

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA MATEMÁTICA:
UMA PROPOSTA PARA
APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO**

**Manaus, AM
2016**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

CRISTINA MARIA DA SILVA FERNANDES

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA MATEMÁTICA:
UMA PROPOSTA PARA
APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como parte dos requisitos para a conclusão do curso.

Prof. Orientador: MSc. Andréia P. Oliveira

Prof. coorientador: MSc. Judimar Carvalho Botelho

**Manaus, AM
2016**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe que tanto me apoiou e incentivou o meu crescimento profissional. Aos meus irmãos e sobrinhos que foram porto seguro perante as dificuldades durante este percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o nosso Senhor que me tem dado forças para cumprir a minha missão.

“Agradeça por tudo que você tem, por tudo que recebe e por tudo que ainda vai receber. Nunca pare de agradecer, porque é a atitude positiva em relação à vida e o próprio ato de agradecer que atrai o melhor para você. Agradecer ajuda o coração e a mente a se abrirem; ajude a sua consciência a se expandir. Você sempre terá algo pelo que agradecer e quando começar a fazê-lo e contar suas bênçãos, estas vão aumentar. Você irá compreender como é abençoado, pois tudo que é de **Deus** e seus depósitos de abundância estarão transbordantes e nada lhe faltará.”

Considero esse trabalho como fruto de uma longa trajetória que se iniciou em 2012 com os meus primeiros anos no IFAM. Desse modo, foram tantas as pessoas que contribuíram para a minha formação, que não teria como citar seus nomes para agradecer.

Para todas essas pessoas meu muito obrigado por fazerem parte da minha história acadêmica e contribuírem para a minha formação. Há, porém, outras tantas, que fazem parte desse momento especial, e, a estas gostaria de agradecer nominalmente.

Muito Obrigada

A Professora **Andreia P. Oliveira** minha orientadora, ao **Prof. Judimar Carvalho Botelho** meu coorientador.

Obrigada por fazerem de meu aprendizado não um trabalho, mas um contentamento. Por fazerem com que nos sentíssemos pessoas de valor; por nos ajudarem a descobrir o que fazer de melhor e, assim, fazê-lo cada vez melhor. Por serem pessoas dignas de nossa total confiança.

Vocês forneceram as ferramentas com as quais abriremos horizontes.

Vocês são realmente especiais, e agora que os encontrei, não quero que saiam da minha vida.

Agradeço a todos aqueles que foram meus professores, em especial **José Ribamar Silva de Oliveira** e a Professora e **Mestra Rosa Marins**, pelo conhecimento que me ajudaram construir com suas aulas.

As Assistentes Sociais do CMC, Rosimary de Souza Lourenço; Érica Oliveira de Castro Farias e Júlia Angélica de Oliveira Ataíde Ferreira, pelo apoio no Programa Socioassistencial Estudantil. Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) a peça chave da minha formação.

A minha mãe, por ter acreditado na educação como elemento essencial para a minha vida e sempre buscou me guiar neste caminho;

Agradeço muito aos meus irmãos por estarem ao meu lado em todos os momentos, sejam quais forem as circunstâncias.

Em especial, a dois irmãos que já fizeram a passagem, Clenilde (in memoriam) e Ronald (in memoriam), vocês partiram para outro mundo, mas deixaram em mim um universo de amor.

Agradeço aos meus sobrinhos pelo carinho constante, pois sem eles essa caminhada seria mais difícil.

A Núria Gibergas, um obrigada de coração, por tudo.

Eu só quero dizer: Obrigada meu Deus.

POR TUDO!

“Ninguém cruza nosso caminho por acaso e nós não entramos na vida de alguém sem nenhuma razão.”

(Chico Xavier)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
JUSTIFICATIVA	10
OBJETIVOS:	
Geral e Específicos	11
REVISÃO DE LITERATURA	12
Teoria de Ausubel- Aprendizagem Significativa uma breve revisão.	13
Conceito central da Teoria de Ausubel.	13
Conhecendo um pouco mais sobre Aprendizagem	13
Esquema Geral de Aprendizagem	14
Os Subsúncios	14
Aprendizagem Significativa X Aprendizagem Mecânica	15
Afinal, o que é Aprendizagem Significativa?	15
Aprendizagem Mecânica	17
Organizadores prévios	19
Condições para a Aprendizagem Significativa	20
Como podemos detectar que de fato o Aprendiz teve uma Aprendizagem Significativa?	22
Esquecimento e reaprendizagem	22
Ensino da Matemática	23
Ensino Médio técnico	24
METODOLOGIA	26
Estrutura da Pesquisa	26
Público Alvo da Pesquisa	27
Relato e Análise da Pesquisa	27
Resultado Parcial	31
CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIA	34
ANEXOS	37

INTRODUÇÃO

“Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: O fator singular mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.”

(David P. Ausubel, 1968)

Atualmente, há uma cobrança da sociedade aos alunos, na questão da aprendizagem principalmente quando são aprendizes de curso técnico. Porém, essa mesma sociedade reclama que há um retrocesso na qualidade de ensino e aprendizagem escolar.

Ultimamente o melhor modo de aprender e ensinar vêm sendo estudado, promovendo várias discussões em torno desse assunto.

A atual conjectura mundial de rápidas informações, descobertas e pesquisas tecnológicas, exige uma demanda de pensadores e profissionais cada vez mais bem preparados e adaptáveis às tendências mundiais.

O Ensino Médio integrado à Educação Profissional Técnica está ligado à ideia de se considerar a diversidade dos sujeitos que precisam se inserir na vida econômica-produtiva. Contudo, verificamos que nos primeiros anos no Ensino Médio profissionalizante, o Ensino da Matemática não apresenta uma matemática específica em relação aos cursos médios regulares. Todavia o desinteresse por essa disciplina é geral.

Aprender deverá ser entendido como compreensão de significados, relacionados a experiências vivenciadas pelos alunos. Compreender é construir um conceito sobre algo, a partir de reunião das características e fatos percebidos.

Os resultados de uma matemática interferem na vida do aluno. Aprender matemática não é tarefa fácil, mas é necessário criar maneiras de inovar o ensino mostrando a real importância dessa área do conhecimento no dia-a-dia.

Acredita-se que a aprendizagem significativa, poderá fazer a diferença, pois a atenção de Ausubel está constantemente voltada para aprendizagem, tal como ela ocorre no dia-a-dia da grande maioria das escolas.

Portanto, apresenta-se nesse trabalho, a aprendizagem significativa no ensino da matemática: uma proposta para aprendizagem no ensino médio técnico.

O desafio dos educadores é despertar motivos para a aprendizagem. Achamos que o professor, desta forma, poderá ajudar os alunos a gostarem de Matemática e a desenvolverem autoestima positiva. Contudo, a questão central desse tema será em forma de pergunta. Qual a importância de uma aprendizagem significativa no rendimento dos alunos no Ensino Médio Técnico?

Para nos ajudar a percorrer esse caminho, o objetivo central desta pesquisa consiste em analisar e verificar uma proposta de aprendizagem no ensino da Matemática, amparada na Teoria da Aprendizagem Significativa.

É com base neste anseio que formulamos objetivos específicos que são: Aplicar questionário do nível socioeconômico e teste de sondagem com o intuito de fornecer informações para o planejamento das atividades aplicadas. Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o objeto investigado. Selecionar e aplicar atividade que busquem apoiar a nova informação com as outras já existentes dentro da proposta de David Ausubel.

