas já sabem.

De maneira bem simplificada podemos dizer que durante o decorrer dessa pesquisa constatou-se que as relações entre o que se sabe, o que se aprende e como se aprende, recebe o nome de processos cognitivos e que estes são estudados de vários aspectos e de várias formas pelos chamados teóricos da aprendizagem. E ao considerarmos os processos cognitivos como o fenômeno de estudo das teorias de aprendizagem, e que tais teorias buscam fomentar novos conhecimentos e subsídios teóricos sobre como se aprende, e quais as variáveis desse processo, optou-se pela proposta do psicólogo da educação, David Ausubel, denominada de Teoria da Aprendizagem Significativa –TAS, como aporte da fundamentação teórica para este estudo.

A TAS, dentre outros aspectos, considera como um princípio básico da aprendizagem significativa, aquilo que o aluno já sabe, ou seja, seus “conhecimentos prévios”, e como esse conhecimento se processa na estrutura cognitiva desse aluno. Essas ideias bases são consideradas nos postulados da TAS

como Subsunçores e o professor precisa conhecê-los para ministrarem suas aulas. Os subsunçores, portanto são conceitos e conhecimentos presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, onde novos significados conceituais, podem ser conectados, ou ancorados, favorecendo, assim novas aprendizagens.

Ou seja, os alunos já possuem algumas “ideias base”, pré-estabelecidas, relacionadas aos conceitos e aos conteúdos científicos em estudo, mas estas informações precisam ser identificadas, consideradas e organizadas adequadamente no momento do planejamento e da prática docente.

Cabendo, portanto ao professor o desafio de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e, com base nisso, ensinar novos conteúdos de forma a promover uma aprendizagem significativa.

Uma ferramenta que dinamize esse diagnóstico poderá trazer benefícios significativos, para o processo de ensino aprendizagem, visto que estimularia docentes e discentes a realizar a tarefa de descobrir juntos o que os alunos já trazem consigo de conhecimentos prévios, e então aproveitar isso no planejamento das aulas.

Em meio a tantos conteúdos científicos presentes no curriculum do ensino médio, os fundamentos de Biologia Evolutiva podem ser considerados o eixo central dos conhecimentos necessários ao Ensino de Ciências Biológicas e disciplinas afins. Contudo, na prática do cotidiano escolar, aplicar os conhecimentos acumulados pela Ciência que tratam dos fundamentos de Evolução Biológica é um desafio constante na educação formal, principalmente, pelas distorções conceituais que ocorrem em torno do tema.

Observa-se também que os conteúdos em Ciências Biológicas são ancorados nos pressupostos do Pensamento Evolutivo que, por sua vez, são postulados pela Teoria da Evolutiva, com reforço na **Síntese Moderna** e estando estes contemplados no currículo do ensino regular no Brasil como o cerne dos saberes em Biologia.

Dessa forma percebe-se a importância dos Fundamentos de Biologia Evolutiva para o ensino de Ciências Biológicas, contudo, oferecer tais conteúdos sem que os estudantes tenham adquirido um corpo adequado de informações relevantes, em um nível adequado de inclusão de novos conceitos, a produção do conhecimento assim como aprendizagem significativa, tendem a ficar comprometidos.

Carecemos de avanços na utilização de recursos didáticos e metodológicos que sejam cada vez mais inovadores e atrativos, tanto aos professores, quanto aos alunos. Portanto a proposição de uma ferramenta a ser utilizada pelos professores no diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, os Subsunoçores, vem a ser uma alternativa viável para o ensino de ciências.

Assim, a pesquisa se justifica pelo princípio da TAS que trata da “importância daquilo que o aluno já sabe, s subsubçores”; pela relevância dos saberes acerca dos Fundamentos de Biologia Evolutiva; e, pela proposição de ua ferramenta didático/metodológica para o diagnóstico dos subsunoçores, que possa auxiliar no processo de ensino aprendizagem prmovendo a aprendizagem significativa dos conteúdos de Biologia.

Dessa forma as ações metodológicas realizadas durante a pesquisa, teve como objeto central a análise da utilização de um Blog com uma Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores - FDS, como suporte aos professores na tarefa de identificar as “ideias básicas” de seus alunos e a partir daí criar seus pontos de partida para o ensino dos fundamentos de Biologia Evolutiva, utilizando-se para isso recursos tecnológicos e midiáticos disponíveis na WEB.

OBJETIVOS

Geral

- Analisar a eficiência de um Blog (Organizado conforme os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS), como Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores sobre os Fundamentos de Biologia Evolutiva pelos alunos do Ensino Médio.

Específicos

- Elaborar uma Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores – FDS, para professores e alunos do Ensino médio utilizando-se das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
- Aplicar a - FDS para identificar os conhecimentos prévios e as concepções conceituais de Biologia Evolutiva com alunos de três escolas estaduais de Roraima.

- Avaliar o Blog (produto educacional) como Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores sobre Biologia Evolutiva com alunos do ensino médio.

O texto encontra-se organizado em três capítulos, mais as considerações finais. O primeiro Capítulo “O PENSAMENTO EVOLUTIVO COMO BASE PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA MEDIADA PELAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO”, faz uma abordagem teórica de forma a fundamentar o escopo do projeto de pesquisa, apresentando um panorama histórico do pensamento evolutivo, sua relevância epistemológica e os obstáculos ao ensino de ciências.

Na sequência, o enfoque da pesquisa volta-se para a Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS, trazendo uma explanação dos aspectos epistemológicos, conceituais e dimensionais acerca da teoria da David Ausubel, evidenciando as propriedades inerentes ao conhecimento prévio dos alunos. Ainda neste capítulo trata-se dos conceitos acerca das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação – NTICs, suas possibilidades e aplicações no Ensino de Ciências, enfatizando o Blog e suas possibilidades educacionais.

O segundo capítulo “PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA INTEGRAÇÃO DA TAS AO BLOG” trata dos procedimentos metodológicos para a integração da – TAS ao Blog, esclarecendo como foi desenvolvida a pesquisa e apresenta o Blog como uma ferramenta alternativa para o diagnóstico dos Subsunçores dos alunos do ensino médio abordando o conteúdo de Fundamentos de Biologia Evolutiva. O texto apresenta ainda as etapas a serem desenvolvidas, considerando os princípios dos pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa.

O Capítulo seguinte “RESULTADOS E DISCUSSÃO” trata da apresentação e discussão dos resultados da pesquisa, apresentado os dados coletados para diagnóstico dos Subsunçores e da avaliação da ferramenta, realizada pelos professores colaboradores da pesquisa.

As considerações finais sistematizam os resultados obtidos na pesquisa, apresentam o Blog como produto do programa de pós-graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e apontam sugestões para utilização do Blog como recurso pedagógico mediado pela Teoria da Aprendizagem Significativa.

1 O PENSAMENTO EVOLUTIVO COMO BASE PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA MEDIADA PELAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - NTIC'S

Ao considerarmos os avanços nos saberes epistemológicos sobre Biologia Evolutiva e sua relevância para o saber científico, buscou-se abordar alguns aspectos inerentes a este, por se um tema relevante para o ensino de ciências.

1.1 PANORAMA HISTÓRICO DO PENSAMENTO EVOLUTIVO

Charles Darwin, após vários anos de pesquisa, proferiu que os organismos mais bem adaptados ao meio em que vivem têm maiores chances de sobrevivência do que aqueles menos adaptados. Em seus postulados Darwin inferiu também que todas as espécies de seres vivos têm uma origem em comum, e que os mecanismos de seleção natural promovem a permanência de novos caracteres surgido a longo das gerações. De forma que os organismos mais bem adaptados são, naturalmente, selecionados para aquele ambiente (DARWIN, 1887), assim os melhores adaptados acabam deixando um número maior de descendentes originando novas espécies. Com essa proposição Darwin propôs a origem das espécies e deu origem a Teoria da Seleção Natural.

As descobertas de Darwin tiveram início quando este embarcou no Navio Inglês "H.M.S. Beagle" e partiu da Inglaterra em dezembro de 1831, percorrendo diversos países, tais como Brasil, Argentina, Chile, Equador (Arquipélago de Galápagos), Nova Zelândia e Austrália. A importância desta viagem para o avanço científico é indiscutível, uma vez que o jovem Darwin de formação fixista de 1831, no regresso do Beagle à Inglaterra em 1836, havia mudado suas concepções e passava a duvidar fortemente da imutabilidade das espécies. O próprio Darwin considerou a viagem como "o acontecimento mais importante de sua vida" (DARWIN, 1908 *apud* FREITAS, 1998).

Contudo, vale registrar que, bem antes das premissas de Darwin sobre a origem e a mutação das espécies obter o aval e o amparo da comunidade científica, e com isso, a tutela da academia, já existiam as mais variadas discussões e especulações sobre o tema.

Na edição publicada em 1872 do livro "A Origem das Espécies" (originalmente publicada em 1859), Charles Darwin apresentou um "compêndio histórico" citando 34 autores que anteciparam a ideia da evolução dos seres vivos

(sem a ideia da seleção natural). Dos autores citados por Darwin incluíam-se Aristóteles, Louis de Buffon, Jean Baptiste Lamarck, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, William Charles Wells, Patrick Matthew, Herbert Spencer e Alfred Russell Wallace. (PONTE; CECCATTO, 2012).

Além das descobertas de Darwin, gestadas por décadas desde a viagem no Beagle, até sua publicação editorial em 1859, outra pesquisa levada a cabo contemporaneamente apresentou resultados que vieram a corroborar para a ratificação da teoria da Evolução Biológica, foi a de Gregor Johann Mendel publicada em 1865. Empregando técnicas de análises estatísticas nos resultados de cruzamentos feitos com ervilhas, Mendel pôde observar a segregação e transmissão dos fatores que determinam as características peculiares de cada indivíduo.

Embora os resultados da pesquisa de Mendel, e todas as informações aí contidas, tenham ficado abstrusas durante anos suas proposições complementaram as descobertas de Darwin, e foram reunidas à luz da ciência por volta da segunda década do século XX (ENGELKE e ROSA, 2009).

Da junção das descobertas de Mendel, e dos conceitos concebidos por Darwin, foi possível estabelecer relações entre eles e novas pesquisas, essas últimas desenvolvidas em novos e modernos campos científicos, como por exemplo, a genética.

Na primeira metade do século XX, emerge, então, a Teoria Sintética da Evolução. Essa síntese evolutiva moderna (frequentemente chamada de síntese moderna ou síntese evolutiva, síntese neodarwiniana ou Neodarwinismo) é uma combinação da Teoria da Evolução das Espécies por meio de seleção natural de Charles Darwin, da segregação dos fatores hereditários como base para a herança biológica de Gregor Mendel, e os esforços de tantos outros cientistas que resultaram em avanços nesta área.

Conforme Ridley (2006), entre os personagens mais importantes para o desenvolvimento da síntese moderna destacam-se Thomas Hunt Morgan, Ronald Fisher, Theodosius Dobzhansky, J.B.S. Haldane, Sewall Wright, William D. Hamilton, Cyril Darlington, Julian Huxley, Ernst Mayr, George Gaylord Simpson e G. Ledyard Stebbins.

Para Futuyma (2002), essencialmente, a síntese moderna introduziu a conexão entre duas importantes descobertas: as unidades de evolução (genes) com o mecanismo de evolução (seleção natural). Ela também representa a unificação de

vários ramos da biologia que, anteriormente, tinham pouco em comum, em particular, a genética, a citologia, a sistemática, a botânica e a paleontologia que são beneficiados com o aprimoramento desses conceitos.

1.2 O PENSAMENTO EVOLUTIVO NA BASE DO ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Definir em que consiste o pensamento evolutivo tem sido motivo de discussão entre os estudiosos do assunto, mas podemos avançar a partir das junções de conceitos concebidos por Mendel, e por Darwin, quando foi possível estabelecer relações entre eles e novas pesquisas, essas últimas desenvolvidas em novos e modernos campos científicos, como forma de firmar o Pensamento Evolutivo. (DIAS e BORTOLOZZI, 2000; FUTUYMA, 2002)

Futuyma (1997) nos instrui que o pensamento evolutivo permeia as concepções mais amplas do conhecimento científico acerca dos organismos vivos e seus processos biológicos.

Biologia Evolutiva é o estudo da história da vida e dos processos que levam à sua diversidade. Baseada nos princípios da adaptação, no acaso e na história, a Biologia Evolutiva procura explicar todas as características dos organismos, ocupando por isso uma posição central dentro das ciências biológicas (FUTUYMA, 1997, p. 14).

Observando ainda que:

a perspectiva elaborada pela Biologia Evolutiva pode trazer informações para o estudo de uma ampla gama de fenômenos, mas o alcance do pensamento evolutivo não pára aí. Embora tendo sido alvo de controvérsias, a perspectiva evolutiva criada por Darwin abalou os fundamentos da Filosofia, deixou a sua marca na Literatura e nas Artes, afetou profundamente a Psicologia e a Antropologia e trouxe perspectivas inéditas ao significado de ser humano. Poucas descobertas científicas tiveram um impacto tão abrangente — e desafiador — no pensamento humano (FUTUYMA, 2002, p. 8).

Erns Mayr (2008), nos apresenta uma concepção estrutural do conhecimento biológico de forma que a Biologia pode ser dividida em duas grandes áreas: uma que contemple os aspectos fisiológicos, ou seja, o campo da Biologia Funcional, que explica as causas próximas dos fenômenos biológicos, e outra área

que trate das causas últimas, ou campo da Biologia Evolutiva, que aborda causas e efeitos resultantes da evolução nos mesmos fenômenos biológicos.

A respeito das acepções conceituais e epistemológicas da Teoria Evolutiva para o entendimento completo das Ciências Biológicas, Dalapicolla et al. (2015), citando Dobzhansky (1973), explicam que “nada em biologia faz sentido se não for à luz da Evolução”. Esse princípio é o título de um ensaio, publicado na edição de número 35 da revista *American Biology Teacher*, em 1973, escrito pelo geneticista e biólogo evolutivo Theodosius Dobzhansky.

Com as mudanças de contextos ao longo dos tempos vimos as alterações, não somente do pensamento filosófico, que envolve as Teorias científicas, como também dos próprios conceitos epistemológicos, pois estes são reformulados re-fundamentados em novas descobertas e proposições que reforçam significativamente os saberes, e em se tratando de Biologia Evolutiva ou simplesmente da Teoria da Evolução, essas alterações contextuais, epistemológicas e conceituais trouxeram avanços significativos, principalmente para o ensino de ciências.

1.3 ASPECTOS LEGAIS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA

A respeito do que preconiza os parâmetros normativos Legais vigentes no Brasil, sobre o ensino de Ciências - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - mais propriamente, os conteúdos da disciplina de Biologia, verificou-se a importância atribuída aos conceitos de Evolução Biológica, e seu posicionamento centralizador e axial sobre os conteúdos do currículo do ensino de médio. Vimos que este é:

Um tema de importância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. O tema 6 dos PCN+ “origem e evolução da vida” contempla especificamente esse assunto, mas é importante assinalar que esse tema deve ser focado dentro de outros conteúdos, como a diversidade biológica ou o estudo sobre a identidade e a classificação dos seres vivos, por exemplo. A presença do tema origem e evolução da vida ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia. (BRASIL; MEC, 2006, p. 22)

Portanto, legalmente, ao tratarmos de Ensino de Ciências, no que diz respeito às características vitais dos seres vivos, seja desde os estudos da bioquímica celular, até aos mais complexos graus de interações ecológicas, nos deparamos com a necessária e precisa aceção da Teoria Evolutiva. (BRASIL, 2002; 2006; 2014).

Apontados alguns aspectos dos avanços históricos, epistemológicos, científicos e legais na consolidação do conhecimento da teoria evolutiva, nos deparamos com fatores e obstáculos limitadores do aprendizado e do ensino de ciências acerca dos fundamentos da evolução biológica.

Para Japiassu,

Em face da necessidade intelectual do saber e das tentativas de aproximação deste saber, temos a categoria de obstáculos epistemológicos (analisada por Bachelard em *La formation de Vesprit scientifique*): "resistência" ou "inércia" do pensamento ao pensamento, surgindo no momento da constituição de uma ciência como "contra-pensamento", ou num estágio superior de seu desenvolvimento como "parada de pensamento". (JAPIASSU, 1975, p. 19).

Gaston Bachelard (1996), menciona ainda que os alunos carregam consigo uma carga de conhecimentos acumulados durante sua vivência fora da escola, portanto não se trata, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana.

Os obstáculos epistemológicos são inerentes ao processo de conhecimento, constituem-se em acomodações ao que já se conhece, podendo ser entendidos como antirrupturas. O conhecimento comum seria um obstáculo ao conhecimento científico, pois este é um pensamento abstrato. Os obstáculos podem aparecer na forma de um contra-pensamento ou como paragem do pensamento. São encarados como resistências do pensamento ao pensamento (GOMES; OLIVEIRA, 2007).

Silva, Lavagnini e Oliveira (2009), sugerem que, a evolução biológica deva ser um eixo integrador entres as diferentes áreas de ensino da Biologia. Mas o que se percebe é que, além dessa integração não estar acontecendo, ainda encontramos entraves no ensino de evolução que vai além da formação do professor de Biologia.

Estudos como os de Dias e Bortolozzi (2000); Licatti e Diniz (2005); Engelke e Rosa (2009); Almeida e Chaves (2014); e Gomes Firmino (2014); apontam para

obstáculos de cunho religioso, falta de consistência na abordagem do conteúdo em livros didáticos e até mesmo dificuldade na concepção da teoria evolutiva entre professores em exercício da docência e em acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Contudo esses estudos sugerem que tais obstáculos têm sido subjugados por esforços e avanços acadêmicos tanto no domínio das ciências biológicas, como no campo da epistemologia, e das teorias de aprendizagem. Esforços esses amparados nas novas tecnologias da Informação e comunicação.

Nas palavras de Bachelard (1996), “A noção de obstáculo epistemológico pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação. Em ambos os casos, esse estudo não é fácil”. Portanto o objeto desta pesquisa não é aprofundar-se nos obstáculos, mas apontar alternativas para lidar com eles.

1.4 FUNDAMENTAÇÃO EPISTEMOLÓGICA, CONCEITUAL E DIMENSIONAL DA TOERIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Conforme Novak et al., (2000), a Teoria da Aprendizagem Significativa Verbal Receptiva, convencionalmente denominada apenas de Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), foi apresentada por David Ausubel em 1963, na obra “*The Psychology of Meaning Verbal Learning*”. E no livro “*Educational Psychology: A Cognitive View*”, publicado em 1968, Ausubel desenvolveu mais profundamente suas ideias.

A teoria de Ausubel foi concebida em um contexto filosófico resultante do reflexo da tensa articulação entre sujeito e coletividade e, no tocante à educação, principalmente no modo como se compreende o processo ensino aprendizagem, vemos que:

De fato, os modos pelos quais esse processo se consubstancia têm sido mote de acirrados debates desde a Antiguidade, evidenciando-se correntes de inspiração tanto racionalista quanto empirista, na dependência do elemento considerado prioritário: a razão/entendimento - como no caso da reminiscência platônica, ou a experiência/sensibilidade, como formulado pela ideia de mente como lousa vazia, em John Locke (GOMES et al., 2010, p. 2).

Conforme Gomes e colaboradores (2010), a teoria do conhecimento de Immanuel Kant, considerada “precursora” dos construtivismos, originou-se das

concepções que enfatizam o papel do sujeito cognoscente (sujeito epistêmico) na “construção” da realidade conhecida (objeto) (epistêmico).

Considerando ainda que:

Foi a partir de tais idéias que Jean Piaget compôs as bases do construtivismo (PIAGET, 1975). (...) O conhecimento é, portanto, construído a partir da interação entre sujeito e objeto (PIAGET, 2003). No âmbito pedagógico, o professor passa a atuar como um problematizador, colocando o aprendiz em situações nas quais a interação sujeito-objeto possa ocorrer, o que possibilita o educando tornar-se um ser ativo e participativo no seu processo de aprendizagem. (GOMES et al., 2010, p. 2).

É propriamente nesse horizonte conceitual, o construtivismo, que se inscreve a teoria cognitivista de David Ausubel, a Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1982). Ausubel define que o movimento de aprender é mais eficiente nas ocasiões nas quais o estudante consegue agregar e incorporar ao repertório de conceitos previamente organizados os novos conteúdos, evitando assim que estes sejam armazenados na estrutura cognitiva por meio de associações espúrias (PELIZZARI et al., 2002).

Em artigo publicado na Série Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Pontes Neto, relata que em abril de 1979, Ausubel esteve na PUC de São Paulo, ministrando um seminário :

“Tive, então, a oportunidade de conversar com ele pessoalmente (já havíamos trocado idéias por meio de cartas) e perguntar a respeito dos fundamentos em que sua teoria estava assentada e que relação ela mantinha com o que já havia sido produzido em termos de psicologia da aprendizagem, até então. Eu esperava uma longa explicação, mas ele foi econômico nas palavras. Disse que criou a teoria de aprendizagem significativa inspirado na confusão que havia sido o seu curso de medicina, cheio de conteúdos desconstruídos e fragmentados. E a sua resposta ia ficar por aí, quando insisti sobre os estudos e os autores que subsidiaram a construção do seu arcabouço teórico. Então, com muito custo, ele mencionou apenas um autor: Bartlett, autor do clássico *Remembering* (1932) e nada mais”. (PONTES NETO, 2006, p. 5).

Pontes Neto, menciona ainda que uma outra possível fonte, onde Ausubel poderia ter baseado a sua teoria, é o trabalho de Piaget. Mas, vale dizer que Ausubel não menciona, em nenhuma de suas obras, Piaget como seu inspirador, embora analogias entre Ausubel e Piaget, possam ser feitas (PONTES NETO, 2006, p. 122).

O estudo de Pontes Neto, (2006) aponta que muito embora concordem, em vários aspectos sobre o desenvolvimento cognitivo e sobre a prevalência da motivação intrínseca sobre a extrínseca, o trabalho de Ausubel, em termos de aprendizagem significativa, é, em suas características básicas, distinto do trabalho de Piaget. Nas palavras do próprio Ausubel sobre Piaget,

Alguns leitores podem notar uma semelhança geral entre o seu assim chamado processo de “assimilação” e a nossa teoria da assimilação em relação com a aprendizagem e a retenção. A semelhança reside no fato de que a noção de assimilação de Piaget deixa lugar para a absorção do novo nos esquemas já existentes. Nesse sentido ela é análoga, de um modo geral, ao princípio da subordinação. Contudo, Piaget não vai além dessa afirmação geral da assimilação e não descreve explicitamente como ocorre a assimilação; também concebe a assimilação em termos de progressões evolutivas ao invés de em termos de um fenômeno contemporâneo da aprendizagem. (AUSUBEL et al., 1980, p. 193)

Dessa maneira a pesquisa chega ao entendimento que a gênese da TAS está inserida em uma concepção filosófica construtivista e, mesmo que análoga aos princípios piagetianos, difere destes pelo caráter cognitivo que atribui a aprendizagem, de forma a considerá-la significativa.

O cognitivismo, por sua vez, tem como objeto descrever o que acontece quando o ser humano toma consciência do seu mundo e passa a diferenciar, de maneira sistemática, conceitos amplos e generalistas de concepções mais específicas, sendo a cognição o processo através do qual o mundo de significados tem origem (STERNBERG, 2008).

Stenberg (2008) afirma ainda que a Psicologia Cognitiva estuda como as pessoas percebem, aprendem, lembram e pensam sobre a informação; tenta entender como e por que do pensamento, ou seja, os pesquisadores buscam forma de explicar e descrever a cognição.

Delgado e Mendonza argumentam que;

Através da Psicologia Cognitiva pode-se estudar o processo de aprendizagem, enfatizando de várias maneiras o importante papel que tem as ações vinculadas com a resolução de problemas para desenvolver aprendizagem mais efetiva. O professor deve utilizar as teorias de aprendizagem que permitam explicar os processos mentais na aquisição dos conhecimentos. (DELGADO; MENDOZA, 2012, p. 2).

Ausubel (2000), por sua vez, considera que o conceito de conhecimento (entendido como organização e representação mental) é agora o novo núcleo teórico. O cognitivismo procura explicar a arquitetura da mente humana e as leis de representação, funcionamento e transformação dos nossos conhecimentos.

Complementando, Ausubel (2000) coloca que tanto os behavioristas como os cognitivistas consideram o comportamento humano como um conjunto complexo de variáveis que podem ser analisadas e medidas, direta ou indiretamente. Ambas as perspectivas se preocupam em analisar as relações entre estímulos e respostas, de modo a compreender a aprendizagem e o desenvolvimento humano.

A teoria de David Ausubel, de certo faz parte da vertente cognitivista conforme nos mostram Marco Antonio Moreira e Elcie Masini, (1982), na obra *Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel*, os autores mencionam que Ausubel “é um representante do cognitivismo e como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem, segundo um ponto de vista cognitivista, embora reconheça a importância da experiência afetiva”.

Portanto, podemos afirmar que a contribuição da Teoria da Aprendizagem Significativa ao processo educativo acontece no campo filosófico das fundamentações psicológicas cognitivistas.

1.4.1 Aspectos e princípios conceituais da Teoria da Aprendizagem Significativa

Aqui se faz necessário a conceituação dos princípios norteadores da TAS, bem como das etapas do processo de assimilação e da direção desses processos no âmbito cognitivo.

A TAS baseia-se na premissa de que a mente humana possui uma estrutura organizada e hierarquizada de conhecimentos. Essa estrutura é continuamente diferenciada pela assimilação de novos conceitos, novas proposições e ideias.

Conforme Ausubel (2000) a “aprendizagem significativa”, por definição, envolve a “aquisição de novos significados”. Estes são, por sua vez, os produtos finais da aprendizagem significativa. Ou seja, o surgimento de novos significados no aprendiz reflete a ação e a finalização anteriores ao processo de aprendizagem significativa. Assim a teoria de David Ausubel foca o conhecimento como produto da aprendizagem significativa, e que este ocorre por retenção de significados, ou seja, o aprendizado se dá quando o aprendiz adquire e retém novos conceitos que serão incorporados aos já existentes em sua estrutura cognitiva. Para que isso ocorra, é

indispensável a apresentação, ao aprendiz, de material potencialmente significativo, da disponibilidade em aprender e a observação daquilo que o aprendiz já sabe.

Ausubel explica ainda que a aprendizagem por percepção significativa:

Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz. Por sua vez, a última condição pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado 'lógico') e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. (AUSUBEL, 2003, p. 17).

Ou seja, a ideia principal é de que a aprendizagem significativa ocorre partir daquilo que o aluno já sabe, pela apresentação de material potencialmente significativo com significado lógico e psicológico para o aluno, mas deve-se observar outros aspectos acerca da teoria ausubeliana, tais como: a) as condições para ocorrer a TAS; b) as dimensões do aprendido; c) o material a ser explorado e; d) as formas de aprendizagem ditas significativas, bem como seus mecanismos: a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

1.4.2 Dimensões e categorias da aprendizagem escolar

Ausubel propõe distinguir dois eixos ou dimensões diferentes que tratam da aprendizagem escolar: a) a aprendizagem significativa e; b) aprendizagem por memorização ou mecânica, e essas originarão diferentes classes de aprendizagem.

Do ponto de vista do melhoramento do desenvolvimento intelectual, nenhum interesse teórico é mais relevante nem pressiona tanto, no estado atual dos conhecimentos, como a necessidade de se distinguir claramente os principais tipos de aprendizagem escolar (ex.: aprendizagem verbal por memorização e significativa e resolução de problemas verbais e não verbais) que ocorrem na sala de aula. Uma forma significativa de se diferenciarem estes últimos tipos de aprendizagem na sala de aula é fazendo duas distinções processuais críticas que os dividem – distinções entre aprendizagem por recepção e pela descoberta e entre aprendizagem por memorização e significativa. (AUSUBEL, 2003, p. 64)

Na análise de Pelizzari et al., (2002), o primeiro é o eixo da “aprendizagem significativa” relativo à maneira de organizar o processo de aprendizagem e a maneira de estruturar a dimensão da aprendizagem por descoberta/aprendizagem

receptiva. Essa dimensão, por sua vez, refere-se à maneira como o aluno recebe os conteúdos que deve aprender.

Conforme Marcos Antonio Moreira

Aprendizagem receptiva é aquela em que o aprendiz “recebe” a informação, o conhecimento, a ser aprendido em sua forma final. Mas isso não significa que essa aprendizagem seja passiva, nem que esteja associada ao ensino expositivo tradicional. A “recepção” do novo conhecimento pode ser, por exemplo, através de um livro, de uma aula, de uma experiência de laboratório, de um filme, de uma simulação computacional, de uma modelagem computacional, etc... Aprender receptivamente significa que o aprendiz não precisa descobrir para aprender. Mas isso não implica passividade. Ao contrário, a aprendizagem significativa receptiva requer muita atividade cognitiva para relacionar, interativamente, os novos conhecimentos com aqueles já existentes na estrutura cognitiva, envolvendo processos de captação de significados, ancoragem, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. (MOREIRA, 2012, p. 13)

Já a aprendizagem por descoberta

Implica que o aprendiz primeiramente descubra o que vai aprender. Mas, uma vez descoberto o novo conhecimento, as condições para a aprendizagem significativa são as mesmas: conhecimento prévio adequado e predisposição para aprender. Exceto em crianças pequenas, a aprendizagem por descobrimento não é condição para aprender de maneira significativa. De um modo geral, não é preciso descobrir para aprender significativamente. É um erro pensar que a aprendizagem por descoberta implica aprendizagem significativa. Adultos, e mesmo crianças já não tão pequenas, aprendem basicamente por recepção e pela interação cognitiva entre os conhecimentos recebidos, i.e., os novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva. Seria inviável para seres humanos aprender significativamente a imensa quantidade de informações e conhecimentos disponíveis no mundo atual se tivessem que descobri-los (*Ibidem*)

Dessa forma quanto mais se aproxima do polo de aprendizagem por descoberta, mais esses conteúdos são recebidos de modo não completamente acabado e o aluno deve defini-los ou “descobri-los” antes de assimilá-los. Inversamente, quanto mais se aproxima do polo da aprendizagem receptiva, mais os conteúdos a serem aprendidos são dados ao aluno em forma final, já acabada. O segundo eixo se refere a “aprendizagem por memorização” e remete ao tipo de processo que intervém na aprendizagem e origina um *continuum* delimitado pela aprendizagem significativa, por um lado, e pela aprendizagem mecânica ou repetitiva, por outro. Nesse caso, a distinção estabelece, ou não, por parte do aluno,

relações substanciais entre os conceitos que estão presentes na sua estrutura cognitiva e o novo conteúdo que é preciso aprender. (AUSUBEL, 2000; PELIZZARI et al., 2002; MORAES, 2009).

Os trabalhos desses teóricos indicam também que quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial e não-arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próxima se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva.

1.4.3 Naturezas da Aprendizagem Significativa

Orbitando os eixos supracitados, aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa, podemos distinguir três categorias de Aprendizagem Significativa sendo essas dos seguintes tipos:

a) Aprendizagem Representacional, é a aprendizagem direcionada a símbolos, signos e objetos, envolve a atribuição de significados a determinados símbolos (tipicamente palavras), os símbolos passam a significar, para o indivíduo, aquilo que seus referentes significam, aproxima-se da aprendizagem por memorização;

b) Aprendizagem Conceitual, a aprendizagem de conceitos, é uma aprendizagem também de símbolos, porém eles são genéricos, ou categóricos, a respeito de qualidades e/ou propriedades essenciais dos objetos ou eventos;

c) Aprendizagem Proposicional, também descrita como aprendizagem significativa de proposições verbais, é semelhante a aprendizagem representacional, uma vez que resulta na formulação de novos significados na estrutura cognitiva do aprendiz e está relacionada a aprender ideias em forma de proposições, ou seja, aprender as inter-relações entre conceitos (AUSUBEL, 2003).

Na categoria Proposicional são consideradas ainda as naturezas de aprendizagens de subsunção dos tipos, subordinada, subordinante e combinatória, derivativa e correlativa.

Conforme Ausubel:

A aprendizagem proposicional pode ser subordinada (de subsunção), subordinante ou combinatória. A aprendizagem de subsunção ocorre quando uma proposição 'logicamente' significativa de uma determinada disciplina (plausível, mas não necessariamente válida em termos lógicos ou empíricos, no sentido filosófico) se relaciona de forma significativa com

proposições subordinantes específicas na estrutura cognitiva do aluno. Tal aprendizagem pode denominar-se derivativa, caso o material de aprendizagem apenas exemplifique ou apoie uma ideia já existente na estrutura cognitiva. Denomina-se correlativa, se for uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de proposições anteriormente apreendidas. (AUSUBEL, 2003, p. 19)

Conforme observa Pelizzari et al.,(2002); Moreira, (2008), a aprendizagem significativa apresenta vantagens consideráveis, seja do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno quanto do ponto de vista da lembrança posterior, como também da utilização da Teoria para experimentar novas aprendizagens.

1.4.4 Das condições para ocorrer a aprendizagem significativa

Para haver aprendizagem significativa Moreira; Masini, (1982); Ausubel, (2000); Moreira, (2009) consideram necessárias as seguintes condições: a) estrutura cognitiva pré-existente no aprendiz, b) disposição do aluno para aprender considerando que o conhecimento se dá pela formulação e reformulação de conceitos; c) o conteúdo escolar a ser aprendido deve ser apresentado mediante material potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo, sendo que o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem.

Ausubel considera ainda que

A natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa ativa também exigem um tipo de ensino expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz. (AUSUBEL, 2003, p. 22)

Sendo que a “diferenciação progressiva”, equivale ao princípio segundo o qual os conteúdos devem ser apresentados, sempre, a partir dos conceitos/ideias mais amplos para os mais específicos, como uma baliza para a hierarquização dos conceitos conforme a disposição de seus significados para o aprendiz, percorrendo uma trajetória que aborde concepções mais abrangentes até as mais específicas, (AUSUBEL et al., 1980; FARIA, 1989; MOREIRA, 2006; JUNIOR, 2014).

Uma vez escolhidos os itens curriculares relevantes, deve-se sequenciá-los de modo que os mais gerais sejam trabalhados antes dos mais específicos, dos quais servirão como subsunçores.

Já o princípio da “reconciliação integrativa”, é onde se deve estabelecer as relações e correlações na integração entre os conceitos hierarquizados, pela ampliação no delineamento das distinções e semelhanças individuais. (MOREIRA, 2006).

Dessa forma a observação da lógica destes princípios por parte do professor, certamente acarretará no preparo adequado de uma sequência ideal na promoção da aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa não é, portanto, sinônimo de aprendizagem de material significativo. Kohatsu (2012), assim como Novak e Cañas (2010), especifica que o material para aprendizagem é apenas potencialmente significativo, devendo haver uma disposição para a aprendizagem significativa no aluno, pois “O mesmo material logicamente significativo pode ser aprendido pelo método de decorar (aprendizagem por memorização ou mecânica) se a disposição do aluno para aprender não for significativa”.

1.4.5 Organizador prévio

É uma estratégia proposta por Ausubel a fim de manipular de maneira proposital a estrutura cognitiva do aprendiz, com o intuito de facilitar a Aprendizagem Significativa. Por outro lado, uma estratégia proposta por Ausubel para facilitar a aprendizagem é o recurso a organizadores prévios, quando não existirem ideias-âncora apropriadas ou no caso de estarem obliteradas (ideias não reproduzíveis como entidades individuais, por se tornarem, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis com as ideias-âncora correspondentes). Os organizadores prévios vão servir de âncora a novas aprendizagens, proporcionando o desenvolvimento de ideias-âncora, que facilitem a aprendizagem subsequente. Portanto, vão deliberadamente manipular a estrutura cognitiva com a finalidade de proporcionar uma aprendizagem significativa (CACHAPUZ et al., 2000, p. 122)

Para Moreira e Masini (1982), Organizador Prévio é um material introdutório: que vai servir como ponte cognitiva entre aquilo que já se sabe e algo novo, que se deseja ensinar, mas com o qual não se tem familiaridade (organizador explicativo); ou que vai se utilizar de ideias já existentes na estrutura cognitiva do aluno, de modo que o novo conteúdo é inicialmente trabalhado a partir das diferenças e semelhanças que possui com relação àquilo que já se sabe (organizador

comparativo), ou seja, são materiais introdutórios apresentados antes mesmos do próprio material a ser aprendido.

Caso os conhecimentos preexistentes não possuam ideias que possam atuar como Subsunçores para a nova aprendizagem, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios, isto é, um conteúdo, de maior nível de generalidade do que aquele que será aprendido, que relaciona ideias contidas na estrutura cognitiva e ideias contidas na tarefa de aprendizagem. Este conteúdo deve ser estudado antes do aluno realizar a tarefa de aprendizagem em questão, e tem o intuito de servir como elo entre o que ele já sabe e o que deseja saber de maneira a evitar a aprendizagem mecânica e garantir a aprendizagem significativa. (MOREIRA; MASINI, 1982; NOVAK et al., 2000; PONTES NETO, 2006).

Na verdade, é muito difícil dizer se um determinado material é ou não um organizador prévio, pois isso depende sempre da natureza do material de aprendizagem, do nível de desenvolvimento cognitivo do aprendiz e do seu grau de familiaridade prévia com a tarefa de aprendizagem.

O Organizador Prévio - OP constitui um instrumento (textos, trechos de filmes, esquemas, desenhos, fotos, pequenas frases afirmativas, perguntas, apresentações em computador, mapas conceituais, etc.) que é apresentado ao aluno, em primeiro lugar, num nível de maior abrangência, que permita a integração dos novos conceitos aprendidos. Um organizador prévio prescinde de nível de inclusividade e abrangência sobre o conteúdo que será posteriormente apresentado. (MORAES, 2009, p. 69).

1.4.6 Subsunçores e conhecimentos prévios

A teoria da aprendizagem significativa considera o conceito de “subsunçor” como uma ideia pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz, responsável por fazer a interação ou ponte cognitiva daquilo que o aluno já sabe com o novo conhecimento. Rafael Ribeiro e colaboradores (2012) observam que é através do subsunçor preexistente que o aprendiz poderá fazer uma âncora com a nova informação, promovendo, desta forma, uma aprendizagem significativa, menos mecânica e com mais sentido.

Conforme Ausubel (2000), a aquisição e retenção de conhecimento resultam de um processo ativo, integrador e interativo entre o material de instrução e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, e acrescenta que para um conteúdo “adquirir significado” é importante que haja a associação da nova informação com

um conjunto de conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Ausubel (1980, 2000), esclarece que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Para ele, aprendizagem significa organização e integração do novo material na estrutura cognitiva.

Para Moreira, (2008), o autor da teoria parte da premissa de que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processam: é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização, ou o conteúdo e a organização de suas ideias, em uma determinada área de conhecimento. Dessa forma, entende-se que os conhecimentos prévios são aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aluno, podendo ser considerado como o ponto de partida para o avanço na produção de novos conhecimentos. Entretanto, essa experiência cognitiva não se restringe à influência direta dos conhecimentos já aprendidos sobre a nova aprendizagem, mas pode também abranger modificações significativas na estrutura cognitiva preexistente do aluno.

Há, pois, um processo de interação através do qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com a nova informação funcionando como “ancoradouro”, ou seja, assimilando o novo material e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem.

1.5 APLICAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Nas últimas décadas, o avanço da tecnologia promoveu mudanças significativas nas formas de comunicação e na maneira de obter informações, proporcionando uma “migração” para as versões e os formatos digitais, e ampliando o uso das chamadas “Novas Tecnologias da Informação e Comunicação – NTICs”.

Esse avanço tecnológico no âmbito das comunicações e do acesso a informação nos direciona a novos paradigmas sociais, o que acaba promovendo uma busca por uma inserção com melhor qualidade na utilização das novas tecnologias, pois,

Novas formas históricas de interação, controle e transformação social estão em curso ou estão sendo gestadas por atores sociais, em diferentes partes do planeta, de maneiras imprevisíveis e incontroláveis, para o bem e para o mal, para esclarecer e para imbecilizar, para libertar e para dominar, para promover a emancipação e para sustentar o exercício do poder de uns sobre os outros. (MENDONÇA, 2009, p. 28).