O desenvolvimento, o resultado dessa investigação realizada com os alunos do 1º ano do ensino médio integrado das turmas de Informática e Química do IFAM, são descritas ao longo desta pesquisa.

No item de revisão de literatura, descreveu-se através de um breve relato a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, detalhando o que são os processos de subsunção bem como os fatores necessários para a ocorrência de aprendizagem significativa.

Enfocou-se também o Ensino de Matemática. O Ensino Médio Técnico será abordado ao afinal da revisão de literatura.

Na etapa seguinte iniciou-se a descrição dos procedimentos metodológicos da pesquisa adotada, estrutura da pesquisa. Será também descrito nessa seção, o público alvo.

O Relato e análise da pesquisa são descritas na etapa seguinte. Nela, apresentaram-se os resultados do teste aplicado nas turmas de Informática e Química.

Finalmente, descreveu-se as considerações finais. Além de conclusões elaboradas a respeito de nossa pesquisa, destacamos se atingimos, ou não, o objetivo específico desse trabalho.

JUSTIFICATIVA

A situação do ensino nas escolas deixa claro que os alunos se têm mostrado cada vez mais desmotivados, o que resulta em dificuldades de concentração e, conseqüentemente, de aprendizagem. Essa desmotivação ocorre tanto em escolas de ensino regular como escolas com ensino médio técnico.

Quando o aluno chega ao Ensino Médio, pressupõe-se que ele tenha um embasamento matemático suficiente para dar continuidade ao pensamento matemático proposto nesta etapa, visto que a Matemática desenvolve-se em uma estrutura própria. Isto quer dizer que o conhecimento matemático vai ampliando-se em decorrência do anterior.

Entretanto de acordo com Felicetti (2010), muitos alunos chegam ao Ensino Médio aptos apenas a resolverem exercícios manipulativos e descontextualizados, o que torna a disciplina em foco, difícil proporcionando o desenvolvimento do que ela chamou de Matofobia.

Participando do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), teve-se a oportunidade de acompanhar turmas do 1º ano do ensino médio integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Observou-se que os alunos não se interessavam o bastante para atingir uma aprendizagem que poderíamos chamar de significativa, apesar do professor suplente ter toda a paciência de explicar minuciosamente cada assunto.

Dois anos e meio participando do projeto PIBID, verificou-se que, por mais que o professor faça uma boa explicação detalhada, alguns aprendizes não estavam tendo a interconexão mental, não conseguiam associar o conhecimento prévio com o novo assunto. Durante esse período buscamos diversificar as técnicas de aprendizagem, principalmente em alguns assuntos que os alunos aprendiam mecanicamente. Diante deste argumento, decidiu-se fazer uma pesquisa, pois os alunos tem grande dificuldade em assimilar assuntos novos. Perante essas dificuldades, tínhamos um desafio, de despertar motivos para a aprendizagem, tornando as aulas interessantes e trabalhando com conteúdos relevantes para serem compartilhados em experiências do dia a dia.

Decidiu-se, fazer um levantamento sobre teorias de aprendizagens, após a leitura de vários artigos e livros a respeito do assunto, uma chamou a atenção: a Teoria de Ausubel, cujo conceito central é a Aprendizagem Significativa.

Fez-se um breve levantamento bibliográfico e descobriu-se que essa teoria poderia se encaixar com o ensino da matemática. Diante dessa descoberta, percebeu-se que o desafio seria ajudar os alunos a interagirem com o objeto de forma espontânea e natural.

Para STOCCO E DINIZ (2013, pag.309), “a Matemática no Ensino Médio, entendido como etapa final da escolaridade básica, deve se organizar de tal modo que represente a aquisição pelo aluno de uma parcela importante do conhecimento humano, para que o mesmo possa ler e interpretar a realidade e para que desenvolva as capacidades necessárias para sua atuação efetiva na sociedade e na sua vida profissional”.

Além disso, as mesmas autoras relatam que: ”o enfrentamento das situações que esses alunos terão pela frente, requer mais do que informações, exigindo também a imobilização de conhecimentos e habilidades”.

E conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza e suas Tecnologias: “Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que, são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação”.

A partir disso, pôs-se a questão: Como melhorar o desempenho do aluno no Ensino Médio Técnico no ensino da Matemática através de uma aprendizagem significativa?

Então a pergunta a ser respondida ao final da pesquisa será: Qual a importância de uma aprendizagem significativa no rendimento dos alunos no Ensino Médio Técnico?

. OBJETIVOS

- Objetivo Geral

* O Objetivo Central desta pesquisa consiste em analisar e verificar uma proposta de aprendizagem no ensino da Matemática, amparada na Teoria da Aprendizagem Significativa.

- Objetivos Específicos

* Aplicar questionário do nível socioeconômico e teste de sondagem com o intuito de fornecer informações para o planejamento das atividades aplicadas.

*Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o objeto investigado.

*Selecionar e aplicar atividade que busquem apoiar a nova informação com as outras já existentes dentro da proposta de David Ausubel.

REVISÃO DE LITERATURA

Neste item serão apresentados os pressupostos teóricos que sustentaram a pesquisa realizada. Inicialmente, discutiu-se perspectivas de alguns autores sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa baseada em Ausubel. Em seguida, descreveu-se o Ensino da Matemática e, na etapa seguinte, dissertou-se sobre o Ensino Médio Técnico.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Médio publicadas em junho de 1998, elaboradas no Parecer CEB/CNE nº 15/98 e instituídas com força de lei pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Resolução nº 3/98, destaca como finalidade do Ensino Médio a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos e a preparação básica para o trabalho.

Miguel (2003, p. 377) em seu estudo, diz que:

O conhecimento matemático não se consolida como um rol de ideias prontas a serem memorizadas; muito, além disso, um processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma grande variedade de ideias e de estabelecimento de relações entre fatos e conceitos de modo a incorporar os contextos do mundo real, as experiências e o modo natural de envolvimento para o desenvolvimento das noções matemáticas com vistas à aquisição de diferentes formas de percepção da realidade.

Neste sentido, aprender significa o aprendiz ser capaz de utilizar sua experiência de vida e conhecimentos já adquiridos na atribuição de novos significados e na transformação da informação obtida, convertendo-a em conhecimento.

Na verdade, aprender matemática não é tarefa fácil, mas é necessário criar maneiras de inovar o ensino mostrando a real importância dessa área do conhecimento no dia-a-dia.

O papel do professor diante da necessidade de promover uma ação inovadora é fundamental.

Para Bigge (1977, p.6) “qualquer ação com objetivo é determinada por uma teoria. Toda pessoa que ensina tem uma teoria de aprendizagem [...] um professor que não faz uso de um corpo teórico sistemático em suas decisões diárias está agindo cegamente”.

Moreira (1999, p.12), diz que: “uma teoria é uma tentativa humana de sistematizar uma área de conhecimento, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas”.

O mesmo autor comenta ainda que: “uma teoria de aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos de aprendizagem”.

Uma das teorias de aprendizagem que busca interpretar a área do conhecimento é a teoria de Ausubel, esse conceito central para esse teórico, é o de aprendizagem significativa.

Descreveremos agora, perspectivas de alguns autores a respeito dessa teoria.

***TEORIA DE AUSUBEL –APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: uma breve revisão**

Conceito central da Teoria de Ausubel

Como foi dito anteriormente, a teoria de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem significativa.

Pensada para o contexto escolar, a teoria de Ausubel leva em conta a história do sujeito e ressalta o papel dos docentes na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem.

Para Ausubel, o professor é quem deve comandar o ensino, não podendo se eximir dessa responsabilidade. E isso implica fixar objetivos, selecionar conteúdos, organizá-los de acordo com o conhecimento anterior do aluno, conduzir a aprendizagem, sobretudo, pela dimensão receptiva, promover exercícios de revisão e consolidação do conteúdo e fazer verificação da aprendizagem. Lima (2008, p.11).

Moreira (1999, p.152), nos diz que Ausubel, “se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam”.

O pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) dizia que, quanto mais sabemos, mais aprendemos.

Conhecendo um pouco mais sobre aprendizagem

Faremos uma rápida abordagem sobre tipos gerais de aprendizagem.

De acordo com Moreira (1999, p.151), “podem-se distinguir três tipos gerais de aprendizagem: a cognitiva, afetiva e psicomotora”.

* Aprendizagem Cognitiva – É aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente daquele que aprende, esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva.

* Aprendizagem afetiva – Resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiência como alegria, dor, frustração, prazer, etc. Algumas dessas experiências afetivas acompanham sempre as experiências cognitivas. Portanto a aprendizagem efetiva e a aprendizagem cognitiva são ações que se realizam no mesmo momento,

* Aprendizagem psicomotora – É aquela que envolve respostas musculares adquiridas mediante treino e prática.

Mas alguma aprendizagem é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras tais como aprender a tocar piano, jogar golfe ou dançar balé, porém, não podemos excluir a aprendizagem cognitiva.

A aprendizagem cognitiva guarda sim uma relação com a aprendizagem psicomotora.

*** Esquema Geral de Aprendizagem**

Estrutura Cognitiva – De acordo com Ausubel a estrutura cognitiva é o conteúdo total e organizado de ideias de um dado indivíduo, ou seja, tudo aquilo que aprendemos é organizado e essa organização segue muitas vezes uma hierarquia de conceitos mais gerais para conceitos mais específicos. Então todo esse conjunto de informações é chamado de Estrutura cognitiva.

Canal Aprender (2016, agosto 9) acrescenta ainda, que “no contexto de aprendizagem de certos assuntos, a estrutura cognitiva refere-se ao conteúdo e organização de suas ideias naquela área particular de conhecimento”.

A ênfase de Ausubel se dá na aquisição, no armazenamento e na organização das ideias no cérebro do aprendiz ou indivíduo.

Além do mais, numa estrutura cognitiva se ancoram e se ordenam novos conceitos, ideias que uma pessoa vai progressivamente internalizando e aprendendo. Toda estrutura cognitiva tem pontos de ancoragem e ela está intimamente ligada com outro conceito fundamental, que é o conceito de aprendizagem, pois na medida em que estamos aprendendo, nós estamos ampliando a estrutura cognitiva.

Para melhor delinear a palavra Ancoragem, Moreira (2011, p.26) nos explica que, “Ancoragem é uma metáfora e diz-se que certos conhecimentos prévios funcionam como ideias ancoras e se lhes dá o nome de subsunçores”.

Isso quer dizer que os novos conceitos se ancoram em conhecimentos preexistentes e assim adquirem significados.

Mais o mesmo autor citado anteriormente nos diz que: “É importante, no entanto, não atribuir um caráter, estático, de mero ancoradouro, aos subsunçores, pois o processo é interativo, dinâmico, e nele o subsunçor se modifica”.

*** Os Subsunçores**

O papel do professor diante da necessidade de promover uma aprendizagem significativa é de desafiar os conceitos já aprendidos, porém para fazer esse desafio se faz necessário que o professor descubra o que o aluno já saiba, então novas ideias serão aprendidas e retidas, na medida em que conceitos relevantes sirvam como ponto de ancoragem. Ausubel chama de Subsunçores.

Para Moreira (2011, p. 14), “subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significados a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou descoberto”.

Complementado o que o autor comentou, “um subsunçor é um conjunto, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, que serve de ponto de ancoragem para uma nova informação, permitindo assim ao indivíduo atribuir-lhe significado”. Canal Aprender (2016, Agosto 9)

Além disso, Moreira (2011, p.28), explicita,

Sem rejeitar a ideia de que corpos organizados de conhecimento possuem, de fato, conceitos estruturantes, é mais adequado pensar os subsunçores simplesmente como conhecimentos prévios especificamente relevantes para que os materiais de aprendizagem ou enfim, os novos conhecimentos sejam potencialmente significativos.

Dependendo do tipo de relacionamento que se tem entre as ideias já existentes nessa estrutura e as novas ideias que estão de internalizando, Ausubel diz que pode ter o aprendizado que varia do mecânico ao significativo.

*** Aprendizagem Significativa X Aprendizagem Mecânica.**

Não estamos falando de tipos diferentes de aprendizagem, estamos falando de duas formas de aprendizagem. A aprendizagem significativa não é uma aprendizagem contrária ou oposta à aprendizagem mecânica.

Para Ausubel, não há distinção entre aprendizagem significativa e mecânica, pois o mesmo diz que elas fazem parte de um contínuo, hora nós aprendemos de forma significativa, outra hora de forma mecânica.

*** Afinal, o que é Aprendizagem Significativa?**

Podemos enfatizar que Aprendizagem Significativa, é aquele processo, aonde uma nova ideia ou informação, vai se ligar, com aspectos relevantes da estrutura de conhecimento do aprendiz, ou seja, lá na estrutura de conhecimento existe um conhecimento prévio que vai se relacionar com essa nova ideia.

Moreira (1997, p 1) acrescenta ainda que: “é no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito”.

A aprendizagem significativa é uma teoria cognitiva, pois a mesma explica o processo de aprendizagem e como o ser humano compreende, transforma, armazena e usa as informações. E podemos também dizer que é uma teoria construtivista, porque se aprende a partir daquilo que já sabe.

Lima (2008 p.11) ressalta que, “apesar de Ausubel e Piaget serem considerados importantes teóricos cognitivistas e de alguns pontos de coincidência entre eles, não há consenso de que Ausubel tenha derivado sua teoria das ideias de Piaget”.

Segundo Defendi (2008, citado por Guedes, 2007, p.5) A teoria da aprendizagem significativa, “foi proposta em 1968 por David Paul Ausubel, um psicólogo norte americano”.

A mesma autora ainda comenta que: “dentro da Teoria Cognitiva de Aprendizagem proposta por ele, o conceito de aprendizagem significativa é o mais importante e o foco está na aquisição e retenção do conhecimento”.

Na mesma linha de pensamento, BRUNER (1978, citado por Miguel, 2003, p.382) concorda com a autora, quando comenta em sua pesquisa que:

Considera que o ensino e a aprendizagem da estrutura, mais do que o simples domínio de fatos e técnicas, está no centro do clássico problema da transferência, isto é, se o sujeito conhece uma situação-problema A e se vê diante de uma situação-problema B, que guarda relação direta com a primeira, só haverá aprendizagem de fato se ele conseguir dar esse salto qualitativo no sentido de tirar conclusões que não estavam.

Moreira (1997, p.2) ressalta que “a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”.

Diante desses comentários podemos ver que a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento anterior.

Segundo Carvalho (2002, p.55), “para Ausubel, a aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

A mesma autora comenta ainda que:

A interação da nova informação com uma estrutura cognitiva específica ocorre quando:

- a) uma nova informação ancora-se em conceitos ou em proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo;
- b) o armazenamento de informações no cérebro é altamente organizado formando uma hierarquia em que elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos.