Essas tecnologias que proporcionam, dentre outras coisas, conectividade, interação e veiculação de informações no formato digital, abrange a todos os entes e agentes sociais. Sendo seus reflexos na educação bem nítidos. Pelo que afirma Mendonça:

A tecnologia não determina a sociedade, e nem a sociedade, isoladamente, define o curso da transformação tecnológica, que depende, em última análise, de um complexo e altamente interativo conjunto de fatores, entre os quais se inserem a pesquisa, a educação, os educadores e as próprias possibilidades criadas pela comunicação mediada por computadores interligados em redes. (MENDONÇA, 2009, p. 32)

Antonio Dias Nascimento e colaboradores, também nos ensinam que:

O vertiginoso desenvolvimento tecnológico alcançado pela humanidade, sobretudo na área da comunicação, tem imposto à experiência humana um processo educacional que não apenas torna os indivíduos aptos à vivência em sociedade, mas que os ajudam a serem capazes de um exercício crítico diante da vida de tal modo que se tornem simultaneamente protagonistas de suas próprias histórias individuais e da história partilhada com os demais. (NASCIMENTO et al., 2009, p. 8).

Dessa forma Palfrey e Gasser (2011), argumentam que esse mundo digital ou essa “dimensão computadorizada” está nas mãos dos: a) “Nativos Digitais”, os nascidos após 1980; b) “Migrantes Digitais” - aqueles que nasceram antes de 1980, mas são usuários dessas tecnologias, e; c) “Exploradores Digitais” os que, mesmo sendo antecessores aos nativos digitais, desenvolvem e operam os mecanismos de funcionamento dessas tecnologias.

Lopes e Melo, (2010); Palfrey e Gasser, (2011), utilizam a expressão “nativos digitais”, contudo estes citam que outras expressões semelhantes podem ser encontradas na literatura, como “screenagers”, de Ruskoff (1999) e “geração net”, de Tapscott (1999).

Vários outros autores têm apontado que os nativos digitais progressivamente vêm se apropriando dos usos das novas tecnologias e

dos procedimentos que elas incorporam, ou seja, vêm se apropriando de novos modos de aprender ou de produzir conhecimento.(LOPES; MELO, 2010, p. 1)

Santos e Diniz (2011), citando Engelmann (2009), consideram outras categorias para classificar a população mundial da atualidade como *Baby Boomers*, *geração X*, *geração Y* e *geração Z* e ressaltam o seguinte: ainda que haja variações nas datas, pode-se considerar que os Baby Boomers são as pessoas nascidas entre 1948 e 1963; a geração X, pessoas nascidas entre 1964 e 1977; a geração Y, aquelas que nasceram entre 1978 e 1994, e geração Z, os nascidos entre 1994 a 2010.

Contudo, tais classificações estão inseridas e são discutidas maiormente no campo dos estudos sociais e econômicos, não sendo, portanto objeto de nossa análise. Mas expõe uma visão panorâmica das possíveis distorções na forma como as diferentes gerações interagem com as NTICs, ampliando assim a contexto da participação de diferentes atores no processo de ensino aprendizagem. Alunos e professores.

Já no âmbito educacional a aplicação das NTICs há algum tempo tem sido considerada como uma alternativa às ações educativas. Conforme vimos em Lopes e Melo (2010):

O desenvolvimento e a disseminação das tecnologias digitais nas sociedades contemporâneas vêm possibilitando o surgimento de transformações nos mais diversos âmbitos de atividade das pessoas, desde transformações práticas até outras mais subjetivas. Entre estas últimas estão os novos modos de pensar e de aprender daqueles que interagem intensamente com as novas tecnologias, como ocorre com grande parte dos alunos de hoje, que nasceram e cresceram na era digital, iniciada na década de 1980. (LOPES; MELO, 2010, p. 1).

Além de estarem disponíveis e acessíveis as NTICs oferecem várias possibilidades de aplicabilidades, pois, além da fala e de gestos, permitem utilizar imagens, ícones, textos e outras mídias para efetuar algum tipo de troca informacional (NASCIMENTO et al., 2009).

Portanto, é mister afirmar que o desempenho das NTIC's tem influenciado diretamente a maneira de construção do conhecimento na atualidade. Contudo para Fraga e colaboradores (2010) a integração dessas tecnologias aos processos de ensino aprendizagem tem sido desafiador, principalmente pelos educadores, que

estão entre os chamados Imigrantes digitais, por não estarem habituados a manipulação digital da informação, tal qual, seus alunos, Nativos digitais.

Nessa perspectiva, cabe dizer que a educação tem passado por profundas críticas em relação à revolução tecnológica. Os professores, principais responsáveis pela instrução escolar e pela educação formalizada, são, em sua maioria, imigrantes digitais. Muitos nem tentam se adaptar a essa nova era tecnológica, mantendo sua postura rígida e tradicional. (FRAGA et al., 2010, p. 3)

Entende-se que as possibilidades promovidas por essas novas tecnologias devem ser confrontadas com as técnicas didático-pedagógicas “convencionais”, a fim de combiná-las na produção do conhecimento com as novas gerações, pois conforme Prensk (2001).

Os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado. Os alunos de hoje não mudaram apenas em termos de avanço em relação aos do passado, nem simplesmente mudaram suas gírias, roupas, enfeites corporais, ou estilos, como aconteceu entre as gerações anteriores. Aconteceu uma grande descontinuidade. Alguém pode até chamá-la de apenas uma “singularidade” – um evento no qual as coisas são tão mudadas que não há volta. Esta então chamada de “singularidade” é a chegada e a rápida difusão da tecnologia digital nas últimas décadas do século XX. (PRENSKY, 2001, p. 1).

Ainda assim, Fraga e seus colaboradores (2010), destacam que no ensino de ciências, o uso das NTICs tem superado alguns desafios e vem se destacando devido à facilidade de utilização e, quando empregadas corretamente, favorecem a construção do conhecimento, por serem ferramentas de colaboração e interação entre os seus usuários, o que propicia uma construção coletiva, capaz de gerar uma aprendizagem significativa. Os autores destacam também que,

[...] muitos profissionais da educação estão se aperfeiçoando em formação continuada, possibilitando que hoje possamos ver frutos da relação ciência, tecnologia e educação, através de algumas metodologias diferenciadas de professores engajados em um projeto educacional que atenda às demandas sociais e ao mesmo tempo estimule de forma efetiva e prazerosa as habilidades dos estudantes. (FRAGA et al., 2010, p. 3)

Dentre as alternativas de utilização das NTICs, destacam-se os Blogs, por apresentar várias possibilidades didáticas, pedagógicas e metodológicas. Mas o que são Blogs? e como podem ser úteis ao ensino, especificamente, ao ensino de ciências?

Weblog ou simplesmente blog, é um tipo de publicação on-line que tem origem no hábito de alguns pioneiros de logar (entrar, conectar ou gravar) à web, fazer anotações, transcrever, comentar os caminhos percorridos pelos espaços virtuais.(MANTOVANI, 2005, p. 5)

Com o passar do tempo, o Blog não perdeu sua essência e ainda ampliou suas possibilidades como vimos no artigo “Sem evidências, não há ‘crenças’: a utilização de um blog como ferramenta didática para o ensino da teoria evolutiva”, onde a autora apresenta a seguinte definição para Blog:

Atualmente, o blog é uma forma de publicação, na web, de fácil acesso e que oferece opções de se trabalhar o conteúdo proposto, mas também a autonomia, respeito pela opinião do outro, trabalho em equipe, construção coletiva do conhecimento, inclusão dos diferentes atores participantes de um processo educativo através de características e ferramentas flexíveis, como por exemplo, publicações de textos, comentários, inserção de hiperlinks, vídeos, imagens, comentários, opiniões pessoais etc. (MAIA, 2015, p. 7).

Assim tratamos de abordar, sucintamente, alguns conceitos capazes de contextualizar a aplicação das NTICs, com a utilização do Blog como mecanismo de aproximação entre a TAS e as NTIC's, no ensino de Ciências.

1.5.1 Blog como ferramenta de identificação de conhecimentos prévios dos alunos.

As possíveis utilizações pedagógicas dos blogs podem ser sistematizadas em duas categorias possíveis, como Leite e Carneiro (2009) evidenciam:

Como recurso pedagógico, e como estratégia educativa. Enquanto recurso pedagógico os blogs podem ser utilizados como um espaço de acesso a informação especializada e como espaço de disponibilização de informação por parte do professor. Na perspectiva de estratégia educativa os blogs podem servir como um portfólio digital, como espaço de intercâmbio e colaboração, como um espaço de debate (role playing), e ainda, como um espaço de integração. (LEITE e CARNEIRO, 2009).

Gomes e Silva, (2006); Silva, (2008), apresentam outra forma de distinção entre os blogs apontando-os como, edublogs e blogs escolares, ao argumentarem que a primeira denominação integra todos os blogs que apresentam potencialidade de utilização educativa, mesmo que não tenham sido construídos com esta finalidade enquanto que, os blogs escolares são aqueles criados e mantidos por

professores e/ou alunos possuindo objetivos e atividades diretamente relacionadas aos contextos educacionais.

Quando trata das tecnologias e os desafios da escola, Gomes e Silva afirmam que

Para que as NTICs não sejam vistas como apenas mais um modismo, mas com a relevância e o poder educacional transformador que elas possuem, é preciso refletir sobre o processo de ensino de maneira mais genérica. Antes de tudo, é necessário que todos (professores, alunos, escolas, poder público) estejam conscientes e preparados para assumir novas perspectivas filosóficas (GOMES; SILVA, 2006).

É preciso um melhor aproveitamento das novas tecnologias no ensino evitando que a escola se transforme em um grande depósito temporário de corpos que se agrupam em locais já conhecidos como “jaulas de aulas”. As mentes ausentes, a interação por meios eletrônicos, e abstração sobre o que o professor expões se torna perda de tempo e dinheiro. Maria do Carmo da Silva Wiese, enfatiza esse quadro assim:

É impossível negar que uma das relações generalizadas das escolas é a de que os alunos não aguentam mais a maneira de os professores ministrarem suas aulas. Os alunos reclamam do tédio de ficar ouvindo um professor falando por horas, da rigidez dos horários, da distância entre o conteúdo das aulas e a vida (WIESE, 2009, p. 99).

Panseri (2009) relata que podemos perceber que o que é particularmente fascinante nas novas tecnologias disponíveis hoje, em especial na Internet e, dentro dela, na web, não é que, com sua ajuda, seja possível ensinar remotamente ou a distância, mas, sim, que elas nos ajudam a criar ambientes ricos em possibilidades de aprendizagem nos quais as pessoas interessadas e motivadas podem aprender quase qualquer coisa sem ter que se tornarem vítimas de um processo formal e deliberado de ensino.

O autor ressalta que através da web a aprendizagem foge do processo formal, e entra numa nova realidade de aprendizagem utilizando os novos meios tecnológicos.

Utilizando dos recursos midiáticos e tecnológicos disponíveis, atualmente, os professores podem oferecer aos alunos novas formas de criar e fixar novos conceitos. E o Blog oferece a possibilidade de unificar vários recursos em formatos midiáticos para utilização do professor.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA INTEGRAÇÃO DA TEORIA AUSUBELIANA (TAS) AO RECURSO TECNOLÓGICO BLOG

Este capítulo traz os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, apresenta a validade da pesquisa e seu enquadramento no programa de mestrado profissional, traz ainda a caracterização dos aspectos e procedimentos metodológicos. No mais, descreve as etapas desenvolvidas na aplicação e análise da ferramenta de diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos.

2.1 VALIDADE DA PESQUISA

A pesquisa está inserida na linha de pesquisa 01, do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - PPGEC, da Universidade Estadual de Roraima, “Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no Ensino de Ciências”. Obedecendo aos preceitos do programa de mestrado da UERR, busca-se o desenvolvimento de metodologias didáticas que utilizem tecnologias digitais no ensino de Ciências e promovam a integração entre laboratórios de informática e o ensino de Ciências.

A pesquisa está avalizada ainda pela análise de metodologias, mediações e técnicas que sirvam para estabelecer uma utilização adequada das tecnologias digitais como instrumentos voltados para auxílio da construção do processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

A escolha dos conteúdos se deu devido a organização curricular estipulada no livro didático “Biologia em Contexto 2: Adaptação e continuidade da vida” (AMABIS; MARTHO, 2013), adotado na rede Estadual de Ensino de Roraima.

O conteúdo, conforme já foi exposto no escopo deste trabalho, está pautado na tese de que a teoria da Evolução Biológica contempla os principais fundamentos dos saberes científicos, desde os seus conceitos mais abrangentes aos mais específicos, sejam estes da Biologia ou de Ciências afins. Portanto, consideramos os postulados da Biologia Evolutiva como o cerne dos conhecimentos em Biologia a contemplados no currículo do ensino regular no Brasil.

2.2 CARACTERIAZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa tem características metodológicas pautadas no método e na abordagem hipotético-dedutivo, tendo como marco inicial a formulação do problema

descrito de forma clara e precisa, a fim de facilitar a obtenção de um modelo simplificado.

O tipo de pesquisa, suas características e os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa Quadro 1, podem ser classificados quanto à sua natureza, sendo esta uma pesquisa aplicada. Quanto aos seus objetivos, temos atividades de cunho exploratório, (na fase preparatória e de fundamentação) e descritivo, (na fase de coleta e análise dos dados). Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa foram bibliográfica, na primeira fase, e de coleta de dados na fase de campo.

Quadro 1 Tipologia da pesquisa e suas principais características

Tipo de pesquisa					Características	
Método	Natureza	Forma de abordagem	Finalidade	Procedimento técnico	Gerais	Tipos de instrumentos
Hipotético-dedutivo	Aplicada	Qualitativa	Exploratória	Bibliográfica	Base em material já elaborado	Fontes Bibliográficas
			Descritiva	Levantamento	Identificação dos Subsúncos sobre Fundamentos da Biologia Evolutiva	Aplicação da Ferramenta de Diagnóstico dos Conhecimentos Prévios dos Alunos.
				Estudo de Campo.	Verificar a utilização do Blog como Ferramenta de Diagnóstico dos Conhecimentos Prévios	Observação, questionários on-line e entrevistas

Adaptado de (PROVDANOV; FREITAS, 2013).

A pesquisa foi desenvolvida em fases, subdivididas em etapas. Sendo a primeira fase preparatória e exploratória, com o desenvolvimento da ferramenta de diagnóstico e pesquisa bibliográfica. Já a segunda fase é exploratória e descritiva com a aplicação e teste da ferramenta, seguida da análise e a publicação dos

resultados. O detalhamento das fases e suas respectivas etapas estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 - Fases, etapas e atividades da pesquisa

Fase	Etapas	Atividade	
Preparatória	01	Elaboração do pré-projeto	
	02	Pesquisa Bibliográfica para preparo e fundamentação teórica	
	03	Elaboração do Blog como Ferramenta de Diagnóstico de conhecimentos prévios	
	04	Contato com professores para aplicação do Blog para diagnóstico	
	05	Qualificação do projeto de pesquisa	
	06	Submissão ao comitê de ética	
Exploratória / Descritiva	07	Orientação aos professores sobre a utilização da ferramenta	
	08	Veicular recursos midiáticos que sirva de recursos para identificar os conhecimentos prévios dos alunos	
	09	Divulgar as postagens para os alunos e realizar o teste de Subsunoçores	
	10	Aplicação da FDS nas escolas participantes da pesquisa Repetinndos as etapas seguintes:	
		10.1	Contato com alunos
		10.2	Autorização dos Pais
		10.3	Reconhecendo os Subsunoçores
		10.4	Avaliando os Subsunoçores
	10.5	Avaliação da Ferramenta	
	11	Diagnosticar os conhecimentos prévios sobre o tema (subsunoçores), presentes e ausentes nos alunos	
12	Avaliação pelos professores do Blog como ferramenta de diagnóstico de subsunoçores		
13	Avaliação pelos alunos do Blog como ferramenta de diagnóstico de subsunoçores		
14	Análise dos dados, discussão dos resultados e redação final		
15	Defesa da dissertação/Publicação do produto final		

2.3 INTEGRAÇÃO DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA AO BLOG

Na etaa 03 da fase preparatória da pesquisa foi elaborado por esse pesquisador um Blog intitulado “Aprendizagem Significativa na Prática”. Onde foram postados a ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores – FDS, os princípios da TAS, e um tutorial para auxiliar os professores na aplicação dos pressupostos da TAS. ver **Apêndice A.**

2.3.1 Elaboração e construção da ferramenta de diagnóstico

A ferramenta - FDS, foi concebida e elaborada para usar recursos disponíveis na Rede Mundial de Computadores, Web. O conhecimento das tecnologias necessárias à aplicação das NTIC's, os recursos midiáticos disponíveis na WEB, e os preceitos da TAS, foram as bases de sustentação para o desenvolvimento da ferramenta. O Blog, onde está a FDS, foi desenvolvido na plataforma “Blogger¹”, ferramenta virtual e gratuita para criação e hospedagem de páginas tipo Blog. As Planilhas e os outros documentos foram criados pelos recursos do “Google Docs²”, um pacote de aplicativos gratuitos para edição de textos, planilhas e slides, disponível também on-line. Já os questionários foram elaborados com auxílio do recurso disponível gratuitamente na web “Google Formulário³”, ferramenta utilizada para coleta e análises de dados de maneira consolidada (resumo por escola) ou de forma individual, aluno por aluno.

A Utilização da ferramenta, no entanto, não necessita necessariamente do domínio de todos esses recursos, sendo preciso apenas conhecimentos básicos de informática e habilidades de navegação. Isso se aplica tanto aos professores quanto aos alunos.

Vale ressaltar que se trata da avaliação da viabilidade de utilização do recurso **BLOG** e suas aplicações no Ensino de Ciências. Sendo este um Blog elaborado e estruturado conforme os preceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS, e o aspecto da TAS a ser testado foi o diagnóstico de subsunoçores com alunos do Ensino Médio.

A pesquisa foi desenvolvida em parceria com professores colaboradores que se dispuseram a aplicar e a avaliar a Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores -

¹ Disponível em: https://www.blogger.com/about/?r=1-null_user

² Disponível em: <https://www.google.com/docs/about/>

³ Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

FDS em suas práticas pedagógica enquanto aplicavam o conteúdo Fundamentos de Biologia Evolutiva, no decorrer do ano letivo, nas turmas de terceira séries do Ensino Médio.

2.3.2 Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores

A FDS consiste em um Blog denominado “Aprendizagem Significativa na Prática⁴” com recurso para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos contendo: a) uma postagem no Blog indicando um recurso midiático contextual que remeta ao tema do conteúdo; b) um questionário on-line com perguntas abertas e fechadas; c) uma planilha com as respostas nominais de cada aluno; d) um consolidado das questões em forma de gráficos e; uma planilha para análise dos resultados dos alunos.

Trata-se de um recurso didático que utiliza das possibilidades das NTICs. Principalmente as disponíveis na Web, para realizar a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do conteúdo que será abordado durante as aulas.

2.3.3 Etapa preparatória para pesquisa de campo e escolha dos colaboradores

Durante a etapa de escolha das escolas participantes e da seleção dos professores colaboradores da pesquisa, foram identificados alguns desafios a serem superados ainda nesta fase do projeto.

Logo nos primeiros contatos com os professores e equipes de coordenadores e gestores das escolas estaduais de Roraima, que oferecem o Ensino Médio Regular, verificou-se o seguinte:

a) Diferentes calendários letivos regendo as unidades escolares do Estado – uma forma de ajuste para repor aulas perdidas durante períodos de greve da categoria no ano letivo anterior ao exercício atual – com isso o conteúdo a ser testado estava sendo ministrado em períodos distintos, o que dificultou a seleção pelo critério de localização geográfica das escolas, que contaria com pelo menos uma escola do Interior do Estado, preferencialmente fora da sede dos municípios, duas escolas na região central e duas escolas em bairros da periferia da capital, Boa Vista.

⁴ Disponível em: <http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br/>

b) Inquietação dos professores quanto ao método da pesquisa, principalmente por se tratar do uso de tecnologias da informação e comunicação, por achar que lhes faltava domínio das ferramentas de informática.

c) Preocupação da equipe escolar com a precária situação de funcionamento dos laboratórios de informática das escolas visitadas, pois alguns laboratórios estão inoperantes e outros mesmo em funcionamento têm restrições de uso por falta de um funcionário responsável, ou devido a falta de manutenção nos computadores.

d) Aparente falta de tempo hábil para participar do projeto, uma vez que os professores consultados demonstravam certa resistência, pois pensavam ter que desenvolver mais uma atividade extra às suas rotinas laborais, apresentando assim argumentos relacionados a limitação de tempo disponível para colaborar na pesquisa. Observou-se também, diferentes pontos de vistas. Professores das escolas centrais preocupados com o atraso na aplicação dos conteúdos cobrados no simulado da escola e no vestibular. Preocupação ausente nas escolas da periferia. E ainda professores com agendas lotadas, tendo sua carga horária distribuída em escolas e turnos distintos.

e) Inviabilidade da realização das oficinas projetadas para o grupo de colaboradores que trataria da introdução à TAS, apresentação dos subsunçores básicos para o conteúdo de Biologia Evolutiva e esclarecimento de questões práticas da pesquisa. Tal impossibilidade ficou latente, principalmente, devido aos conflitos de horários disponível de cada professor colaborador. A tentativa de realizar a capacitação individualmente com cada professor colaborador não foi exitosa, talvez pela natureza metodológica do formato de Oficina, inicialmente proposto no projeto, uma vez que a oficina foi pensada para ser aplicada com um grupo de colaboradores e não de forma individual.