Nesse sentido, Moreira (2011, p.13) comenta que: “aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”.

De acordo com o autor, a aprendizagem significativa que ocorre de maneira substantiva é aquela em que uma vez aprendido o conteúdo, o indivíduo consegue explicá-lo com suas próprias palavras, ou seja, o mesmo conceito pode ser expresso em linguagem

sinônima e transmitir o mesmo significado. E não arbitrária, pois existe uma relação lógica e direta entre a nova ideia e alguma outra já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, não é feito a força, não é feito de forma mecânica, mas existe uma relação lógica entre essa nova informação presente na estrutura cognitiva.

A interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento específico que seja relevante e que já exista na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. Ou seja, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel (2003) denominam de subsunçores. Moreira (2011, p.13).

Levando isso em conta, Palmero (2008, citado por Roratto, 2009, p.17), destaca o discurso de Ausubel a respeito da “imprescindibilidade de se aprender de forma significativa. Vivemos na era da informação e a mente humana necessita armazenar grande quantidade de conceitos e proposições que estão em um incessante processo de expansão e de combinação entre si”.

*** Aprendizagem Mecânica.**

Até agora se falou muito em aprendizagem significativa, na variável que mais a influência, de como pode ocorrer ou um recurso instrucional que pode facilitá-la. No entanto, Moreira (2011) comenta que a aprendizagem que mais ocorre na escola é a mecânica, praticamente sem significado, puramente memorística.

Segundo Ausubel, à medida que o novo conteúdo é incorporado nas estruturas cognitivas de um aluno, a aprendizagem é muito mais significativa. Ao contrário, ela se torna repetitiva, ou seja, mecânica. Santos (2013, p.53), diz que: “uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente de associações ou por meio de associações arbitrária na estrutura cognitiva a aprendizagem é mecânica”.

Contrastando com a aprendizagem significativa, Moreira (1999, p.154), relata que, “Ausubel define aprendizagem mecânica, como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva”.

O mesmo autor acrescenta ainda que, “O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsunçores específicos”.

Sendo assim, esse tipo de aprendizagem, não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada, pois ela não se relaciona de forma lógica e clara com nenhuma ideia existente na estrutura cognitiva do sujeito.

Aclarando mais esse assunto, Canal Aprender (2016, agosto 9), nos fala que:

Na estrutura cognitiva não irá ter nenhum ponto de ancoragem onde essa nova informação possa se ligar, dessa maneira, essa nova ideia vai ser incorporada a estrutura cognitiva de uma forma arbitrária diferente da significativa e por ter sido armazenada de forma arbitrária ela não garante flexibilidade no uso e nem longevidade.

De acordo com Moreira (2011, p.32). “Cabe, no entanto, destacar que aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica não constituem uma dicotomia: estão ao longo de um mesmo contínuo.”

Podemos observar na Figura 1, há uma “zona cinza” entre elas.

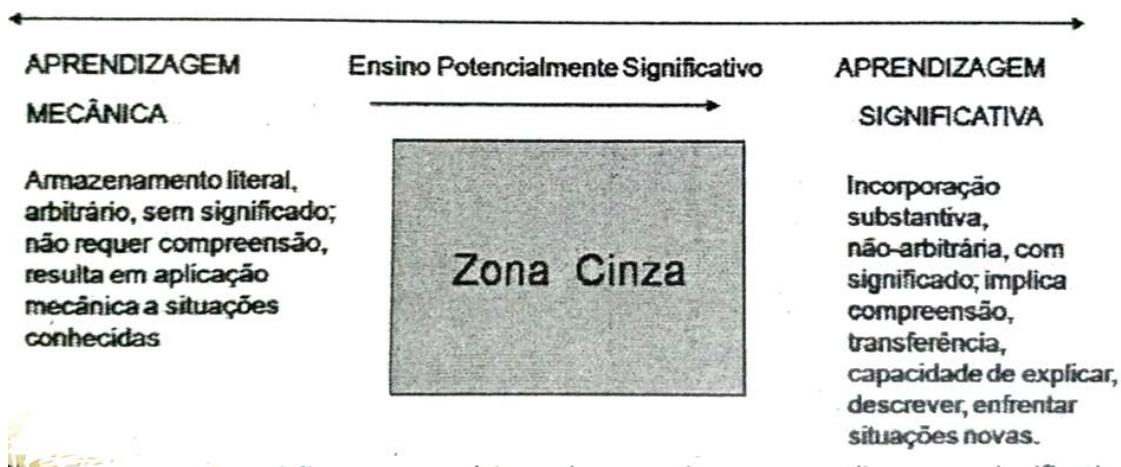


Figura 1. Uma visão esquemática do contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica, sugerindo que, na prática, grande parte da aprendizagem ocorre na zona intermediária desse contínuo e que um ensino potencialmente significativo pode facilitar “a caminhada do aluno nessa zona cinza”.

Fonte: Moreira, 2011, p.32

Na mesma obra Moreira (2011), menciona ainda sobre a existência desse contínuo e isso implica alguns esclarecimentos:

* a passagem da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa não é natural, ou automática; é uma ilusão pensar que o aluno pode inicialmente aprender de forma mecânica, pois, ao final do processo, a aprendizagem acabará sendo significativa; isto pode ocorrer, mas depende da existência de subsunçores adequados, da predisposição do aluno para aprender, da mediação do professor. Na prática, tais condições muitas vezes não são satisfeitas e o que predomina é a aprendizagem mecânica.

* a aprendizagem significativa é progressiva, a construção de um subsunçor é um processo de captação, diferenciação e reconciliação de significativas que não é imediato. Ao contrário é progressivo, com rupturas e pode ser bastante longo [...].

Inácio (2007, dezembro, p.6) relata que:

“Quando um indivíduo adquire informações numa área completamente nova, ocorre a aprendizagem mecânica até que alguns elementos de conhecimento, novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de âncora. A aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa encontram-se em extremos opostos de um processo contínuo. Ao incorporarem novos conteúdos, as estruturas cognitivas evoluem”.

Acrescentando esse assunto, a aprendizagem mecânica é sempre necessária quando um indivíduo adquire informações em uma área de conhecimento completamente nova para ele, isto é, a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados. Moreira (1999).

Até agora, vimos que para que ocorra a aprendizagem significativa, é necessário subsunçores adequados ou conhecimentos prévios, para que o aprendizado seja significativo.

Supondo, então, que a aprendizagem significativa deva ser preferida em relação à aprendizagem mecânica e que essa pressupõe a existência, na estrutura cognitiva, de conceitos, ideias e proposições, relevantes e inclusivos, que possam servir de “âncoradouro”, o que fazer quando estes não existem?

Ausubel, dentro do processo de aprendizagem significativa, recomenda o uso de Organizadores Prévios para facilitar a aprendizagem, pois os mesmos servirão de âncora para a nova aprendizagem e eleve o desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente.

De acordo com Moreira (2011, p. 30), “[...] costuma-se pensar que o problema pode ser resolvido com os chamados organizadores prévios, solução proposta até mesmo por Ausubel, mas que na prática, muitas vezes não funciona”.

Na mesma obra, o autor comenta que Organizador prévio é um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade em relação ao material de aprendizagem. Não é uma visão geral, ou um resumo que geralmente estão no mesmo nível de abstração do material a ser aprendido. (Moreira, 2011).