Tendo identificado a fragilidade estrutural dos laboratórios de informática, e a dinâmica do calendário escolar do Estado, bem como a insegurança dos professores de Biologia acerca do domínio da informática, da incompatibilidade de agenda entre eles, e, a dificuldade na metodologia para inserir os colaboradores na pesquisa, e com o intuito de atingir os resultados esperados, buscou-se outras possibilidades para a solução das questões expostas acima. De forma que foram propostas e executadas as seguintes resoluções:

a) Quanto aos calendários diferentes e a localização geográfica, optou-se por escolas onde a aplicação do conteúdo a ser testado na pesquisa, - fundamentos de Biologia Evolutiva – acontecesse simultaneamente com as atividades de coleta de dados do projeto, ou seja, no início do terceiro bimestre letivo conforme o 3º calendário escolar da Secretaria Estadual da Educação.

Desse modo as escolas selecionadas para participar da pesquisa foram: Escola Estadual Carlo Casadio, localizada no Bairro Centenário, na periferia de Boa Vista –RR; Escola Estadual Lobo D’Almada e Escola Estadual Ayrton Senna da Silva, situadas no centro da cidade. Para efeito de privacidade dos participantes da pesquisa as escolas serão denominadas aleatoriamente de: Escola “A”, Escola “B” e Escola “C”.

b) Sobre a resistência, insegurança e a suposta falta de domínio das ferramentas tecnológicas por parte dos colaboradores, observou-se certa aversão dos professores, contudo na prática esses apresentaram boa navegabilidade e reconheceram as possibilidades da tecnologia como ferramenta educativa, mas ignoram os recursos práticos, como o uso de Blogs por professores, por exemplo.

c) Acerca dos laboratórios de informática, isso não se apresentou como empecilho, pois para a utilização do recurso Blog sempre foi considerada a possibilidade de a FDS ser acessada pelos alunos através de aparelhos móveis ou mesmo em computadores pessoais fora da escola.

d) Quanto ao tempo extra e a dedicação à análise da FDS, foi realizada uma oficina de mapas conceituais nos dias de formação dos professores, como requisito para participar da pesquisa e com certificação de 40h, considerando também o tempo de aplicação e avaliação da ferramenta FDS. Resultando ainda no entendimento de que: a dedicação extra, não altera seus cronogramas de conteúdos, pois a ferramenta de diagnóstico de subsunções se aplica aos fundamentos de Biologia Evolutiva, assunto abordado concomitantemente entre o período do ano letivo e a época de aplicação da pesquisa.

e) Sobre a oficina introdutória com os professores ficou evidente que a proposta de oficina só seria proveitosa se fosse em grupo. Portanto com as datas e os horários incompatíveis tornou-se inviável para essa etapa da pesquisa. Então a solução foi elaborar e realizar uma palestra sobre Aprendizagem Significativa com os alunos participantes da pesquisa, durante a aula do professor e na sua presença.

Assim o conteúdo sobre TAS e os esclarecimentos sobre a pesquisa, programado para a oficina, foi ministrado tanto aos professores quanto aos alunos.

2.3.4 A utilização da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores - FDS

Nesta etapa o professor recebeu uma formação básica sobre os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, com ênfase nos conceitos de subsunçores, conhecimentos prévios, e a importância destes nos processos de aprendizagem preconizados pela TAS.

Houve ainda um preparatório dos professores para a avaliação da FDS, e a identificação dos conhecimentos prévios sobre o conteúdo que seria ministrado. Após a aplicação da ferramenta, com o conteúdo proposto, o professor avaliou a viabilidade da utilização do Blog “Aprendizagem Significativa na Prática” e da ferramenta de diagnóstico de subsunçores com seus alunos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Aprendizagem Significativa estabelece que distância entre o que os alunos já sabem e os novos saberes que deverão adquirir podem ser conhecida e mencionada, desde que sejam diagnosticados seus conhecimentos prévios, identificando quais ideias e conceitos fazem parte daquilo que ele já sabe, e qual a natureza, as dimensões ou categorias, desses subsunçores - se são mais abrangentes ou mais específicos - e, a partir daí o processo de ensino aprendizagem possa promover a aceção de novos conceitos, bem como a construção de novos atrelamentos conceituais resultando em conhecimento que tenha significado prático ao aluno.

Para tanto é necessário que o professor tenha o domínio dos princípios da teoria asubeliana, que os alunos queiram compartilhar seus conhecimentos prévios e que haja uma ferramenta adequada para essa interação.

Os resultados a seguir descrevem as etapas realizadas durante a pesquisa para atingir os objetivos de elaboração e análise de uma ferramenta para diagnóstico de subsunçores com alunos da terceira série do ensino médio em Boa Vista Roraima.

3.1 PALESTRA INTRODUTÓRIA

A palestra de introdução a Teoria da Aprendizagem Significativa, com duração de 45 minutos, foi realizada com as 12 turmas de terceiro ano nas três escolas participantes da pesquisa e foram acompanhada pelos professores da disciplina de Biologia, se mostrando uma estratégia acertada, pois serviu, tanto aos professores quanto aos alunos, como uma forma de manter contato, ainda que superficialmente, os princípios da TAS, bem como uma maneira para apresentar os fundamentos da pesquisa.

Através desta palestra buscou-se demonstrar como a Teoria asubeliana explica a estrutura cognitiva, sua organização e as possibilidades de alterar e melhorar os conhecimentos acumulados, com a inserção de novos conceitos ou com a promoção de novas conexões entre os conceitos já existentes, alterando-os. Resultando assim no que a Teoria propõe como Aprendizagem Significativa.

Os termos técnico-teóricos específicos da TAS – subsunçores, estrutura cognitiva, aprendizagem representacional, conceitual, por subordinação, etc. – foram cuidadosamente interpretados em uma linguagem mais acessível aos alunos, com a

finalidade de ampliar suas compreensões acerca da TAS, e sobre como a teoria explica o processo de aprendizado.

A palestra também tratou da importância do diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos pelo professor, para que esse possa formular suas estratégias metodológicas de ensino. A palestra está transcrita, na íntegra, no **Apêndice B** deste texto.

Vale ressaltar que nesta etapa do projeto, não se tratou dos conceitos de fundamentos de Biologia Evolutiva, embora os alunos e professores tivessem ciência que este seria o conteúdo trabalhado.

3.2 ACESSO À FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DOS SUBSUNÇORES

O acesso a ferramenta (FDS) e aos recursos do Blog foram realizados de maneira remota pelos alunos em formulário on-line. As respostas foram alocadas em planilhas nominais e consolidadas na forma de gráficos, gerados automaticamente, ficando disponíveis apenas aos professores colaboradores e pesquisadores.

Para orientar a utilização da ferramenta e dos recursos do Blog foi criada uma postagem com um tutorial on-line⁵ para auxiliar os usuários da ferramenta – constante como o **Apêndice C** deste trabalho – e postado na página inicial do Blog, como um guia passo a passo, para os professores.

Durante a etapa de reconhecimento dos subsunçores dos alunos o professor escolhe o conteúdo para realizar o diagnóstico e compartilha o link conforme as turmas vão atingindo aquele nível de conhecimento.

Caso a aula seja no laboratório de informática o professor poderá iniciar a explicação diretamente pelo *post* do conteúdo a ser diagnosticado.

Na etapa de avaliação dos Subsunçores das turmas o professor realiza o Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos avaliando, após a aplicação da FDS, os gráficos gerados automaticamente a partir das respostas individuais para cada pergunta, tendo como auxílio a planilha com os parâmetros de avaliação.

Após acessar o consolidado das respostas o professor acessa a planilha com os parâmetros que irão auxiliar na análise dos conhecimentos prévios dos alunos para então determinar se os subsunçores previamente estabelecidos são satisfatórios, insatisfatórios ou ausentes para o conteúdo que será trabalhado.

⁵ Disponível em: <http://aprendizagensignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/09/tutorial-para-uso-do-blog.html>

Conforme já mencionado, nesta pesquisa optou-se pelo conteúdo específico de “Fundamentos de Evolução Biológica”, portanto as questões que servirão de indicadores dos conceitos a serem identificados serão voltadas a esse tema.

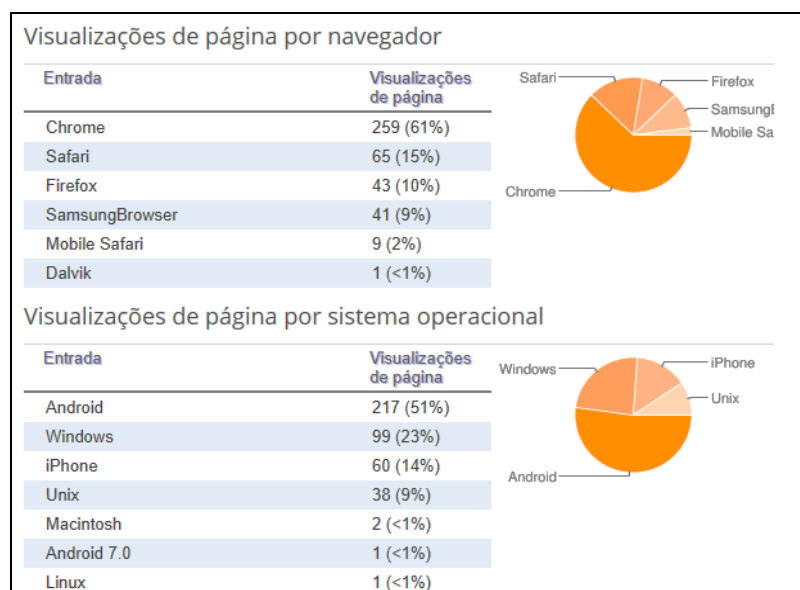
A etapa de avaliação da ferramenta de diagnóstico de subsunçores foi realizada pelo professor ao final da sequência de aplicação da FDS **Apêndice - C Passo 08**. A postagem no blog com o título “Avaliação da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores⁶”, indicou os links para o formulário **Apêndice - E** onde os professores realizaram suas considerações sobre a ferramenta..

A avaliação da Ferramenta consta de um questionário on-line com questões abertas e fechadas aos professores colaboradores. O processo avaliativo permitirá ao docente avaliar tanto a viabilidade, quanto a eficiência da FDS.

3.3 COLETA DE DADOS PARA O DIAGNÓSTICO DOS SUBSUNÇORES

A etapa de coleta de dados iniciou logo após as palestras com alunos e professores. O método se mostrou bastante atrativo, por oferecer uma possibilidade de interação “on-line”. O tipo de acesso pôde ser observado pelo professor colaborador ainda em sala de aula com alunos acessando a ferramenta pelo smartfone, no laboratório de informática, e também registrado nas estatísticas de acesso da plataforma Blogger, conforme Figura 1.

Figura 1 - Acesso por navegador e por sistema operacional



Fonte: Falcão Francisco, 2017

⁶ Disponível em: <http://aprendizagensignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/02/avaliacao-dos-professores.html>

Vale ressaltar que durante o período de coleta de dados, foi observado um aumento surpreendente no acesso à ferramenta por aparelhos móveis, dotados do sistema Operacional Android 45%; e iPhone 15%, (n= 418).

Já os acessos realizados no laboratório de informática da Escola “A” foram realizados em Sistema Operacional Unix - Linux Educacional (16%, n=418), pois o professor sugeriu essa possibilidade aos alunos que tivessem dificuldade de acesso a internet e a escola proporcionou as condições necessárias para tal.

3.4 DIAGNÓSTICO DOS SUBSUNÇORES

Para o diagnóstico dos subsunçores foi feita uma postagem no Blog, utilizando como recurso midiático o vídeo intitulado “*Nós, os fantásticos seres vivos: uma breve história sobre Evolução*”⁷, - **Apêndice C, Passo 04**, veiculado na Web pelo Instituto Gulbenkian de Ciência. No vídeo são apresentados em linhas gerais alguns dos conceitos de Biologia Evolutiva.

Depois de assistir o vídeo, cada estudante acessou o formulário de diagnóstico, - **Apêndice D**, preencheu e, ao final enviou as respostas de forma on-line para a base de dados a qual o professor teve acesso.

Nessa base de dados o professor pode verificar os resultados em um relatório consolidado ou de forma individual.

Após analisar o consolidado das respostas dos alunos o professor acessou a planilha, para avaliação dos conhecimentos prévios identificados com a utilização da FDS com alunos do Ensino Médio sobre Fundamentos de Biologia Evolutiva⁸ - Quadro 3 – para auxiliá-lo no diagnóstico dos subsunçores relacionados aos conhecimentos prévios dos alunos com os parâmetros previamente estabelecidos, para identificar se os conhecimentos necessários ao avanço sobre os Fundamentos de Biologia Evolutiva são satisfatórios - acima de 70% - insatisfatórios - abaixo de 70%, - ou ausentes – não tem conhecimento prévio dos conceitos diagnosticado.

⁷ Disponível em: <http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/02/evento-teste.html>

⁸ Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/19OAKYWKYDlrltLMQ3Ea-28m11aPL2LfkwpkhpLcOFxec/edit#gid=1636434562>

Quadro 3 - Conhecimentos prévios a serem identificados com os alunos do Ensino Médio sobre Fundamentos de Biologia Evolutiva com auxílio da com a utilização da Ferramenta de Diagnóstico de Subsuniçores – FDS

Conhecimento prévio SUBSUNÇOR A SER DIAGNOSTICADO	Questão	Formato da Abordagem	Parâmetro encontrado (Satisfatório / Insatisfatório / ausentes)
Teoria da Evolução / Charles Darwin	Do que o vídeo que você assistiu está falando?	Subjetivo	
Idade da Terra - Escala de Tempo Geológico	Você faz ideia de qual e a idade estimada da Terra?	Objetivo	
Genética mendeliana	Você lembra quais as ideias propostas por Gregor Mendel em sua pesquisa com as ervilhas?	Objetivo	
Evidências Evolutivas	O que você considera como evidência do processo evolutivo	Objetivo	
Concepções sobre o Pensamento Evolutivo	Quais minhas concepções sobre Evolução Biológica, ou seja. O que eu entendo por Teoria da Evolução	Subjetivo	
Hereditariedade	Quais os conceitos de Biologia, que eu aprendi até agora que podem me auxiliar na compreensão da Teoria da Evolução?	Subjetivo	
Mutação das Espécies			
Biodiversidade			
Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os fundamentos da Teoria Evolutiva	Quais minhas dúvidas sobre o processo evolutivo?	Subjetivo	Identificar as Principais Dúvidas sobre o processo evolutivo
	Quais minhas maiores curiosidades sobre a Teoria da Evolução	Subjetivo	Identificar as Principais Curiosidades sobre a Teoria da Evolução
Tempo Geológico – Especiação	Porque não vemos espécies de animais novas aparecendo?	Subjetivo	
Teoria evolutiva como fundamento dos conceitos biológicos	Como você analisa a ideia de considerar a Teoria da Evolução como a base fundamental para as aulas de Biologia?	Objetivo	

Fonte: Falcão 2017

3.4.1 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

A *priori* diagnosticar os subsuniçores dos alunos, utilizando a Ferramenta desenvolvida pra essa pesquisa, seria uma atribuição do professor colaborador, com o intuito de preparar suas próximas aulas. Contudo para analisar a eficiência dessa Ferramenta de Diagnóstico de Subsuniçores (um dos objetivos dessa pesquisa), optou-se por apresentar neste texto os resultados do diagnóstico obtido pelo professor colaborador nas duas escolas onde foi desenvolvida a pesquisa.

Esses resultados apresentam os subsuniçores dos estudantes participantes da pesquisa durante a aplicação da plataforma desenvolvida.

3.4.2 Questões objetivas

As turmas com domínio conceitual acima de 70% para as questões de abordagem objetiva foram consideradas com aproveitamento satisfatório para o subsunçor diagnosticado, contudo coube ao professor identificar os casos isolados para apresentar os esclarecimentos necessários.

Para responder a primeira questão referente ao vídeo veiculado no Blog perguntou-se “O vídeo que você assistiu está falando do quê?” Embora as respostas não tenham sido uniforme, com exceção de um aluno que mencionou “tratar-se de Ecologia” todos os outros entenderam o contexto do vídeo e do conteúdo e suas respostas foram direcionadas ao tema Evolução. Portanto o professor pôde considerar como satisfatória a contextualização do tema.

Na segunda pergunta buscou-se identificar os conhecimentos acerca da idade da Terra considerando o conceito de tempo geológico como subsunçor necessário para o aprendizado dos conteúdos de Biologia Evolutiva.

Com relação ao conceito de tempo geológico, (Figura 2) dos 39 alunos participantes: 27 (69,2%), disseram que a idade estimada da Terra é de 4,5 bilhões de anos. Contudo a resposta do restante dos alunos divergiu da resposta correta, sendo que 07 (17,9%) responderam que a idade estimada da Terra é de 3,5 bilhões de anos, 02 (5,1%) responderam ter a Terra 1 bilhão de anos, outros 02 (5,1%) responderam 100 milhões de anos, e 01 (2,6%) respondeu que a Terra tem 10 mil anos.

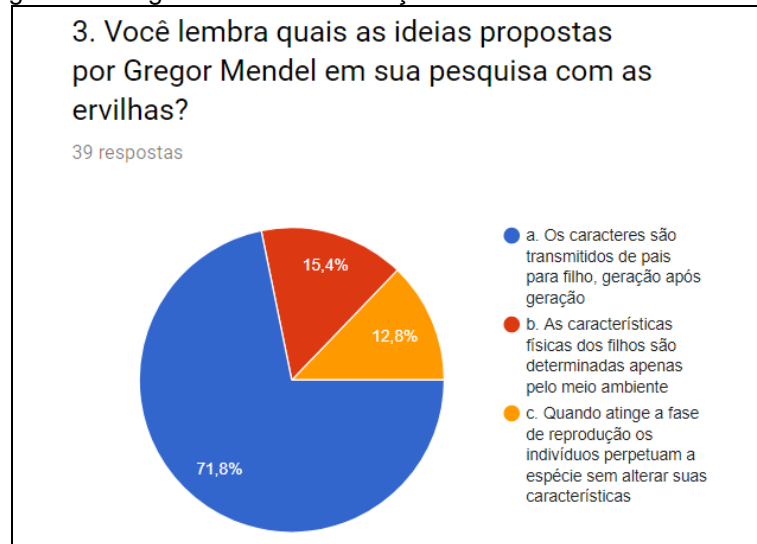
Figura 2 - Percepção dos alunos sobre a idade estimada da Terra



Fonte: Falcão 2017

O princípio básico da Genética Mendeliana está presente de forma satisfatória em 71,8%, (28) estudantes. (Figura 3). Por outro lado, 15,4% (06) alunos disseram que as características físicas dos filhos são determinadas apenas pelo ambiente, e 12,8% (05) deles responderam que quando atinge a fase de reprodução os indivíduos perpetuam a espécie sem alterar as características

Figura 3 - Diagnóstico dos Subsunçores sobre Genética Mendeliana



Fonte: Falcão 2017

Em se tratando dos conhecimentos relacionados às evidências do processo evolutivo os 39 alunos demonstraram que retêm alguns dos conceitos, mas de forma dissociada, 69,2% (27) consideraram como evidência do processo evolutivo os fósseis, órgãos análogos 15,4% (06 alunos) e a variabilidade genética 15,4% (06 alunos) e apenas 23,1% (09 alunos) consideraram que tanto os fósseis, os órgãos análogos ou a variabilidade genética são evidências evolutivas. Vale ressaltar que essa questão embora fosse objetiva permitia respostas múltiplas. (Figura 4).

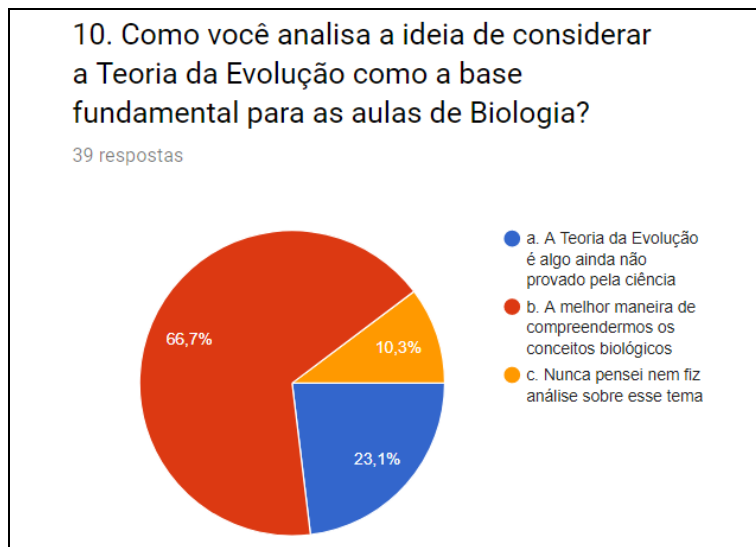
Figura 4 - Percepção dos alunos sobre evidências do Processo Evolutivo

4. O que você considera como evidência do processo seletivo	
Os fósseis	69,2 %
Os órgãos análogos	15,4%
A variabilidade Genética	15,4%
Todas as alternativas anteriores	23,1%
Não há evidência	0,0 %

Fonte: Falcão 2017

Em resposta a pergunta sobre como o aluno analisa a ideia de considerar a Teoria da Evolução como base fundamental para aulas de Biologia., 26 alunos ou 66,7% respondeu que essa é a melhor maneira de compreendermos os conceitos biológicos, 09 participantes, ou 23,1% declararam nunca ter pensado nem feito alguma análise sobre o tema, já 10,3% (4) alunos consideram que a Teoria da Evolução é algo ainda não provado.(figura 5)

Figura 5 - Considerações dos alunos sobre a Teoria da Evolução como base para as aulas de Biologia



Fonte: Falcão 2017

Os dados demonstram que há algum domínio de conceitos específicos, mas que ainda foi devidamente incorporado, logicamente e psicologicamente a estrutura cognitiva do aluno, evidenciando o que poderia ser considerado como conhecimento por aprendizagem mecânica, carecendo de estratégias para a promoção da aprendizagem significativa.

Pois conforme a Moreira, (2012) a passagem da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa não é natural, ou automática [...] depende da existência de subsunçores adequados, da predisposição do aluno aprender, de materiais potencialmente significativos e da mediação do professor; na prática, tais condições muitas vezes não são satisfeitas e o que predomina é a aprendizagem mecânica;

Dessa forma o diagnóstico aponta que os alunos concebem a ideia geral de Biologia Evolutiva como um processo contínuo, contudo ainda existem conceitos desconexos que precisam de atividades cognitivas para promover uma

aprendizagem subsunçora na conexão entre eles, e causar uma diferenciação progressiva entre os novos conceitos e aqueles que já fazem parte da estrutura cognitiva dos alunos.

Uma vez que no curso da aprendizagem significativa, os conceitos que interagem com o novo conhecimento e servem de base para a atribuição de novos significados vão também se modificando em função dessa interação, e a este processo característico da dinâmica da estrutura cognitiva dar-se o nome de diferenciação progressiva (MOREIRA, 2012).

3.4.3 Questões subjetivas

As questões subjetivas serviram para o professor identificar, por meio das curiosidades e das dúvidas quais as concepções conceituais, e quais os demais conhecimentos prévios os alunos retêm sobre Biologia Evolutiva, e como estes se encontram organizados em suas estruturas cognitivas.

Quando perguntado quais as concepções dos alunos sobre Evolução Biológica, ou seja, o que eles entendem por Teoria da Evolução? Obtiveram-se as seguintes respostas.

Quadro 4 - Concepção dos alunos sobre Biologia Evolutiva – Reprodução na íntegra das respostas dos alunos

Qual é a sua concepção sobre Evolução Biológica, ou seja, o que você entende por Teoria da Evolução?
Que e a que estuda sobre os seres vivos no planeta (4)
Q ao logo dos anos, evoluímos, e assim passamos as nossas gerações evolução natural , a cada nascente de ser vivo . Somos uma evolução constante
eu entendi que somos parentes dos macacos
Que nós, seres humanos, somos parentes dos macacos e também de outros seres vivos
foi um meio de buscar para entender e compreender de como surgiu vida em nosso planeta.
é um processo por qual todos os seres vivos passam
termos conhecimento de como era os seres humanos de poder estudar eles como viva isso ajuda ao desenvolvimento da biologia
os seres humanos e os fungos
as especies fazem alterações no seu dna para se adaptar ao ambiente onde vivem, mas todas essas alterações podem levar anos e anos para se concluir, porque vai passando de geração para geração
a teoria da evolução nos mostra que o ser humano e os demais seres vivos evoluíram de outras especies.
que são causadas por mudanças genéticas, biológicas também configuram em questões de mudanças de bilhões de anos

Que durante muitos e muitos anos os seres vivos vai evoluindo, com diferenças, acabam criando novas espécies.
entendo que anos atras existiam muitos seres vivos que ajudaram no decorrer dos seculos a desenvolver os seres que existem hoje principalmente a especie humana.
Não respondeu
que temos algumas características de alguns animais, e que com o passar do tempo só vamos evoluindo e deixando de acreditar, que somos descendemos do macaco
É o processo em que se originou novas espécies,ou seja,uma espécie base evoluiu formando e originando novos indivíduos
evolução é uma pequena diferença genética que muda ao decorrer do tempo e passando de geração em geração vai se formando uma nova especie ou maior ou mais inteligente que as anteriores.
EU ENTENDO A TEORIA DA EVOLUÇÃO PROPOSTA POR DARWIN, QUE O HOMEM DEU-SE ORIGEM PELO MACACO.
Que todos os seres vivos são parentes, mas com funções diferentes.
Tudo evolui com o tempo, coisas morrem para que outras possam nascer
Tudo evolui com o passar dos anos.
Entendo que teoria da evolução, revoluciona o pensar da biologia,o homem é um produto da evolução que vai sempre evoluindo e gerando seres.
Mudanças de características hereditárias
Não sei
Entendo pouca coisa.
Que através das pesquisas descomprimo varias coisas
A concepção de que as espécies mudam ao longo do tempo
Evolução da vida,a vida continua evoluindo.
É que a evolução deve-se a necessidade de sua sobrevivência
é o processo constante de mudança que tem vindo a transformar a vida na Terra desde o seu princípio
é o processo constante de mudança que tem vindo a transformar a vida na Terra desde o seu princípio mais simples até à sua diversidade existente.[1] A evolução ocorre através de mudanças nos genes, as "instruções para "construir" os organismos.*
Evolução é o processo constante de mudança que tem vindo a transformar a vida na Terra desde o seu princípio mais simples até à sua diversidade existente.[1] A evolução ocorre através de mudanças nos genes, as "instruções para "construir" os organismos.*
Que os seres humanos apresentam grande semelhança anatomia com os macaco
Não sei
Entendi que a evolução serviços e para evoluir
Entendo que a evolução ela precisa ser mantida.

Fonte: Falcão 2017

* Estas repostas apresentam características da utilização dos recursos de “copiar” e “colar”, quando os alunos pesquisam por palavras chaves em buscadores da WEB em seguida copiam e colam mecanicamente o texto aparece no resultado da busca, sem analisar ou buscar a compreensão que foi pesquisado.

Os alunos demonstram certa compreensão da teoria da evolução como alteração de características hereditárias, que ocorre por alterações genéticas, contudo os mecanismos evolutivos e os conceitos adequados, no que tange as Teorias Científicas são incipientes nas respostas apresentadas pelos alunos.

Cabe observar que o conceito de Teoria é constantemente interpretado erroneamente e conforme Douglas Futuyma, Em ciência, "teoria" significa um corpo de explicações que dá conta de uma ampla gama de observações, e forma um corpo de conhecimento muito forte. Nos últimos 150 anos, a teoria da evolução cresceu e acumulou evidências em seu favor. Por exemplo, no tempo de Darwin (Charles Darwin, autor de "A Origem das Espécies", primeira obra a expor a teoria da evolução, publicada em 1859) não sabíamos sobre DNA, sobre genes, não sabíamos como as características passavam dos pais para filhos. Agora, usamos DNA para entender melhor a evolução, e a evolução para entender melhor o funcionamento dos genes. (FUTUYMA, 2002).

O quadro 5 demonstra quais os conceitos de Biologia, que o aluno aprendeu até o momento da pesquisa, e que ele considera que podem auxiliá-lo na compreensão da Teoria da Evolução.

Quadro 5 - Conceitos - subsunçores - em Biologia já aprendidos pelos alunos que podem ser considerados na compreensão da Biologia Evolutiva.
Reprodução na íntegra das respostas dos alunos

Quais os conceitos de Biologia que eu aprendi até agora e que podem me auxiliar na compreensão da Teoria da Evolução?
E o estudo da existência de todo ser vivo.
Conceito da evolução humana, q dizem q viemos de macacos, ou seja descendentes de macacos etc..
tendo mais conhecimento sobre a evolução
Aprendi sobre a semelhança com alguns animais
Genética , estrutura ossea e etc.
todos os seres vivos descendem de alguma coisa
sistema humano .fungo
evolução humana
todo ser vivo esta propenso a mudar geneticamente
tudo que a biologia nos mostra é baseado em pesquisas científicas, mas no que diz respeito a evolução não passam de teorias.
que todos os seres vivos podem ter algo em comum
É a ciência que estuda a vida na terra.
a biologia e o estudo da vida .e tambem estuda a origem dos seres vivos
Sem Respostas
o conceito de Mende
Que todos nós nos originamos de uma criatura após o big beng
aprendi que a evolução é um processo onde o pai passa para seu filho uma genética um pouco diferente como: a cor de um olho ou a cor de pele . essa criança ou animal quando tiver seus filhos nasceram serão diferentes dos demais assim crescendo sua especie e a anterior sua tendencia é a extinção
EU APRENDI QUE AS ESPECIES SURGEM AO PASSAR DOS ANOS , PELO FATO DAS COMBINAÇÕES GENÉTICAS , É QUE ELAS SE ADAPITAM DE ACORDO

COM OS SEU HABITART.
Que todos os seres vivos são parecidos, mas diferentes em cada espécie.
Estudar os seres vivos e compreendê-los
Tudo pode me auxiliar
Divergência evolutiva, fósseis, órgãos vegetais.
É o estudo da vida
A ciência que estuda os seres vivos
Não sei
Varias coisas
Diversos organismos vivos
É o meio das descobertas da vida dos Animais e dos seres humanos.
Os fósseis , semelhanças anatômicas e físicas
As adaptações que os diversos organismos vivos possuem são um aspecto central no estudo da biologia.
, a evolução pode ser definida como qualquer alteração no número de genes ou na frequência dos alelos de um ou um conjunto de genes em uma população e ao longo das gerações. Mutações em genes podem produzir características novas ou alterar as que já existiam, resultando no aparecimento de diferenças hereditárias entre organismos *
Evolução, portanto, é o processo de mudanças de características hereditárias da espécie ao longo das gerações. O fator que faz ocorrer mudanças no genoma é a mutação. Essas mudanças permitem à espécie adaptar-se ao meio ambiente.
Que os chimpanzés são mais aparentados aos seres humanos
Não lembro
Resposta acima
Sem Respostas

Fonte: Falcão 2017

* Estas repostas apresentam características da utilização dos recursos de “copiar” e “colar”, quando os alunos pesquisam por palavras chaves em buscadores da WEB, em seguida copiam e colam mecanicamente o texto aparece no resultado da busca, sem analisar ou buscar a compreensão que fora pesquisado.

No quadro 5, fica claro que os estudantes desconhecem quais conceitos são importantes na biologia para se compreender a Teoria Evolutiva. Essa falta de conexão faz com que a ideia de que a Evolução é uma “simples teoria” (desconhecendo o significado de Teoria científica) apareça entre as respostas. Das ciências que dão suporte à Teoria da Evolução, aparecem em baixa frequência a paleontologia, a anatomia e a genética, sendo essa última mais frequente.

A ausência de conexões entre os fundamentos de Biologia Evolutiva e outros conceitos biológicos, assim como a falta de relacionamento com as demais ciências da natureza, dificulta a formação do aluno em conhecimentos básicos que envolvem avanços nos campos da saúde, alimentação, agricultura, por exemplo.

Para esse diagnóstico específico o professor tem a possibilidade de elaborar organizadores prévios que contemplem assuntos que parecem triviais ao cotidiano dos alunos, mas no entanto estão diretamente ligados ao tema da Evolução.

Acerca das curiosidades dos alunos a evolução humana é a que mais se destaca, deixando assim um gancho, um ponto de partida, para o professor iniciar suas abordagens sobre o tema evolução.

Quadro 6 - Quais suas principais dúvidas sobre o processo evolutivo?
Reprodução na íntegra das respostas dos alunos

Quais suas principais dúvidas sobre o processo evolutivo?
Como o homem poderia ser um macaco e virou homem racional?
Varias
Vamos se dizer q tudo, tudo é curiosidade, sou do tipo q acredito no falar , mais q na prática e vendo e mais fácil de se acreditar
Nenhuma
Se vamos estar sempre mudando geneticamente a geração que virá após a nossa
- se somos semelhantes ao retantes dos animais, porque so nois podemos se considerar racional.
existe elo perdido entre o homem e o macaco?
a humanidade
ate quando o ser humano existir
como é possível tantos animais completamente diferentes descenderem de um só
minha principal duvida é de como foram feitas as pesquisas e baseado em quê.
qual a primeira espécie de ave que deu origem a outras aves?
Se nós temos alguma relação com os macacos. Se somos algum tipo de bactéria não catalogada.
sera que a especie humana e descendente do macaco
não tenho
Quero entender por que é como ocorreu tudo
como pode ter uma certeza tão significativa que o ser humano evoluiu dos macacos ?
OS SERES VIVOS TÊM A APRENCIA DE TEREM SIDO CRIADOS; COMO É QUE OS EVOLUCIONISTA SABEM QUE ELES NÃO FORAM?? , COMO OCORRE A MUTAÇÃO?? , QUAL A IMPORTANCIA DA BIOLOGIA???
Nenhuma
Nenhuma
Por que a terra está em decomposição?
Como é que a vida surgiu? os seres vivos tem a aparência de terem sido criados como é que os evolucionistas sabe que eles não foram?
Minha dúvida é como foi o processo evolutivo
Eu tenho muitas dúvidas sobre isso
Várias
Varias
Dos animais
Todas
Como ocorre esse processo? pq a evolução e nessessaria?
Evolução nada mais é que o conjunto de transformações
Como o mundo evoluiu tanto
Como nós humanos evoluímos
Como surgiu os animais
Se para a evolução

Fonte: Falcão 2017

Por fim, o diagnóstico solicitava a indicação de dúvidas (Quadro 6) e curiosidades (Quadro 7) sobre a Biologia Evolutiva por parte dos estudantes. Esses elementos podem ser essenciais na busca pela motivação para aprender tão enfatizada por Ausubel na proposição da Teoria da Aprendizagem significativa.

Quadro 7 - Curiosidades dos alunos sobre Biologia Evolutiva –
Reprodução na íntegra das respostas dos alunos

Quais minhas maiores curiosidades sobre a Teoria da Evolução?
Como ocorreu a evolução?
De onde realmente vinhamos
como conseguimos evoluir
Se realmente temos parentesco com os macacos
como nos humanos conseguimos chega a essa conclusao sem evidencias claras.
como se gerou a vida no mundo
ate quando a terra vai permanece no espaço
ate quando a terra vai ficar no espaço
será que os animais que conhecemos hoje, incluindo nós, iremos mudar futuramente?
não tenho curiosidade.
uma linha temporal que explique todas as formas evolutivas, desde aves que surgiram há bilhões de anos até peixes...
Se nós teremos capacidade de voar através da evolução. Se depois de muitos anos teremos penas, ou nos transformaremos em macacos. Se seria capaz de nós retrocedermos, ter mais pelos, virar um animal.
como surgiram os peixes.
não tenho
O processo de evolução, pra mim, não encaixa sei lá, não entra na minha cabeça.
como vinhamos parar aqui ?
PORQUE OS CIENTISTAS DIZEM QUE SURGIMOS DOS MACACOS??
Como podem afirmar que todos os seres são parecidos mas diferentes?
Como surgiu a vida na terra?
De onde o ser humano veio?
Tenho uma dúvida, por que meus parentes mais próximos estão extintos?
A evolução do meio ambiente e a evolução dos animais
Por que que o homem veio do macaco queria saber qual é essa evolução aí como é que é o negócio
Nem uma
Sobre bactérias
Várias
A evolução continuará a crescer?
Não há
Herpes
Como o homem evoluiu de uma forma tão rápida, e outros seres mudaram pouca coisa.
Como os dinossauros morreram
Por que o grupo de espécies do homo erectus
Nem uma

O que é necessário para a evolução?

Fonte: Falcão 2017

Para o diagnóstico do conceito de especiação buscou-se saber dos alunos o porquê de não percebemos espécies novas de se formando ou surgindo contemporaneamente a nossa existência. Obtendo o exposto no quadro 8.

Quadro 8 - Concepção dos alunos sobre porque não percebemos o surgimento de novas espécies de animais - Reprodução na íntegra das respostas dos alunos

Porque não vemos espécies de animais novas aparecendo?
Pois elas se evoluem de época em época
Pq ao longo do tempo as genéticas vão mudando, assim deixando outras em extinção.
porque o ser humano ver matando as especies de animais
Porque ainda não houve mudanças genéticas na procriação
porque a tendencia do planeta e acbar, para se reconstruir
a evolução é constante porem demorada
por causa da poluição
por causa da poluição
porque isso leva anos e anos
não sei.
o processo evolutivo para aparição de novas espécies leva muito muito tempo
De acordo com o vídeo, demora muitos anos para um ser evoluir.
porque as especies dos animais nao se evoluem mais.
Sem rresposta
porque os ancestrais de algumas espécies, estão em extinção, e não ouvi evolução de novas espécies,já que as que existiam, estão em extinção
Por que o ser humano é a espécie mais evoluída,atingiu sua evolução máxima
por que a evolução é um processo lento é demora muito pra se completar
PORQUE MUITOS ESTÃO SENDO ESTINTOS
Por que pra eles aparecerem leva tempo
Tá em constante evolução
Não sei
Bom por queos cientistas não tão evoluindo.
Por que está cada vez mais difícil
Eu acho que é porque Deus não criou mais
Porque todos os animais ja nasceram, então não tem como ter novas espécies de animais diferentes
Porque acho que não faz parte
Porque algumas nascem naturalmente
Conforme ao tempo
Pelo fato de cruzar especies e não ter encontrado outras
Porque a maior parte está instinta e como vamos ver novos animais
Ainda é encontrado novas espécies de animais em vários lugares
Ainda existem novas espécies de animais sendo descoberta na natureza.
Por não aparece mais
Por todos os animais já nasceram , então não tem como ter novas espécies de animais diferentes

Porque todos os animais já nasceram, então não tem como ter novas espécies de animais diferentes
--

Por conta da extinção para a nova geração de animais evoluídos.

Fonte: Falcão 2017

Conforme as Dúvidas e curiosidades dos alunos, podemos observar que a conexão entre tempo geológico e os processos evolutivos podem não apresentar conexões significativas nas estruturas cognitivas dos alunos.

Os alunos apresentam certo domínio dos conceitos biológicos sobre evolução, contudo necessitam de aprimorar as conexões entre estes e novos conceitos. Pois ainda existem inconsistências sobre o tema evolução e os conceitos de teoria científica. Também é perceptível a necessidade de promover as ancoragens adequadas de conceitos como biogêneses, mutação, especiação, método científico (hipóteses, Leis, Teorias), adaptação e seleção natural, dentre outros. Tais conceitos merecem maior atenção por parte do professor e deverão ser considerados nos preparos das próximas aulas sobre evolução.