O organizador prévio não antecipa conteúdos novos, mas facilita tecer relacionamentos lógicos entre eles e a estrutura cognitiva existente. É relevante comentar que os organizadores prévios não facilitam a aprendizagem de informações ‘sem significado’ (NOVAK, 1981, citado por Ribeiro et al. 2012).

Podemos citar como Organizadores prévios um enunciado, uma situação-problema, uma simulação, um teste sondagem. As possibilidades são muitas, mas a condição é que

anteceda a apresentação do material de aprendizagem, além do mais, seja mais abrangente, mais geral e inclusivo do que este material.

Dessa forma, Nunes salienta que, de acordo com Ausubel, os organizadores prévios podem servir, em parte, para focalizar a atenção do aprendiz em elementos ou atributos de materiais de estudo que poderiam passar inteiramente despercebidos. (2007, p.48)

Sendo assim, cabe ao professor utilizar-se dos organizadores prévios, quando os subsunçores são poucos ou inexistentes no aprendiz, pois é um recurso pedagógico que apresenta papel de mediador e unificador.

*** Condições para a aprendizagem significativa.**

As condições para ocorrência da aprendizagem significativa requerem consideração a essa complexidade e à totalidade do ser cultural/social em suas manifestações e linguagens, corporais, afetivas, cognitivas.

De acordo com Santos (2013, p.53), “é preciso entender um processo de modificação do conhecimento, em vez de comportamento em um sentido externo e observável, e reconhecer a importância que os processos mentais têm nesse desenvolvimento”.

Uma sugestão apresentada por Ausubel (2003) e não defendida por Moreira (2010), com objetivo de evitar uma simulação da aprendizagem significativa, é utilizar situações que sejam novas e não familiares, exigindo máxima transformação do conhecimento existente.

Há diversas alternativas para verificação da ocorrência da aprendizagem significativa, como tarefas de aprendizagem sequencialmente vinculadas, servindo de apoio a etapas posteriores da atividade, a resolução de problemas entre outras.

De acordo com Rodrigues (2010), o autor, comenta que, para que haja aprendizagem significativa, conforme mostra a Figura 2, é indispensável que:

- 1) o estudante tenha conhecimento relevante anterior sobre o tema de aprendizagem;
- 2) o material de aula seja significativo;
- 3) o estudante decida aprender significativamente, abandonando práticas incompatíveis;
- 4) o professor encoraje a aprendizagem significativa usando ferramentas e materiais instrucionais apropriados

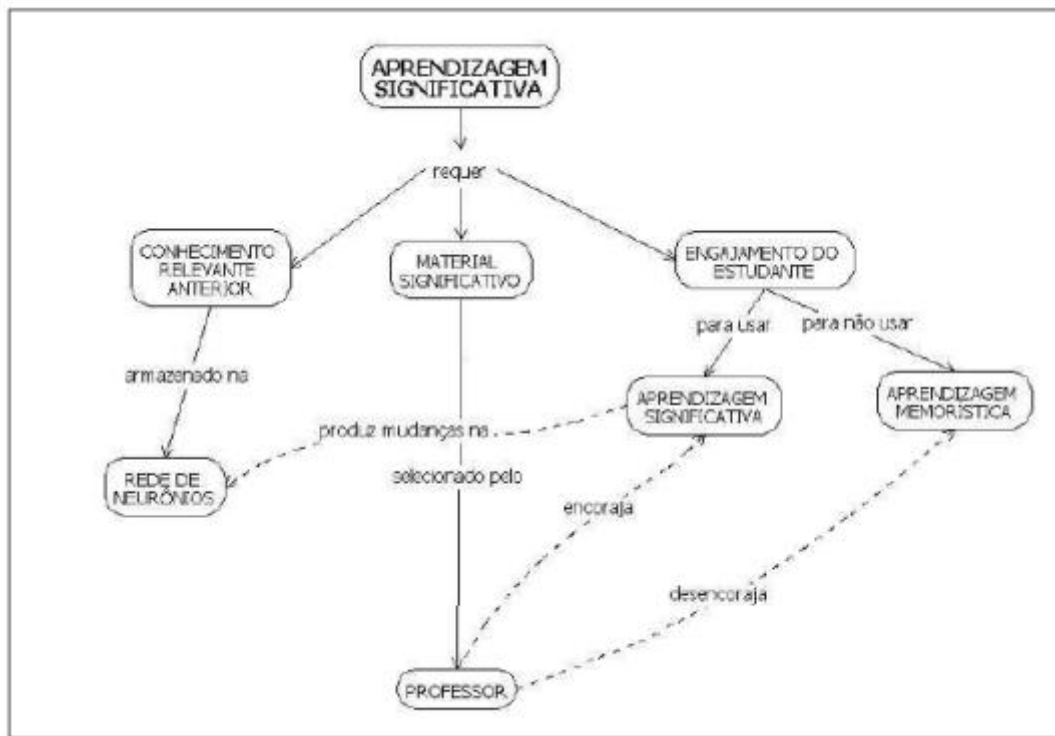


Figura 2 – Requisitos para ocorrer à aprendizagem significativa (Rocha, 2007, citado por Rodrigues 2010, dezembro 6).

Nessa mesma perspectiva, Santos (2013, p.53), comenta em suas pesquisas que, para que haja aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Primeiro que o aprendiz tem que ter disposição para aprender, se não a aprendizagem será mecânica. A segunda é que o conteúdo a ser aprendido, tem que ser potencialmente significativo.

O que Santos diz nas duas condições é que, além do aprendiz ter que manifestar disposição para relacionar um novo material na sua estrutura cognitiva, o material aprendido precisa ser relacionável, incorporável a estrutura cognitiva, de maneira clara, não arbitrária, além da presença de subsunçores adequados.

Então, aquele conteúdo que está sendo aprendido, ele precisa sim ter uma relação com os subsunçores, que estão na estrutura cognitiva Canal Aprender (2016, agosto 9).

Sendo assim, aprendizagem significativa quando ocorre, produz uma série de alterações dentro da estrutura cognitiva modificando os conceitos existentes e formando novas relações entre eles. Por isso que a aprendizagem significativa é permanente e poderosa, enquanto a aprendizagem mecânica é facilmente esquecida e dificultada quando aplicada em novas situações de aprendizagem.

Moreira (2011) fala ainda, que a aprendizagem se consolida a partir de situações que determinam que o aluno se desenvolva com maior profundidade em um determinado tema, diante de suas inúmeras habilidades racionais, lógicas e emocionais. Ou seja, a aprendizagem,

por conseguinte, é o processo cognitivo pelo qual o indivíduo obtém conhecimentos e se torna apto a interagir com o mundo.

Como podemos detectar que de fato, que o aprendiz teve uma aprendizagem significativa?

A compreensão genuína de um conceito implica em quatro aspectos que o aprendiz deve tomar posse.

Ausubel entende que é necessária uma compreensão no domínio dos significados que se apresentam de forma clara, precisa, diferenciados e transferíveis. (Brum e Silva, 2014)

Para entender melhor, Canal Aprender (2016, agosto 9) acrescenta que: tudo aquilo que foi aprendido, o aprendiz precisa ter clareza do significado que ele aprendeu, precisa ter precisão, ou seja, exatidão do que aprendeu, ele precisa diferenciar esse conceito e além disso, precisa transferir essa informação. Para (Brum e Silva, 2014). “A busca de indícios para a ocorrência de uma aprendizagem significativa não é uma tarefa simples”.