Fazendo com que tais conceitos adquiram novos contornos significativos e interativos entre si ao ponto de se alterarem e se conectarem de maneira hierárquica e também linear se diferenciando progressivamente, ocasionando dessa forma uma reconciliação integradora desses conceitos, promovendo assim o aprendizado de maneira significativa dos fundamentos da Biologia Evolutiva.

O diagnóstico mostra que tanto as respostas objetivas quanto as subjetivas - dúvidas e curiosidades - externadas pelos alunos, apontam que mesmo conhecendo vários conceitos fundamentais da Biologia Evolutiva, sempre há pontos conceituais a serem esclarecidos e reformulados sistematicamente em suas estruturas cognitivas.

As observações deixam claro a compreensão de que evolução é mudança, contudo, as respostas apontam pra uma ideia de evolução dos seres vivos individualmente, e não como evolução das espécies, mais uma vez sendo necessária uma intervenção metodológica que resulte na promoção de uma diferenciação progressiva dos conceitos até que se atinja uma abrangência conceitual mais ampla, inclusiva e integrada entre conceitos como espécie e especiação, mutação gênica, seleção natural, por exemplo.

Também é possível verificar que muitos alunos deixaram de responder ou responderam de forma insatisfatória para um diagnóstico de subsunçores. Podemos

inferir que se trata da falta de interesse no assunto, ou indisponibilidade em aprender sobre o tema.

Para Moreira (2012) não se trata exatamente de motivação, ou de gostar da matéria. Por alguma razão, o sujeito que aprende deve se predispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos.

Como fator motivacional para o aluno vale a pena ressaltar a importância do reconhecimento de seus próprios avanços cognitivos, despertando nele através da metacognição, a ideia de compreender como é possível aprender significativamente algo novo. Seja pela concepção de novos conceitos, seja pela reorganização de seus conhecimentos prévios. E o quanto isso é gratificante e pode servir de *know-how* para uma apropriação cada vez melhor e com mais qualidade dos conhecimentos e dos conceitos das Ciências da Natureza, promovendo no aluno a satisfação em saber algo significativamente, culminando com sua alforria da ignorância sobre aquele tema.

3.5 COLABORAÇÃO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES

Um professor colaborador avançou um pouco mais no diagnóstico dos subsunçores identificados nos alunos e relacionou a eles quais os possíveis conteúdos seriam necessários para promover uma aprendizagem significativa de Biologia Evolutiva, contribuindo ainda mais para o aprimoramento da ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores, uma vez que a ferramenta procura apenas identificar quais os conhecimentos prévios dos alunos, mas com a proposta do professor as dúvidas e as curiosidades dos alunos podem ser associadas aos conteúdos curricular da disciplina de Biologia.

Após a análise dos resultados apresentados pela Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores o professor possui um panorâmico dos conhecimentos prévios dos alunos da turma, que depois de ser enquadrado conforme os parâmetros: Satisfatório, Insatisfatório ou Ausentes, os resultados das perguntas objetivas podem também ser relacionada a conteúdos específicos conforme o quadro 9 sugerido pelo professor colaborador da Escola "B".

Quadro 9 - Relacionamento entre as dúvidas e curiosidades dos alunos e os conteúdos das aulas futuras

Dúvidas e curiosidades dos alunos	Conteúdos / Observações
A espécie humana. É para mim a questão mais difícil de conciliar com o todo. Não dá para aceitar o parentesco com primatas e que viemos do nada.	Evolução Humana – aceitação – Teoria da evolução X Criação?
O neodarwinismo	Darwinismo + Genética + paleonto +
As teorias de lamarck e Darwin	Seleção natural
Até agora nenhuma	(Indisponibilidade em aprender?)
Nenhuma	(Indisponibilidade em aprender?)
Os seres vivos atuais continuam evoluindo, mas isso dura até quando ?	Continuidade evolutiva
Lei do uso e desuso	Lamark
Processo Hereditário	Genética mendeliana – Reprodução Gametogêneses
Se a evolução ela sempre vai existir ou vai chegar uma hora que vai estagnar e não vai mais ter o processo evolutivo? Se nós estamos passando por processo evolutivo nos dias atuais?	Continuidade evolutiva
Qual o tempo estimado da evolução de uma espécie.	Tempo geológico
Como surgiu os seres vivos?	Teoria da Biogêneses
Como ocorreram os processos evolutivos?	Mutação – Adaptação - Seleção Natural
Para onde nos iremos	Continuidade evolutiva
Como provar apenas que viemos do nada? Como acreditar que DO NADA moléculas se juntaram e formaram organelas e estas células? DO NADA?	Teoria da Biogêneses
De onde os seres humanos modernos vieram?	Evolução Humana - Especiação
O que nos fazem tão próximos e ao mesmo tempo tão distintos uns dos outros?	Variabilidade Genética Genoma? Cariótipo? Fenótipo? Genótipo?
Matérias utilizados e como eles fizeram e tornaram essas experiências possíveis.	Método científico Geologia / Genética / Paleontologia
O que mais influenciou na evolução humana?	Genética – Especiação
Como Darwin teve o grande e extraordinário pensamento que ali havia uma evolução, o cara era muito fera	Aspectos históricos e epistemológicos da Teoria da Evolução
Quais as principais características que eles identificaram nos animais que os caracterizaram "novas espécies" ?	Especiação
A genética	Genética mendeliana
Os organismos que são realmente necessários e os que não tem alguma	Fisiologia? Mutualismo? Parasitismo?

função no nosso organismo	
Como surgiram os dinossauros	Tempo Geológico
Se a população humana vai sofrer algum tipo de processo evolutivo com o passar dos anos? E se isso será bom.	Fundamentos (princípios) da continuidade evolutiva
Os dinossauros	Tempo Geológico?
A compreensão das teorias Darwinista	Darwinismo – Seleção Natural
Por que existem seres vivos praticamente idênticos em lugares tão diferentes da terra.	Teoria de Placas Tectônicas – Paleontologia – Geologia – Tempo Geológico
Os parentesco de seres que aparentemente não são semelhantes, mas biologicamente sim.	Fenótipo – Genótipo
Os dinossauros	Tempo Geológico
Homo sapiens	Evolução Humana
Qual motivo do crânio com o passar do tempo ir aumentando?	Adaptação? Seleção natural? (Crânio Humano?)
Se realmente viemos do macaco	Seleção natural Evolução Humana?
Os primeiro seres vivos	Teoria da Biogênese
Como se dar essa grande variação de espécies que têm características físicas notórias mas vieram de um ancestral comum	Especiação / Seleção natural / Mutação Variabilidade Genética
Mutação	Mutação Gênica? – Cromossômica?
Como seria as combinações genéticas de hoje	Engenharia genética – manipulação humana transgênicos? Variabilidade genética? Mutação
Acho muito interessante, mais não tenho curiosidade	(Indisponibilidade em aprender?)
Eu não sei	(Indisponibilidade em aprender?)
Nenhuma.	(Indisponibilidade em aprender?)
Não	(Indisponibilidade em aprender?)
Nenhuma (5)	Indisponibilidade em aprender?

Fonte: Falcão 2017

As dúvidas e as curiosidades dos alunos, e o relacionamento dessas informações com os conteúdos devem ser considerados no planejamento do professor. Dessa forma os resultados apresentados pela ferramenta servirão de subsídio para o professor na abordagem do conteúdo, essa abordagem poderá ser realizada por meio da formulação de Organizadores Prévios, ou pela apresentação de outros materiais potencialmente significativos, materiais que podem inclusive ser veiculados pelo próprio Blog, desde que se enquadrem nos princípios de não arbitrariedade e que possua significado lógico conforme os aspectos da TAS.

Cabe ao professor executar um planejamento considerando quais os subsunções foram diagnosticados nos alunos, quais suas naturezas subsuncivas, e

como estes devem ser abordados nas próximas aulas. E assim providenciar materiais potencialmente significativos e organizar estratégias e métodos pedagógicos que sejam capazes de promover a aprendizagem significativa.

Conforme alguma das respostas subjetivas apresentadas é possível diagnosticar o que, conforme a Teoria ausubeliana, seria indisposição em aprender o conteúdo, por parte do aluno, pois estes não apresentaram interesse sobre o tema.

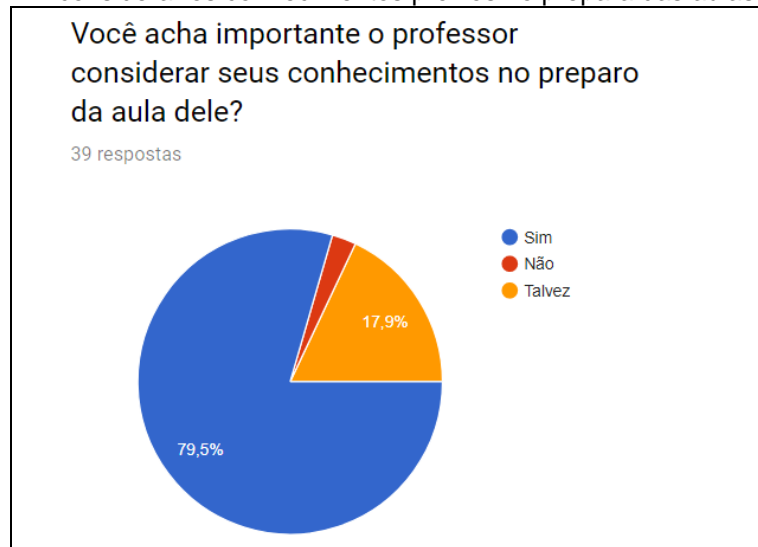
Nesses casos é necessário buscar outras alternativas didático-pedagógicas, como por exemplo outros recursos midiáticos com material potencialmente significativo para despertar a vontade dos alunos em aprender tal conteúdo.

3.6 AVALIAÇÃO DA FDS PELOS ALUNOS

Os alunos também foram inqueridos sobre a Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores, os resultados foram plotados na forma de gráficos por escola participante denominadas de Escola "A" e Escola "B". Os estudantes da escola "C" não demonstraram interesse em responder à pesquisa. A falta de motivação dos alunos da escola "C" para utilizar a ferramenta de diagnóstico pode ter sido pela falta de acesso ao laboratório de informática da escola, e pela proibição do uso de aparelhos celulares no ambiente escolar. Contudo essas informações não puderam ser mensuradas durante a pesquisa.

As figuras 6 e 7 representam as avaliações dos alunos das Escolas "A" e "B" respectivamente, sobre os professores considerarem os conhecimentos prévios dos alunos no preparo das aulas. Na escola "A", com 39 participantes na pesquisa, 79,5% (31 alunos) acham importante o professor considerar o eles sabem no preparo de suas aulas, já 17,9% (07) deles disseram que talvez seja importante e apenas 2,6% (01 aluno) disse não considerar importante. (Figura 6).

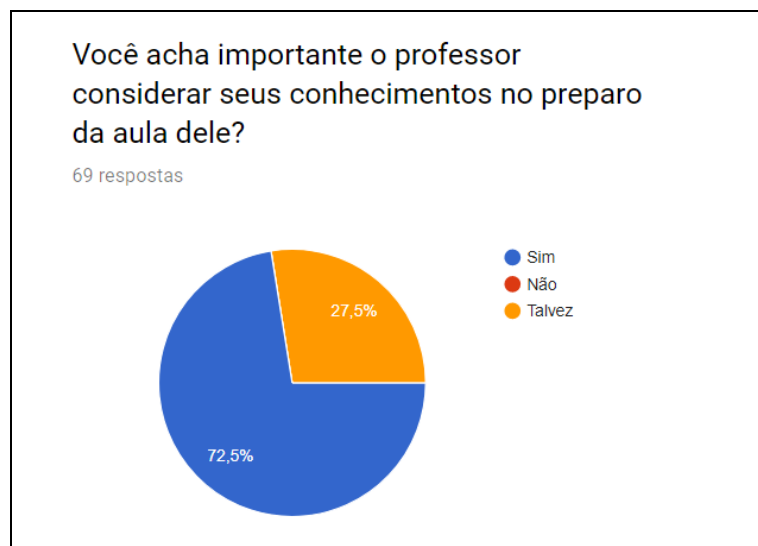
Figura 6 - Avaliação dos alunos da escola "A" sobre a importância do professor considerar os conhecimentos prévios no prepara das aulas



Fonte: Falcão 2017

Na escola "B", com 69 alunos participantes. Figura 7, 72,5% (50 alunos) responderam sim, e 27,5% (19 participantes) disseram que talvez seja importante o professor considerar os conhecimentos prévios dos alunos no preparo da aula.

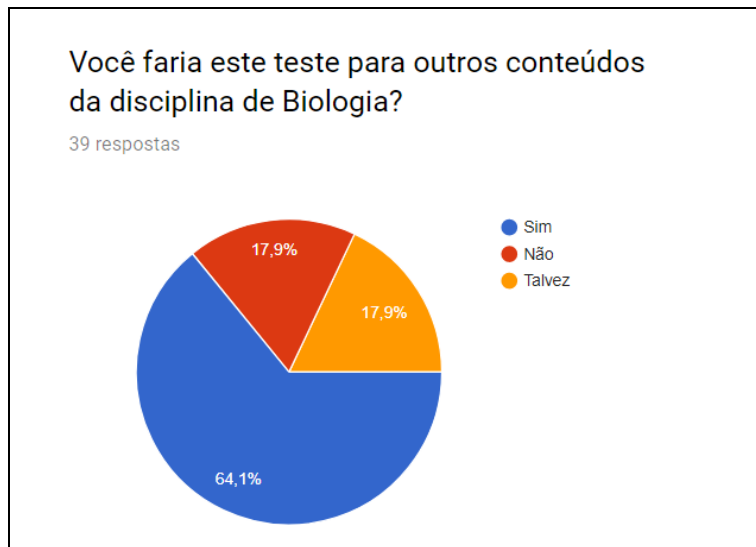
Figura 7 - Avaliação dos alunos da escola "B" sobre a importância do professor considerar os conhecimentos prévios no prepara das aulas



Fonte: Falcão 2017

Na escola "A" com 39 respostas 64,1% (25) dos participantes disseram que fariam o teste para outros conteúdos, 17,9% (07) afirmaram que talvez fariam o teste e outros 17,9% (07) responderam que não fariam o teste para outros conteúdos de Biologia. (Figura 8).

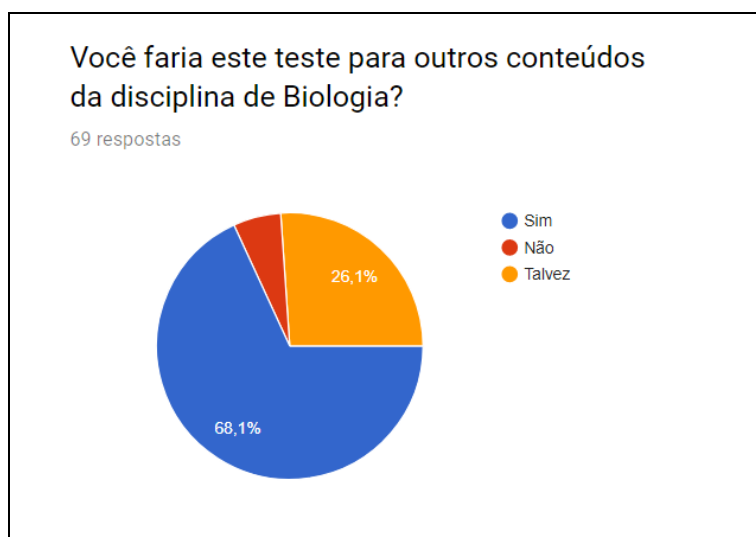
Figura 8 - Opinião dos alunos da Escola “A” sobre o teste de diagnóstico para outros conteúdos de Biologia



Fonte: Falcão 2017

Na Figura 9 com respostas dos alunos da escola “B”, 68,1% (47) dos 69 participantes responderam que fariam o teste para outros conteúdos de Biologia, 26,1% (18) afirmam que talvez fizesse o teste novamente e 5,8% (4) dos participantes afirmaram que não fariam o teste.

Figura 9 - Opinião dos alunos da escola “B” sobre o teste de diagnóstico para outros conteúdos de Biologia

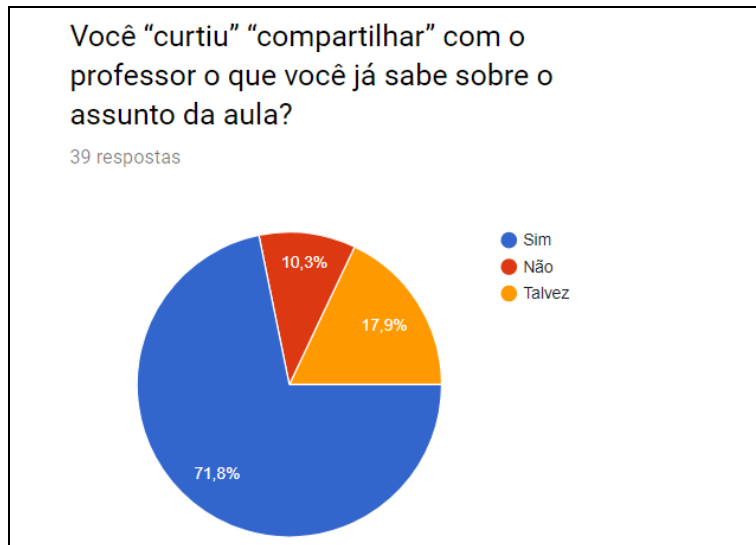


Fonte: Falcão 2017

A figura 10 mostra as respostas dos 39 participantes da Escola “A”, 71,8% (28) afirmaram que “curtiram” compartilhar o que já sabiam sobre o assunto com o

professor, 17,9% (07) responderam talvez, e 10,3% (04) disseram não ter curtido partilhar seus conhecimentos.

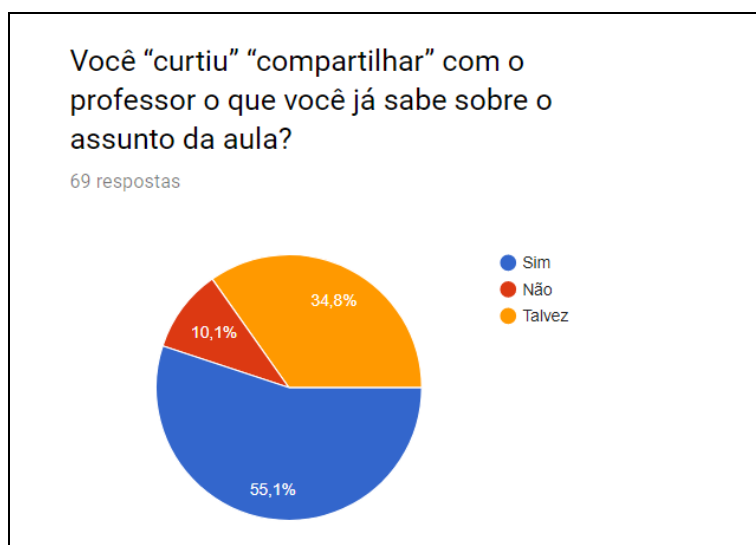
Figura 10 – Concepção dos alunos da Escoa “A” sobre compartilhar o que já sabe sobre o assunto das aulas com o Professor



Fonte: Falcão 2017

Na escola “B” 69 alunos responderam a pesquisa e 55,1% (38) disseram ter “curtido” compartilhar seus conhecimentos prévios com o professor da disciplina, já 34,8% (24), responderam que talvez tenham “curtido” e 10,1% (07) dos participantes afirmaram não ter gostado de compartilhar seus conhecimentos. (Figura 11).

Figura 11 - Concepção dos alunos da escola “B” sobre compartilhar o que já sabe sobre o assunto das aulas com o Professor



Fonte: Falcão 2017

Conforme os resultados apresentados a maioria dos alunos participantes da pesquisa demonstrou interesse em compartilhar seus conhecimentos prévios com os professores. Ou seja, os estudantes acreditam que os professores devam levar em consideração seus conhecimentos prévios no momento de preparar suas aulas.

Já a afirmação de que fariam esse tipo de diagnóstico para outros conteúdos de Biologia reforça a viabilidade da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores.

Dessa forma a pesquisa mostra claramente uma satisfação e uma disposição da maioria dos alunos em compartilhar tanto seus conhecimentos quanto suas dúvidas e suas curiosidades com os professores, o que pode representar um potencial para a inserção da prática pedagógica sob a ótica da Teoria da Aprendizagem Significativa no ensino de Ciências, ressaltando que aquilo que o aluno já sabe, ou seja seus subsunoçores, é considerado um princípio fundamental da TAS.

Podemos inferir que a prática do diagnóstico dos subsunoçores com mais frequência poderia estimular os alunos a sair da passividade, da inércia, da prática rotineira de aprendizado mecânico, para uma atitude mais ativa e com maior grau de comprometimento e seriedade com seus próprios conhecimentos, uma vez que estariam também se autodiagnosticando, ou seja, teriam um ponto de partida do quanto ele sabe e o que aprenderá de novo sobre determinado conteúdo.

3.7 AVALIAÇÃO DA FDS PELOS PROFESSORES COLABORADORES

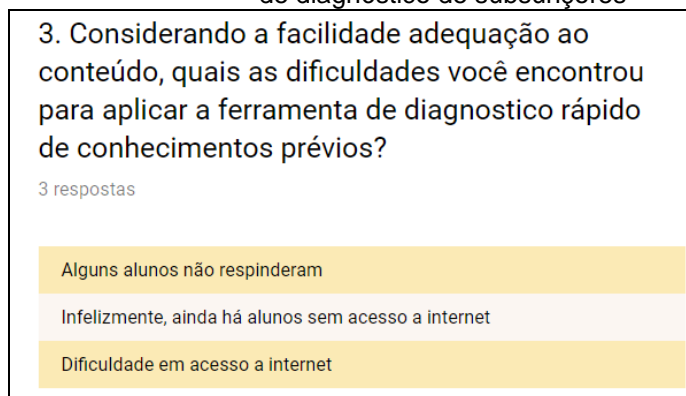
A avaliação da ferramenta de diagnóstico de subsunoçores foi realizada pelos professores titulares da disciplina de Biologia das turmas de terceiro ano das três escolas participantes da pesquisa, logo após a etapa de coleta de dados e análise dos relatórios dos alunos. Embora os alunos de uma das escolas participante não tenham demonstrado disponibilidade em participar da pesquisa deixando de responder aos questionários de diagnóstico de subsunoçores e o de avaliação da Ferramenta, os professores colaboradores das três escolas participantes responderam o questionário de avaliação da ferramenta.

A avaliação pelos professores colaboradores da ferramenta proposta para diagnóstico dos subsunoçores foram as seguintes: dois dos colaboradores avaliaram como sendo ótima e não fizeram ressalvas, já um deles considerou bom, também sem ressalvas. Sobre a possibilidade de utilização da ferramenta de diagnóstico de

subsunçores com outros conteúdos os três professores colaboradores informam que usariam a FDS para outros conteúdos.

Considerando a facilidade de adequação aos conteúdos os professores colaboradores apontaram como dificuldades encontradas na aplicação da FDS que alguns alunos não responderam ao questionário, também ressaltaram a falta de acesso a internet conforme a figura 12.

Figura 12 – Dificuldades encontradas pelos professores colaboradores na aplicação da ferramenta de diagnóstico de subsunçores



Fonte: Falcão 2017

Quanto a possibilidade dos colaboradores indicarem a ferramenta compartilhando a ideia de diagnóstico com outros professores, os três colaboradores disseram que compartilhariam com seus colegas.

Quanto a viabilidade da utilização da Ferramenta onde os professores atuam como professor de Biologia, em uma escala de zero a 10 onde zero é inviável e 10 muito viável, dois dos professores colaboradores apontaram o valor 9, e um deles indicou a nota 10.

Sobre os recursos utilizados para contextualizar e diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, os professores consideraram: a) muito proveitoso; b) A ferramenta é muito valiosa e engrandece a atuação como docente, sendo também acessível de fácil compreensão; c) vale a pena ter ferramentas desse nível; também sugerem que a ferramenta deve permanecer ativa e com novidades.

Sobre a satisfação dos alunos em participar do diagnóstico dois dos professores acreditam que os alunos “curtiram” participar do diagnóstico informando o que eles já sabem sobre o assunto e um professor informou que talvez os não alunos tenham gostado da proposta.

Os professores Colaboradores consideram como entraves para diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos os seguintes fatores: (Figura 13)

Figura 13 – Entraves considerados pelos professores no diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos

8 - Das alternativas abaixo. Quais você considera como entrave para diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos (Pode ser mais de uma opção)	
Falta de ferramenta adequada	1
Falta de planejamento com a equipe pedagógica	1
Má distribuição da carga horária para a disciplina	0
Falta de aproximação da prática pedagógica com as teorias da aprendizagem	2
Falta de domínio das teorias de aprendizagem	2

Fonte: Falcão 2017

Dentre as metodologias utilizadas para identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, dois dos professores informam que utilizam discussão em grupo e um professor colaborador diz realizar entrevista informal, (pergunta em sala de aula) como forma de conhecer o que os alunos já sabem sobre o assunto.

A falta de aproximação da praxe pedagógica com as Teorias de Aprendizagem revela uma lacuna estrutural no cotidiano dos professores colaboradores. O sucesso da utilização da Ferramenta de Diagnóstico de Subsúncosores passa impreterivelmente pelo conhecimento básico dos princípios da Teoria ausubeliana. A capacitação para a pesquisa não teve o objetivo de suprir tal carência, embora trouxesse uma aproximação entre a TAS, os professores colaboradores e os alunos participantes da pesquisa.

Para dar continuidade ao processo de ensino aprendizagem seguindo os pressupostos da Teoria de Ausubel é preciso observar que sua teoria sustenta que os conhecimentos adquiridos e armazenados na memória dos alunos devem ser usados e valorizados para construir as estruturas mentais que permitem descobrir e redescobrir novos conceitos. Segundo o psicólogo norte-americano Ausubel, para que aprendizagem seja significativa é necessário entender a participação e a importância das estruturas mentais no processo ensino aprendizagem, e os conteúdos devem ser modificados individualmente, contextualizados e ter significado para o aluno (PELLIZZARI ET ALL, 2002).

Para tanto, cabe ao professor o domínio dos conceitos básicos da TAS que tratam da estrutura cognitiva, dos eixos de aprendizagem (mecânica X significativa), das categorias representacional, conceitual, ou proposicional e sua natureza subsunciva, (subordinante, subordinada ou combinatória). Além da compreensão do processo de assimilação e maturação do conhecimento para tornar aprendizagem com significado lógico e psicológico para o aluno.

3.8 ANÁLISE DOS DADOS

Pelos resultados apresentados na pesquisa podemos ressaltar o nível de satisfação dos alunos em demonstrar seus conhecimentos “compartilhando-os” por meio da ferramenta de diagnóstico de subsunçores - FDS. Um ponto positivo na intervenção dos recursos midiáticos no ensino de ciências, e uma avaliação favorável à utilização da Ferramenta em análise.

Mesmo com certas dificuldades no domínio dos recursos midiáticos disponíveis na Web e com o distanciamento das teorias de aprendizagem, os professores também demonstraram satisfação em poder utilizar os mecanismos disponíveis em ambientes virtuais como ferramenta pedagógica para aprimorar sua praxe pedagógica.

Os dados revelam que na avaliação dos professores colaboradores a Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores – FDS, é um recurso eficaz, contudo, devido às circunstâncias culturais, considerando a distância temporal entre as gerações de alunos e professores com relação as novas tecnologias de informação e comunicação, há um certo temor ao desconhecido mundo da Web por parte dos professores. Já os alunos são totalmente destemidos nesse ambiente, hostil à maioria dos professores.

Para Prensky (2001), Os chamados Nativos digitais, nascidos na era digital, têm vivido o tempo todo cercados por equipamentos digitais, suas habilidades nessa linguagem são indiscutíveis, é como um idioma novo, formulado e falado por uma geração, inteira. Contudo os Imigrantes digitais, nascidos na era pré-digital, lutam para aprender essa nova linguagem, e como todo imigrante ele apresenta sotaques e pensamentos desconexos quando pensam na nova língua que se dispõe a aprender.

Quanto aos subsunçores avaliados para o conteúdo da disciplina de Biologia os alunos apresentaram resultados insatisfatórios nas questões objetivas, (Escala Geológica, Genética Mendeliana, Evidências evolutivas e Especiação), embora demonstrem certo grau de conhecimento dos conceitos de Fundamentos de Biologia Evolutiva.

Nas questões subjetivas (*Quais os conceitos de Biologia, que eu aprendi até agora que podem me auxiliar na compreensão da Teoria da Evolução?; Quais minhas dúvidas sobre o processo evolutivo?; Quais minhas maiores curiosidades sobre a Teoria da Evolução?; e Porque não vemos espécies de animais novas aparecendo?*) os professores puderam mensurar quais as ideias bases dos alunos sobre biologia evolutiva para então formatar suas aulas.

Vale ressaltar a importância dos fundamentos de Biologia Evolutiva na formação dos alunos do ensino médio. Conforme Futuyma, (2002), a pesar de sua posição central entre as ciências da vida, a Biologia Evolutiva ainda não representa, nos currículos educacionais e na concessão de verbas para pesquisa, uma prioridade à altura de suas contribuições intelectuais e de seu potencial para contribuir com as necessidades da sociedade. As razões disso talvez incluam a percepção errônea de que todas as questões científicas importantes referentes à Evolução já foram respondidas e a controvérsia entre alguns maus cientistas a respeito da realidade da Evolução e da percepção dela como ameaça a certos valores tradicionais da sociedade. Conforme o autor a Biologia Evolutiva é uma disciplina intelectual e tecnologicamente dinâmica, que inclui algumas das mais empolgantes descobertas atuais das ciências biológicas.

Houve ainda avanços na utilização da ferramenta de diagnóstico, uma vez que esta foi aprimorada, a fim de, identificar também quais os assuntos conectados aos subsunçores dos alunos, que precisam ser mais bem organizados no planejamento do professor. Conforme se observou nas respostas subjetivas onde surgiram dúvidas e curiosidades relevantes que foram relacionados e conectados aos conceitos presentes em outros conteúdos de Biologia.

Não obstante ao diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, o Blog poderá ainda ser ampliado com diversos recursos das NTICs, avançando sobre mais aspectos da Teoria Ausubeliana e se tornando uma ferramenta cada vez mais prática e eficiente, na promoção de uma Aprendizagem Significativa dos conteúdos de Biologia.

O Quadro 10 apresenta algumas sugestões para ampliação da abrangência teórico/prática do Blog “Aprendizagem Significativa na Prática” com atividades capazes de promover a integração da TAS com as possibilidades do blog.

Quadro 10 - Resumo dos resultados esperados das atividades capazes de promover a integração entre o Blog e os princípios ou aspectos da TAS.

Atividade com o Blog	Princípios e/ou Aspectos da TAS	Resultados esperados
Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores	Identificação de Subsunçores preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz	Identificação de Subsunçores preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz
Elaborar um roteiro com os conceitos a serem abordados	(Organizador prévio – OP)	Promover aprendizagem Representacional
Identificar recursos midiáticos que sirvam ao objetivo funcional de Organizador Prévio – para o assunto	Material Potencialmente significativo	Condições para ocorrer a TAS Predisposição para aprender
Veicular recursos midiáticos conforme os conceitos definidos no OP		
Divulgar as postagens com os recursos para os aprendizes	Disponibilidade para aprender	Gerar a disponibilidade para aprender
Promover aula expositiva destacando os conceitos apresentado no organizador prévio	(Organizador prévio – OP)	Aprendizagem por Percepção
Solicitar Elaboração de um Glossário de conceitual a partir dos recursos veiculados no Blog – resultados postados nos comentários das postagens Avaliar os conceitos obtidos pelos alunos após acessarem os conteúdos do BLOG	Aprendizagem significativa por acepção verbal	Identificar as naturezas dos subsunçores (superordenada, combinatória, subordinada) presentes nos aprendiz
Desenvolver aula expositiva dos conteúdos com apoio do livro didático, remetendo os conceitos novos aos identificados no pré-teste e os veiculados no Organizador prévio.		Promover aprendizagem Superordenada Combinatória Subordinada
Verificar, através da Elaboração de Mapas Conceituais, se houve Avanço - aprendizagem significativa.	Diferenciação progressiva	Promover aprendizagem por descoberta Assimilação conceitual

Fonte: Falcão 2017

O Blog Aprendizagem Significativa na Prática, tem o potencial de oferecer outras alternativas de material potencialmente significativo para a concepção conceitual sobre dos conteúdos de Ciências e Biologia.

Os resultados da pesquisa poderão ser extrapolados, visando outras possibilidades de aplicação em diferentes Blogs desde que estejam voltados para o

ensino de ciências, e sejam formulados com objetivos claros o sob a ótica de alguma Teoria de Aprendizagem.

O diagnóstico dos conhecimento prévio dos alunos é um processo inerente às metodologias de ensino que venham a utilizar a Teoria da Aprendizagem Significativa como suporte teórico ao processo de ensino aprendizagem. E entender o que os alunos já sabem requer métodos para dinamizar essa prática e facilitar a interpretação dos resultados por parte do professor, o qual poderá o preparo das aulas futuras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da eficiência de um Blog, organizado conforme os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS, e utilizado como Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores dos Fundamentos de Biologia Evolutiva pelos alunos do Ensino Médio em Boa Vista – Roraima, nos remete a resultados que apontam para uma ferramenta viável, uma vez que os avaliadores, professores e alunos, consideraram a ferramenta eficiente.

A elaboração de uma Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores para aplicada com alunos do Ensino Médio foi um desafio ao longo desse estudo, mas a Ferramenta foi desenvolvida com a utilização das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação – NTICs, - utilizando os recursos como Blog e a rede mundial de computadores e a Internet para aproximar professores e alunos no ofício da produção de conhecimento.

O Estudo evidenciou que as ferramentas digitais – NTICs – quando utilizadas adequadamente com propósito e método podem auxiliar no processo de interação entre professores e alunos. A pesquisa aponta que a Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores, tem boa aceitação entre professores e alunos. E a FDS, como um recursos que utiliza das NTICs, se mostrou viável na avaliação dos professores colaboradores da pesquisa.

Aplicar a ferramenta de Diagnóstico de subsunoçores FDS, para identificar os conhecimentos prévios e as concepções conceituais de Biologia Evolutiva com alunos de três escolas estaduais de Roraima, foi uma tarefa árdua, mas com resultados acadêmicos e didáticos importantes, pois podemos avançar no processo do ensino de ciências e conseqüentemente na promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos, pois a ferramenta proposta foi aprovada pelos avaliadores, professores e alunos, e foi inclusive aperfeiçoada para melhor atender as demandas dos professores.

O uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação como ferramenta de trabalho do professor já é uma realidade, contudo o domínio dessa ferramenta e o conhecimento das possibilidades de aplicações de seus recursos para atingir objetivos educacionais ainda são entraves para muitos atores do processo ensino aprendizagem nos dias atuais.

Porém essa distância digital entre educadores e educandos pode não ser um obstáculo se os indivíduos, mesmo separados pelos conflitos culturais das gerações digitais, se apropriarem dos recursos e possibilidades tecnológicas para avançar no conhecimento.

Ao avaliar o Blog como Ferramenta de Diagnóstico de subsunções sobre Biologia Evolutiva com alunos do ensino médio os professores se depararam com a realidade do domínio conceitual dos alunos sobre Biologia Evolutiva. O diagnóstico descortinou as ideias preestabelecidas dos alunos sobre o tema e trouxe aos professores uma clareza sobre o que considerar nas aulas vindouras.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. R. DE; CHAVES, A. C. L. O ensino de Biologia Evolutiva : as dificuldades de abordagem sobre evolução no ensino médio em escolas públicas do estado de Rondônia. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia.** , 2014.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em Contexto Vol 2 Adaptação e Continuidade da Vida.** São Paulo - SP: MODERNA, 2013.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. Tradução Lígia Teopisto.** Lisboa - Portugal: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro, Brazil: Interamericana, 1980.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico.** 5 ed. Rio de Janeiro, Brazil: Contra Ponto LTDA, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza.** Brasília: Ministério da Educação, p. 1–141, 2002.
- BRASIL. **Guia de livros didáticos.** 2014.
- BRASIL; MEC, M. DA E. S. DE E. B.-. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, DF, 2006.
- CACHAPUZ, A. F.; NOVAK, J.; MOREIRA, M. A. Teoria da Aprendizagem Significativa. **Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa,** Peniche. 2000.
- DALAPICOLLA, J.; SILVA, V. A.; GARCIA, J. F. M. Evolução Biológica como eixo integrador da biologia em livros didáticos do ensino médio. **Revista Ensaio,** p. 150–172, 2015.
- DARWIN, C. **A Origem das Espécies.** Nature, v. 37, n. 943, p. 73–75, 24. Nov. 1887.
- DELGADO, O. T.; MENDOZA, H. J. G. Uma aproximação das teorias de aprendizagem significativa e formação por etapas das ações mentais. **Aprendizagem Significativa em Revista,** v. 3, n. 1, p. 1–13, 2012.
- DIAS, G.; BORTOLOZZI, J. **Como a Evolução Biológica É Tratada Nos Livros Didáticos Do Ensino Médio.** Biologia, 2000.
- DOBZHANSKY, T. **Nothing i n Biology Makes Sense Except i n the Light of Evolution.** The American Biology Teacher, 1973.
- ENGELKE, D. S.; ROSA, R. T. D. DA. **Análise de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: estaria a teoria da evolução sendo um fio condutor?** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

FRAGA, V. M.; SOUZA, P. C. M. DE; TRAJANO, C. D. S.; et al. **Blog Como Recurso Didático Pedagógico No Ensino De Ciências** : As Tecnologias De Ensino na Era dos Nativos Digitais. , 2010.

FREITAS, L. A Teoria Evolutiva de Darwin e o Contexto Histórico. **Revista Bioikos PUC**, p. 55–62, 1998.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 2nd ed. Ribeirão Preto - SP: Sociedade Brasileira de Genética, 1997.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. Sbg.Org.Br, p. 1–73, 2002.

GOMES, A. P.; RÔÇAS, G.; COELHO, U. C. D.; et al. Ensino de ciências: dialogando com David Ausubel. **Ciências & Ideias ...**, v. 1, n. 1, p. 23–31, 2010.

GOMES FIRMINO, S. **Obstáculos epistemológicos no ensino e na aprendizagem da teoria da evolução na formação inicial de professores de biologia**: implicações do conhecimento religioso. 2014. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. DE. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre su- as influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 96–109, 2007.

GOMES, M. J.; SILVA, A. R. **A blogosfera escolar portuguesa: contributos para o conhecimento do estado da arte**. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5674/1/16_maria_joao_gomes_e_ana_rita_silva_prisma.pdf>. Acesso em: 31/3/2017.

JAPIASSU, H. **Introdução ao Pensamento Epistemológico**. Rio de Janeiro, Brazil: Francisco Alves, 1975.

JUNIOR, V. Modelos Didáticos E Mapas Conceituais : Biologia Celular E As Interfaces Com a Informática Em Cursos Técnicos Do Ifms. **Holos**, v. 2, p. 110–122, 2014.

KOHATSU, N. Q. **Aprendizagem Significativa e o Ensino de Conceitos na Educação Física Escolar**: um estudo com os jogos olímpicos. , 2012.

LICATTI, F.; DINIZ, R. E. DA S. Fábio Licatti. **O ensino de Evolução Biológica no Nível Médio** : investigando concepções de professores de Biologia. Bauru. , 2005.

LOPES, P. M. A.; MELO, M. DE F. A. DE Q. E. A incorporação das tecnologias digitais aos processos de ensino e aprendizagem. 16º Encontro Nacional da ABRAPSO - Incorporação das tecnologias digitais aos processos de ensino e aprendizagem. **Anais...** . p.1–5, 2010.

MAIA, E. D. Sem evidências , não há “ crenças ”: a utilização de um blog como ferramenta didática para o ensino da teoria evolutiva. **Plyphonia**, v. 26, n. 2, p. 423–445, 2015.

MANTOVANI, A. M. **Blogs na Educação: Construindo Novos Espaços de Autoria na Prática Pedagógica**. Disponível em:

<http://w3.ufsm.br/carmen/Objeto/Conteudo_html/oa/Arquivos/18_ana_margo_mantovani_prisma.pdf>. Acesso em: 31/3/2017.

MAYR, E. **Isto é Biologia: A ciência do mundo vivo**. São Paulo - SP: Companhia das Letras, 2008.

MENDONÇA, A. F. DE. **Comunicação mediada por computadores em rede na prática docente em goiânia – GO**. GOIÂNIA, 2009.

MORAES, R. M. DE. **A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>>. Acesso em 19/09/2016 .