Verificar se uma aprendizagem ocorreu simplesmente perguntando ao estudante os atributos de um conceito ou proposição é arriscado, haja vista a possibilidade da utilização de respostas mecanicamente memorizadas. Ausubel (2003, mencionado por Moreira, 2011)

Esquecimento e reaprendizagem

Vimos anteriormente que a aprendizagem significativa é permanente e poderosa, enquanto a aprendizagem mecânica é facilmente esquecida e dificultada quando aplicada em novas situações de aprendizagem e que os subsunçores são responsáveis por isso. No entanto, se um subsunçor não é frequentemente utilizado, ocorre à perda de discriminação entre os significados. Moreira (2011, p.17), diz que “é um processo normal do funcionamento cognitivo, um esquecimento, mas se tratando de aprendizagem significativa, a reaprendizagem é possível e relativamente rápida [...] Isso também acontece com professores que passam muitos anos sem dar aulas sobre certos conteúdos”.

Portanto, aprendizagem significativa não é como se possa pensar, aquela que a pessoa nunca esquece. Esse esquecimento é uma continuidade natural da aprendizagem significativa, porém não é um esquecimento total Moreira (2013). É a diferenciação de significados e não uma perda de significados.

O autor acrescenta que se o esquecimento for total, como se o aprendiz nunca tivesse entrado em contato com um certo conteúdo, é possível que a aprendizagem tenha sido de forma mecânica.

* ENSINO DA MATEMÁTICA

- Breve histórico sobre o ensino da Matemática

O movimento educacional denominado Matemática Moderna, que surgiu na segunda metade do século XX em diversos países, inclusive no Brasil, propôs uma reestruturação do ensino da Matemática com base nas estruturas matemáticas, aproximando assim a Matemática escolar da Matemática pura. O ensino privilegiava o caráter lógico-dedutivo, a linguagem simbólica e uma grande necessidade de abstração desde os anos iniciais.

A Matemática no Ensino Médio, entendido como etapa final da escolaridade básica, deve se organizar de tal modo que represente a aquisição pelo aluno de uma parcela importante do conhecimento humano, para que ele possa ler e interpretar a realidade e para que desenvolva as capacidades necessárias para sua atuação efetiva na sociedade e na sua vida profissional.

O ensino da matemática não é uma tarefa simples, tanto para quem ensina quanto para quem aprende.

O melhor modo de *aprender e ensinar* vêm sendo estudado há anos e ainda promove inúmeras discussões. Todo ser humano já nasce com potencial para a *aprendizagem*, todos adquirimos novo saberes, desenvolvemos competências e mudamos de comportamento em qualquer idade ou tempo.

De acordo com Rocha (2013, p.13).

O Ensino da Matemática deve, dentre os principais objetivos, desafiar os alunos e incitar a curiosidade através da apresentação de problemas compatíveis com os conhecimentos destes. Assim, o professor deve auxiliá-los por meio de indagações estimulantes que objetivem o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo. Mais do que o simples dever de ensinar, o professor encontra-se diante de um novo contexto sociocultural em que o aluno possui fácil acesso à informação, tornando-se desafiador mostrar e ressaltar a importância da Matemática.

Nesse mesmo contexto, Schneider (2000) menciona em suas pesquisas que, “o processo de ensino e aprendizagem da Matemática deve ser bem trabalhado nas escolas, para que futuramente os alunos não apresentem dificuldades graves, quanto à construção deficiente do pensamento lógico-abstrato”.

Perante o exposto, Lopes (2011, mencionado por Vieira e Curi 2012, p.6) afirma que,

A escola deverá se organizar de maneira a dar condições necessárias aos estudantes de desenvolverem habilidades e competências necessárias para a compreensão de uma nova sociedade de natureza complexa, competitiva e carente de valores morais e éticos e de cidadãos críticos e reflexivos, conscientes de seu papel na família e na sociedade, e da importância que a Matemática representa na construção do

conhecimento científico ao longo da história da humanidade, e da necessidade da apropriação desse conhecimento para atuar numa sociedade altamente tecnológica.

Atualmente o ensino da Matemática se apresenta descontextualizado, inflexível e imutável, sendo produto de mentes privilegiadas. O trabalho com a matemática em sala de aula representa um desafio para o professor na medida em que exige que ele o conduza de forma significativa e estimulante para o aluno. Schneider (2000)

Cabe ao professor de Matemática, ter um compromisso perante a sociedade, preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver. Isto quer dizer, proporcionar-lhes a aprendizagem para que os alunos adquiram as habilidades que serão indispensáveis para que o desempenho seja de acordo com o avanço da tecnologia.

Nesse enfoque (Vieira e Curi 2012, p.9) comenta que “o Ensino da Matemática no Ensino profissionalizante deve ser mais ligado ao contexto aplicativo dos cursos técnicos. É necessário buscar qual Matemática é essencial ao aprendizado das disciplinas desses cursos”.

As mesmas autoras defendem que, deve haver uma interatividade dos professores de Matemática com os professores das áreas técnicas, procurando identificar quais os conteúdos de Matemática são mais usados nos cursos técnicos e aplicados nas oficinas e laboratórios. De maneira que a Matemática estudada em sala de aula tenha uma conexão com a prática dos alunos nas oficinas e laboratórios.

***ENSINO MÉDIO TÉCNICO**

Observamos que o Ensino da Matemática no Primeiro ano do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, do Ensino Médio profissionalizante, não apresenta uma abordagem matemática diferente em relação aos cursos médios regulares e que predomina um enfoque da matemática mais teórica.

Em contrapartida, Santos (2013, p.2), comenta que:

Cursos integrados, de nível médio, oferecidos pelos Institutos passam a ter características diferentes dos cursos que normalmente proporcionam ao aluno apenas a formação básica do Ensino Médio ou a formação técnica, os alunos não mais precisam optar por uma ou outra formação, passam a receber, junto ao ensino técnico, a possibilidade de acesso a outros níveis de estudo. Assim, é possível afirmar que, os cursos integrados abrangem os dois tipos, ofertando a formação profissional e básica simultaneamente.

Preparar o jovem para participar de uma sociedade complexa como a atual, que requer aprendizagem autônoma e contínua ao longo da vida, é o desafio que temos pela frente. O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica Brasileira, tem sido foco de muitas discussões importantes, em particular, na busca de sua identidade, que deve ser construída com base em uma concepção curricular cujo princípio é a unidade entre trabalho, ciência, cultura e tecnologia.

A Educação pode assumir outra dimensão na qual o ensinar pode ter um outro significado: proporcionar condições para que a aprendizagem seja produto de um processo de construção de conhecimento que o aprendiz realiza na interação com o mundo dos objetos e do social.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2002) nessa etapa da escolaridade, o ensino da Matemática deve ir além de seu caráter instrumental, colocando-se como Ciência, com características próprias de investigação e de linguagem e com um papel integrador, importante junto às demais Ciências da Natureza.

A educação profissional integrada ao Ensino Médio constitui um processo formativo integral que busca compreender a problemática social do jovem como sujeito de direitos e de ações na sociedade e que busca contribuir para sua formação humana e sua inserção no mundo do trabalho (GARCIA e LIMA FILHO, 2004, citados por Vieira e Curi 2012, p.1).

O curso técnico de nível médio integrado, de acordo com as explicações oriundas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas é destinado para quem concluiu o Ensino Fundamental e o estudante cursa, em paralelo, as disciplinas do Ensino Médio com as específicas do curso técnico.

De acordo com Jover (2012, p.52). “Embora haja um caráter diferenciado de um Ensino Médio convencional, o curso técnico integrado tem a formação de nível médio, logo é necessário o estudo das disciplinas características desse nível de ensino”.