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa (Advanced organizers and meaningful learning). **Revista Chilena Educacion Científica**, v. 7, n. 2, p. 23–30, 2008.

MOREIRA, M. A. **Subsidios Didáticos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências. Mapas Conceituais diagramas V e Organizadores prévios**. 2009.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa, Aprendizagem Mecânica, Estratégias de Ensino. , v. 1, p. 1–27, 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa - a teoria de David Ausubel**. São Paulo - SP: Moraes, 1982.

NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. MARIA; (ORG). **Educação e contemporaneidade pesquisas científicas e tecnológicas**. Salvador - BA: EDUFBA, 2009.

NOVAK, J. D.; MOREIRA, M. A.; VALADARES, J. A.; et al. Teoria da Aprendizagem Significativa - Meaningful learning Thinking Feeling Doing. III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000. **Anais...** . p.147, 2000.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Porto Alegre - RS: Grupo A Educação, 2011.

PANSERI, Arminda A. C. **USO DA TIC NA EDUCAÇÃO**. 2009. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/uso-da-tic-na-educacao/29205#ixzz57CNJnFin>. Acesso em 18/12/2016

PELIZZARI, A.; KRIGL, M. DE L.; BARON, M. P.; FINK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **PEC**, v. 2, n. 1, p. 37–42, 2002.

PONTE, E. L. DA; CECCATTO, V. M. **Biologia Evolutiva**. Fortaleza - CE: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (SEAD/UECE), 2012.

PONTES NETO, J. A. DA S. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. **Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, v. 21, p. 14, 2006.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais** - Trad. Roberta de Moraes Jesus Souza. Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/1XXFbstvPZIT6Bibw03JSsMmdDknwjNcTYm7>>

j1a0noxY/edit>. Acesso em: 19/1/2017.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2013.

RIBEIRO, R. J.; SILVA, S. DE C. R. DA; KOSCIANSKI, A. Organizadores prévios para aprendizagem significativa em Física: o formato curta de animação. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 167–183, 2012.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3º ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2006.

SANTOS, C. F. DOS; DINIZ, M. V. C. O processo evolutivo entre AS gerações X, Y e baby boomers. **XIV Seminário em Administração**. p.14, 2011.

SILVA, A. DA. **Blog educacional: o uso das novas tecnologias no ensino**. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/famat/viali/recursos/blogs/blogs_artigos/adriana_da_silva.pdf>.

SILVA, C. S. F.; LAVAGNINI, T. C.; OLIVEIRA, R. R. Propostas de uma estratégia didática para o ensino de evolução biológica no ensino médio. **XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC**. 2009.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva - Tradução da 5ª edição Norte Americana**. Pomona EUA: Cengage Learning, 2008.

UERR, U. E. DE R. **Edital Nº 060/2012 - Universidade Estadual De Roraima**. , 2012.

APÉNDICE - A

Página inicial do Blog Teoria da Aprendizagem Significativa da Prática



The image shows a browser window displaying the homepage of a blog. The browser's address bar shows the URL 'aprendizagemsignificativ...'. The page title is 'Teoria da Aprendizagem Significativa na Prática'. Below the title is the subtitle 'Blog para discussão e aplicação da Teoria de David Ausubel'. A navigation menu is visible with the following items: 'PÁGINA INICIAL', 'INTEGRAÇÃO DA TAS AO BLOG', 'SUBSUNÇORES', 'AVALIAÇÃO DA FDS', and 'ASSIMILAÇÃO'. The main content area features a green border and contains the following text:

TUTORIAL PARA USO DO BLOG

Olá pessoal,
Optei por postar aqui um breve tutorial sobre como utilizar o Blog e e a ferramenta de diagnóstico de subsunçores, qualquer dúvidas postem aí no ...

At the bottom left of the content area, there is a comment icon with the number '0'.

APÊNDICE – B

Palestra de Introdução à Teoria da Aprendizagem Significativa com alunos e professores do ensino médio como preparativo para participar da pesquisa de análise do Blog como Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores

Prof. Mestrando: Francisco Falcão
Orientadora Prof^a. D.Sc. Juliane Marques de Souza
Turmas 3º série¹.

Pensamento, conhecimento e Aprendizagem Significativa

A palestra trata dos princípios e dos tipos de aprendizagem significativas (Representacional, Conceitual, Proposicional) e da natureza destes (Subordinada, Superordenada, Combinatória). Os conceitos apresentados são resultados dos estudos sobre a TAS para a fundamentação teórica da dissertação de Mestrado, e dos estudos sobre a percepção e pensamento publicado no I Simpósio em Didática das Ciências e seus Processos Cognitivos em Roraima, durante XI Semana Nacional de Ciências e Tecnologia em Roraima.

- Quero pedir a vocês que fiquem um minuto sem pensar, não pensem em nada. Ainda faltam 30 segundos, continuem..., não pode pensar.
- Difícil?
- Então vejamos:
- Porque pensamos?
- O que é o pensamento?
- Como pensamos?
- O pensamento acontece como uma voz dentro de nossa cabeça. Uma voz como a que estamos ouvindo agora.
- Então se o pensamento é uma voz, essa voz fala. E fala na língua que falamos. E conversa involuntariamente, quase de forma descontrolada.
- Uma conversa que acontece usando os conhecimentos que já temos, ou seja, as palavras que conhecemos.
- Portanto nosso pensamento tem exatamente a abrangência das palavras que conhecemos, que sabemos.
- De forma que pensamos na língua que falamos, com as palavras que conhecemos, fazendo conexões lógicas entre essas palavras.

¹ Esta é uma transcrição na forma de diário de bordo da Pesquisa de Avaliação do Blog como Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores, com as turmas das Escola participantes da pesquisa.

- Agora vamos chamar essas “palavras” de Conceitos. Ok?

- E toda essa rede formada pelas conexões dos conceitos vamos chamar de Estrutura Cognitiva.

- Imaginem um mapa conceitual tridimensional - (mapa da mente humana).

- Imaginem algo como um holograma de tudo que sabemos – em vários níveis de profundidade e com infinitas conexões, parecido com os hologramas estruturais produzidos pelo computador (Javis) do personagem Homem de Ferro, da Marvel.

- Essa estrutura se altera, se complementa, se anula, ou simplesmente não existe para determinados assuntos.

- Então, quanto maior o número de conceitos que dominamos maior e melhor o nossa visão de mundo. Se temos uma quantidade limitada de conceitos sobre determinado assunto, também nosso conhecimento a cerca deste assunto será limitado.

- Mais se ampliarmos esses conceitos ou mesmo se reformularmos esses mesmos conceitos acrescentando significados a eles ou mesmo conectando eles a outros conceitos já existentes ampliamos nosso mundo e nosso conhecimento do mundo.

- Como essa estrutura se forma, ou seja, Como as pessoas aprendem?

- Principalmente pelo contato que temos com os conceitos que vão sendo adquiridos durante nossa existência. E como fazemos esse contato?...

- Pela percepção do mundo, e como percebemos o mundo?

- Pelos nossos... Sentidos... que são:

Resp - Olfato, Paladar, Visão, Audição e Tato.

- Agora vou pedir a vocês que façam mais um exercício, alteremos o conceito de Sentidos – já presente na nossa estrutura cognitiva. Acrescentando a ele outro conceito, o de Percepção.

- Portanto, nossos sentidos se apresentam como uma porta para a entrada – percepção – das informações que farão parte da nossa estrutura cognitiva.

- Agora podemos perceber o ambiente ao nosso redor pelos sentidos, ouçam o barulho do ventilador, vejam as cores ao seu redor, percebam a textura dos objetos ao seu alcance, como elas são? Lisas?, rugosas?...

Por um instante faltou energia a luz se apagou os ventiladores e o condicionador de ar pararam de funcionar. Então percebemos uma penumbra e o aumento repentino da temperatura.

E podemos explorar os conceitos, signo + significados, (conhecimento representacional) seus significados, (conhecimento conceitual), e fazer proposições formular ideias sobre a falta de energia e suas consequências. (Conhecimento proposicional),

- Sabemos de tudo o que sabemos?

Temos consciência de tudo que sabemos. Ou descobrimos saber de coisas que não sabíamos que sabíamos... já se deram conta que sabem fazer algo, sem nunca terem feito isso antes, ou tem uma opinião sobre um assunto quando isso nunca foi discutido, ou estudado por você.

- Sabemos o que pensamos saber? Em qual nível de profundidade sabemos das coisas?

- Quem sabe preparar um ovo cozido? Quem sabe como se prepara um Feijão?

Respostas positivas...

- Então, por que um ovo endurece quando cozido, e o feijão amolece pelo mesmo processo?

Algumas respostas desconexas, até alguém falar de estrutura orgânica.

- Quais estruturas especificamente?

Resp. Estrutura molecular...

- Poderia ser mais específico?

- E que acontece exatamente com essas estruturas?

- Mais respostas evasivas e desconexas...

Parou aí... (talvez alguém poderia falar de proteínas, ligações químicas, reações químicas, tipos de ligação, energia necessária para alterar a estrutura molecular das proteínas, alterações moleculares pela temperatura, etc...mais parou por aí)

- Já fizeram essas perguntas antes?

- Já tiveram essas curiosidades? Será que alguém já respondeu essas perguntas? Onde encontrar essas respostas?...

Como produzimos conhecimento?

- Qual o produto do Oleiro?

Resp - Tijolos

Do Pescador?

Resp - Peixe

De um cozinheiro?...

Resp - Comida

- Ao final de um período, dia, semana ou mês, esses tem que apresentar uma produção como resultado do seu trabalho.

- E qual o produto do trabalho de estudante?

Respostas sem nexos..., até chegarmos ao “conceito de conhecimento”

- Muito bem. Já haviam pensado que vocês tem que produzir conhecimento como resultado do estudo de vocês?

Papel do aluno

Disponibilidade em aprender (curiosidade)

Conhecimentos prévios sobre o assunto (Subsunçores)

- O que nos motiva a aprender? A produzir conhecimento?

Aqui aparecem inúmeras situações, e uma recorrente, é a obrigatoriedade imposta pelo “sistema” e até mesmo pelos pais.

Até que finalmente chegamos ao conceito de Curiosidade, como fator preponderante na produção do conhecimento.

- E como se mede esse conhecimento?

Ai começa uma discussão sobre os processos avaliativos...

A teoria da aprendizagem Significativa na prática

Aprendizagem significativa X Aprendizagem Mecânica

- Se o que você percebeu (aprendeu) faz algum sentido essa informação (conceito) se conecta com aquilo que já havia na sua estrutura cognitiva, então houve aprendizagem significativa, caso contrário, houve apenas aprendizagem mecânica.

Importância e papel do material didático

Potencialmente Significativo

Interessante (oferecer mecanismos compatíveis com a teoria)

Aqui falamos sobre os objetivos da pesquisa e a apresentação de material que seja interessante para o aluno e para o professor buscando conhecer os Subsunçores dos alunos sobre fundamentos da Biologia Evolutiva. E da avaliação dessa ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores (conhecimentos prévios).

Papel do professor

Identificar os conhecimentos prévios dos alunos

Apontar materiais potencialmente significativos

Organizar métodos para o aluno conhecer novos conceitos e a partir daí formular e propor novas concepções sobre o assunto abordado.

A importância da pesquisa científica (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)

Criar novos mecanismos para professores e alunos melhorando o ensino de ciências.

Duas turmas

Alunos com perfil de rebeldia, considerando as informações das palestras como algo inútil.

Avanços sobre novas conexões entre o que eles sabem que sabem e, percepção das cores e do som, por exemplo, com o conceito de cor e som, como grandezas físicas e como ideias de ondas eletromagnéticas e ondas sonoras, vibrações das moléculas, etc....

O tamanho da capacidade de pensar depende das conexões

O conhecimento produzido pela ciência, e transmitido à sociedade através do sistema educacional.

A sociedade como um rio com suas normas e com os meios de promoção da vida digna, e as condições de marginalização do ser social, as vulnerabilidades dos alunos.

Baixo número de inscritos no vestibular...

Baixa perspectiva de ascensão social e falta de metas e projetos de vida

Falta de estímulo para estudar

APÉNDICE - C

Página da postagem com o tutorial para o uso do Blog com a Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores

The image shows a screenshot of a web browser window. The address bar displays "aprendizagem significativ...". The page title is "Teoria da Aprendizagem Significativa na Prática". The main heading is "TUTORIAL PARA USO DO BLOG". The text reads: "Olá pessoal, Optei por postar aqui um breve tutorial sobre como utilizar o Blog e e a ferramenta de diagnóstico de subsunçores, qualquer dúvidas postem aí nos comentários ok...". Below the text is a slide from Google Slides titled "Passo a passo sobre como utilizar o Blog Aprendizagem Significativa na Prática para Identificar os conhecimentos prévios dos alunos". The slide is labeled "Passo 01" and instructs to "Acessar o Link do Blog" with the URL <http://aprendizagem significativanapratica.blogspot.com.br/>. A red circle highlights the URL in the browser's address bar. The slide also features a thumbnail image of the blog post with the title "Teoria da Aprendizagem Significativa na Prática" and a sub-heading "O QUE SÃO SUBSUNÇORES". The Google Slides interface at the bottom shows "Slide 1" and the "Google Slides" logo. At the very bottom of the browser window, there are two tabs: "BLOG APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA" and "TUTORIAL".

APÊNDICE – D

Formulário online com as questões para diagnóstico dos subunçores

Diagnóstico de Subunçores em Evolução WDA

Todas as alterações foram salvas no Google Drive

PERGUNTAS · RESPOSTAS

Diagnóstico dos conhecimentos do aluno sobre Biologia Evolutiva

Responda as questões conforme o Vídeo indicado no Blog - Aprendizagem Significativa na Prática

1. O vídeo que você assistiu está falando do quê? *

Texto de resposta curta

2. Você faz ideia de qual é a idade estimada da Terra? *

- a. 10 mil anos
- b. 100 milhões de anos
- c. 1 bilhão de anos
- d. 3,5 bilhões de anos
- e. 4 bilhões e 500 milhões de anos



PERGUNTAS

RESPOSTAS

3. Você lembra quais as ideias propostas por Gregor Mendel em sua pesquisa com as ervilhas? *

- a. Os caracteres são transmitidos de pais para filho, geração após geração
- b. As características físicas dos filhos são determinadas apenas pelo meio ambiente
- c. Quando atinge a fase de reprodução os indivíduos perpetuam a espécie sem alterar suas características

4. O que você considera como evidência do processo evolutivo *

- a. Os fósseis
- b. Os órgãos análogos
- c. A variabilidade genética
- d. Todas as anteriores
- e. Não há evidência



PERGUNTAS

RESPOSTAS

5. Quais suas concepções sobre Evolução Biológica, ou seja, o que eu entendo por Teoria da Evolução? *

Texto de resposta longa

6. Quais os conceitos de Biologia, que você aprendeu até agora, que podem me auxiliar na compreensão da Teoria da Evolução? *

Texto de resposta longa

7. Quais suas principais dúvidas sobre o processo evolutivo?

Texto de resposta longa

8. Quais minhas maiores curiosidades sobre a Teoria da Evolução? *

Texto de resposta longa



PERGUNTAS

RESPOSTAS

9. Porque não vemos espécies de animais novas aparecendo? *

Texto de resposta longa

10. Como você analisa a ideia de considerar a Teoria da Evolução como a base fundamental para as aulas de Biologia? *

- a. A Teoria da Evolução é algo ainda não provado pela ciência
- b. A melhor maneira de compreendermos os conceitos biológicos
- c. Nunca pensei nem fiz análise sobre esse tema

Questões avaliativas sobre a ferramenta direcionadas aos alunos

PERGUNTAS	RESPOSTAS
<p>Você acha importante o professor considerar seus conhecimentos no preparo da aula dele?</p>	
<p><input type="radio"/> Sim</p>	
<p><input type="radio"/> Não</p>	
<p><input type="radio"/> Talvez</p>	
<p>Você faria este teste para outros conteúdos da disciplina de Biologia?</p>	
<p><input type="radio"/> Sim</p>	
<p><input type="radio"/> Não</p>	
<p><input type="radio"/> Talvez</p>	
<p>Você “curtiu” “compartilhar” com o professor o que você já sabe sobre o assunto da aula?</p>	
<p><input type="radio"/> Sim</p>	
<p><input type="radio"/> Não</p>	
<p><input type="radio"/> Talvez</p>	

APÊNDICE – E

**Formulário online com as questões para avaliação da
Ferramenta de Diagnóstico dos Subsunoçores destinada aos professores**

Avaliação da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores

Ferramenta para diagnóstico rápido de Subsunoçores

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Nome da Escola *

Sua resposta

Nome do professor *

Sua resposta

Ano ou Série em que leciona o conteúdo de Biologia Evolutiva *

- 2º Ano Ensino Médio
- 3º Ano Ensino Médio

Avaliação da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunoçores

*Obrigatório

Avaliação da Ferramenta de Diagnóstico Rápido dos conhecimentos do aluno sobre Biologia Evolutiva

1. Qual sua avaliação sobre a ferramenta proposta para o diagnóstico de Subsunoçores com alunos do ensino médio? *

- a. Ótimo (sem ressalvas)
- b. Bom (sem ressalvas)
- c. Bom (com ressalvas)
- d. Regular (Favor apresentar ressalvas)
- e. Ruim (Favor apresentar ressalvas)

Favor apresentar as ressalvas se achar necessário

Sua resposta

2. Você usaria esta ferramenta para diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos em outros conteúdos? *

Sim

Não

3. Considerando a facilidade adequação ao conteúdo, quais as dificuldades você encontrou para aplicar a ferramenta de diagnóstico rápido de conhecimentos prévios? *

Sua resposta

4. Você “compartilharia” essa ideia, ou seja indicaria essa ferramenta para outros professores? *

Sim

Não

Talvez

5. Em uma escala de 0 a 10 qual a viabilidade de utilização dessa ferramenta de diagnostico nas turmas onde você atua como professor de Biologia. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pouco viável Muito viável

6. Quais suas considerações sobre o recurso utilizado (vídeo, Gráficos, mapas conceituais, etc...) para o diagnostico dos conhecimentos prévios dos alunos? *

Sua resposta

7. Na sua opinião, os alunos “curtiram” participar do diagnostico informando o que eles já sabem sobre o assunto da aula? *

- Sim
- Não
- Talvez

8. Das alternativas abaixo. Quais você considera como entrave para diagnostico dos conhecimentos prévios dos alunos? (Pode ser mais de uma alternativa)

- Falta de Ferramenta adequada
- Falta de planejamento com a equipe pedagógica
- Ma distribuição da carga horária para a disciplina
- Falta de aproximação da pratica pedagógica com as teorias de aprendizagem
- Falta de domínio das teorias de aprendizagens

9. Quais técnicas metodologia você utiliza especificamente para identificação dos conhecimentos prévios do aluno? *

- Entrevista informal (pergunta em sala de aula)
- Questionário
- Enquete (on-line)
- Discussão em grupo

APÉNDICE - F

LINKS DO BLOG

Blog Aprendizagem Significativa na prática. 2016. Disponível em:

<http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br>

Post Reconhecendo os subsunçores dos seus alunos. 2016. Disponível em:

<http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/02/reconhecendo-os-subsuncores-dos-seus.html>

Post Avaliando os subsunçores dos seus alunos. 2016. Disponível em:

<http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/02/diagnostico-dos-conhecimentos-previous.html>

Post O que são subsunçores. 2016. Disponível em:

<http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/02/o-que-sao-subsuncores.html>

Post Avaliação da Ferramenta de Diagnóstico de Subsunçores. 2016.

Disponível em:

<http://aprendizagemsignificativanapratica.blogspot.com.br/2017/02/avaliacao-dos-professores.html>

Formulário de avaliação da ferramenta pelos professores colaboradores. 2016.

Disponível em:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc5weAYn4pl9zQXv2XBhiL2Fz3Q-0OljZIDQLmAMqotuUlz1g/viewform>

Formulário de diagnóstico de subsunçores. 2016. Disponível em:

https://docs.google.com/forms/d/1r5yyuQFnqqhjNQnbvz4vKIMnNF9w2Z2I2-e7fveAVFY/viewform?edit_requested=true

Planilhas com os parâmetros para avaliação dos subsunçores. 2016.

Disponível em:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/19OAKYWKYDIrtLMQ3Ea-28m11aPL2LfkwpkhpLcOFxec/edit#gid=1636434562>