***METODOLOGIA**

Como o objetivo dessa pesquisa é analisar e verificar uma proposta de aprendizagem no ensino da Matemática, amparada na Teoria da Aprendizagem Significativa, decidimos pela análise qualitativa, uma vez que esta, segundo Paulo (2005 citado por Roratto 2009), é a mais adequada na busca de evidências de aprendizagem significativa. A proposta vem sendo desenvolvida com a configuração inicial numa fundamentação de literatura que possa oferecer uma base teórica, e a partir daí a implementação do projeto.

Os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações como objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Estes dados não são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los.
(GOLDENBERG, 2000, citado por Pereira 2010, p.22).

Para a concretização dos objetivos propostos a pesquisa utiliza como instrumentos a observação, o questionário tipo socioeconômico, contendo questões abertas e fechadas, para uma melhor compreensão da problemática em estudo.

A pesquisa foi desenvolvida, a partir do primeiro semestre de 2016, porém o teste sondagem só foi aplicado no segundo semestre do mesmo ano, nas turmas do 1º ano do ensino médio integrado, concomitante com o ensino técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

***Estrutura da pesquisa.**

O trabalho foi estruturado em etapas diferentes: primeiramente foram levantadas algumas informações sobre as turmas participantes, a fim de verificar, qual seria a melhor estratégia para traçar com os alunos.

Ainda na fase inicial da pesquisa, com fins de análise do processo qualitativo, foi aplicado um questionário sócio econômico, no 1º semestre 2016. Com o objetivo de identificar os sujeitos, traçando um perfil do aluno, em relação a sua formação de ensino fundamental, verificar a compreensão prévia dos alunos diante da matemática, pois se faz necessário entender quem são os alunos, suas motivações, e assim, conseguir planejar atividades em que eles se sintam motivados a participarem das aulas.

A outra etapa da pesquisa ocorreu no segundo semestre de 2016. Nesta etapa ocorreram, além das observações, intervenções nas aulas, mas sempre inspiradas nos conceitos de Aprendizagem Significativa de Ausubel.

No decurso da pesquisa foi aplicado um teste sondagem, sempre dentro da programação do professor suplente. Valendo ressaltar a importância desse teste, pois é de grande valia investigar o que cada aluno sabe para planejar o que todos devem aprender.

***Público Alvo da pesquisa.**

A pesquisa ocorreu em duas salas de aula, composta por 75 alunos, todos matriculados no 1º ano do ensino médio integrado, concomitante com o ensino técnico nas turmas de Informática e Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

A maioria dos alunos pertencia a famílias de classes média, baixa renda, com mães e pais que trabalham fora.

Para caracterização do nível socioeconômico, foi aplicado um questionário, respondido pelos próprios alunos, que foram orientados tanto pelo professor suplente como pela pesquisadora. Através desse, comprovou-se ainda que alguns alunos estavam repetindo o primeiro ano, além disso, em uma das turmas tinha uma aluna surda.

Justifica-se esta escolha, por serem alunos de ensino médio integrado técnico e a nossa proposta de pesquisa estava direcionada para esse público. Outro aspecto relevante que contou para a escolha foi o acompanhamento do grupo no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID, que participávamos.

***Relato e Análise da Pesquisa**

O teste Sondagem foi realizado no segundo semestre de 2016, mais especificamente no mês de agosto, em duas turmas de Informática e Química do 1º ano do ensino médio integrado técnico, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). A aplicação do teste durou duas horas em cada dia. A escolha do objeto de pesquisa está relacionada a um problema central, que no nosso caso é: Como melhorar o desempenho do aluno no Ensino Médio Técnico no ensino da Matemática através de uma aprendizagem significativa?

Por esse motivo, optou-se pelo teste sondagem, pois de acordo com Moreira (2011), antes de mostrar ou introduzir um novo conceito, o professor retornara conceitos existentes, que seriam os conhecimentos prévios, para que novas informações possam se interligar com as existentes na estrutura cognitiva. O mesmo autor afirma ainda que para mostrar que novos conhecimentos estão relacionados com conhecimentos prévios, organizadores devem ser sempre utilizados como recurso no ensino, pois o aluno muitas vezes não percebe essa relacionabilidade e pensa que os novos materiais de aprendizagem não têm muito a ver com seus conhecimentos prévios. Moreira (2011, p.31).

Seguindo a programação do professor suplente, verificamos e chegamos em comum acordo que no teste de sondagem, seriam perguntas relacionadas ao ensino fundamental, que tivesse uma ligação com o novo assunto que seria dado.

Então verificamos que o professor apresentaria os assuntos sobre exponencial e depois logaritmos.

Pesquisamos quais os conteúdos básicos de matemática, que o aluno terá que lembrar ou resgatar em sua estrutura cognitiva, para que ele tenha uma aprendizagem significativa e possa relacionar esse novo assunto com o que já aprendeu.

Segundo (GOLDENBERG, 2000, citado por Pereira 2010, p.22), “as questões elaboradas devem ser claras, simples e diretas, o pesquisador deve ter um equilíbrio para não perguntar demais e nem ficar aquém do necessário”.

A utilização dos instrumentos deve ser adequada ao contexto em que o professor se encontra.

Para o teste de Sondagem, o importante não é verificar o que se conhece ou não, mas sim saber por que razão o entrevistado havia esquecido, ocultado, ou simplesmente não ter feito o registro do conhecimento.

Como afirmado nas considerações iniciais, estruturam-se as atividades visando a uma aprendizagem significativa dos alunos. Algumas questões foram elaboradas pela pesquisadora em formação, outras, adaptadas de alguns livros de Ensino Fundamental II. A ordenação das questões teve como objetivo possibilitar aos alunos, que ao resolvê-las, fossem capazes de lembrar o assunto já aprendido.

Conforme a figura 3, esses foram os conteúdos e objetivos do Teste de sondagem.

Figura 3: Questões do Teste Sondagem aplicado nas turmas de Informática e Química

Conteúdo	Objetivos
Potenciação	O aluno deverá ser capaz de calcular potenciação com expoentes negativos e fracionários.
Racionalização/Simplificação	O aluno deverá ser capaz de utilizar a Racionalização, o conjugado e o produto Notável $(a+b) \cdot (a-b)$ para simplificar a fração.
Fatoração/Simplificação	O aluno deverá ser capaz de simplificar uma Função racional utilizando fatoração.

As questões foram feitas num nível básico, nas quais se classificavam em domina, domina parcialmente e não domina o conteúdo.

A primeira turma na qual foi aplicado o teste sondagem foi à turma de Informática, com 39 alunos, porém só 35 participaram do teste sondagem, 4 alunos não participaram, pois, os mesmos estavam presentes no momento em que foi aplicado o teste sondagem.

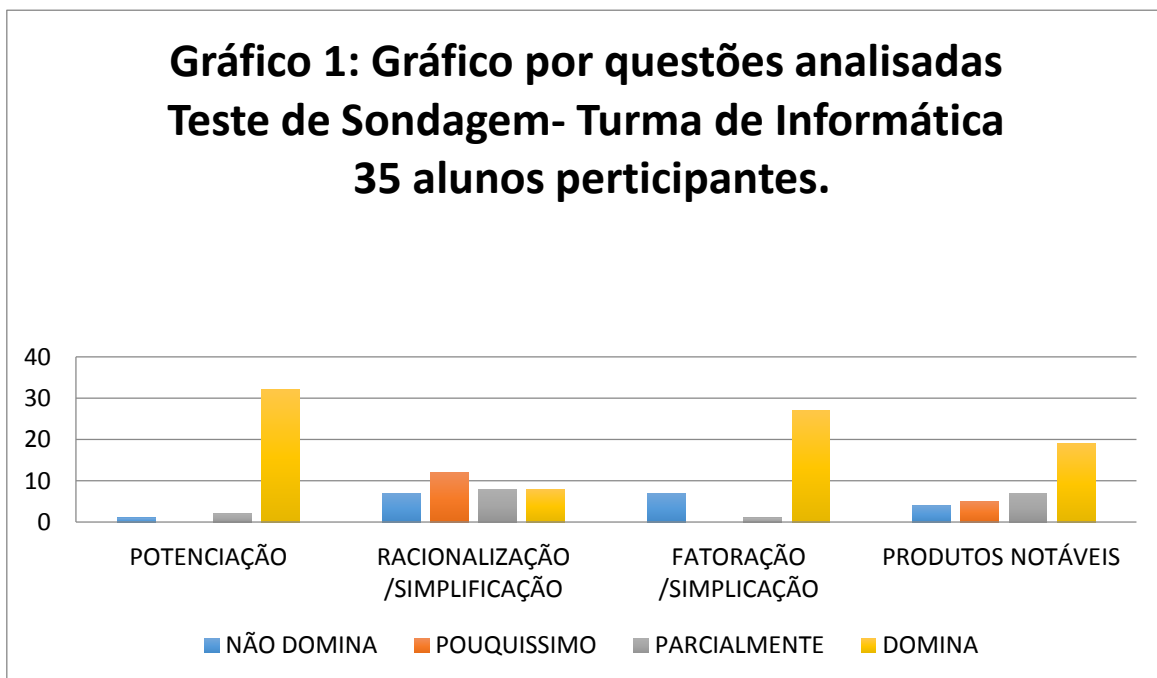
Inicialmente, o professor responsável pela sala de aula, conversou com os alunos a respeito da participação deles no teste sondagem, logo em seguida conversou-se e os mesmos foram orientados a maneira eles tinham que prosseguir para participar desse teste.

Solicitou-se que eles resolvessem da maneira que eles entendiam, porém, sem consultar os colegas e nem o celular, mas em nenhum momento foi falado que aquele teste valeria nota, o único critério era que eles respondessem da maneira deles, ou seja, do jeito que eles entendessem.

Ausubel comenta a respeito disso, quando diz que uma vez aprendido o conteúdo, o indivíduo vai conseguir explicá-lo com suas próprias palavras, ou seja, a pessoa que aprendeu determinada informação se ocorreu uma aprendizagem significativa essa pessoa conseguirá explicar com suas próprias palavras, o mesmo autor diz que é uma aprendizagem substantiva.

O teste sondagem continha três folhas com exercícios, que constavam oito questões sobre potenciação, racionalização, fatoração e produtos notáveis.

Estas folhas foram entregues aos alunos para resolverem da maneira deles, o gráfico 1 mostra os assuntos destacados.



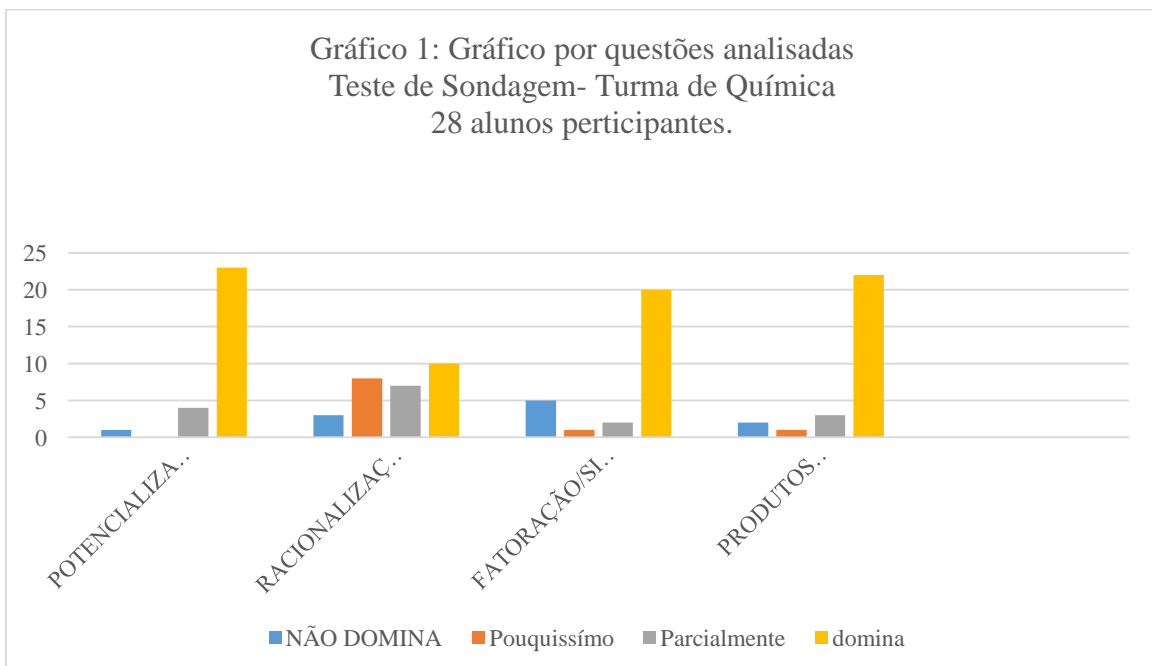
O que caracteriza uma aprendizagem como sendo significativa é o fato dela envolver o indivíduo como um todo. Esta deve ir ao encontro de suas necessidades, gerando assim um desequilíbrio para o mesmo, o que resulta em uma energia impulsora para que vá à busca daquilo que necessita aprender.

A partir da análise dos conceitos de aprendizagem, o profissional terá acesso a estratégia que oferecem aos alunos os conhecimentos que ainda não obtiveram.

Após a aplicação do teste sondagem na turma de Informática, foi à vez da turma de Química. Essa turma é composta por 36 alunos, todos matriculados regulamente, porém, só 28 participaram do teste sondagem, os outros 8 alunos, não puderam participar, pois estavam participando dos jogos escolares. Inicialmente, a professora em formação apresentou-se e falou que a participação dos alunos seria muito importante.

Fizemos os mesmos procedimentos que na turma de Informática, cópias entregues para que eles fizessem do jeito que sabiam responder.

O gráfico 2 logo a baixo, mostra como os alunos de Química dominavam os assuntos.



Resultado Parcial

O teste sondagem faz parte do processo de ensino e aprendizagem, é a ferramenta em que o professor pode verificar como os alunos receberam o conteúdo estudado durante o Ensino Fundamental II.

Analisando as duas turmas, verificamos que o teste sondagem na função diagnóstica foi o instrumento que nos possibilitou a verificação da bagagem que os alunos que ingressam nos cursos de Técnico do IFAM possuem.

Através dessa sondagem podemos observar que o conteúdo mais crítico foi a Radiciação/simplificação, é à base do Ensino Fundamental. E o que mais os alunos dominam é a Potenciação, Fatoração e Produtos Notáveis.

Observamos também que alguns alunos que não conseguiram, ou não lembravam do assunto de Potenciação, foram os mesmos que já estavam repetindo o 1º do Ensino Médio.

Nesses casos, segundo (Moreira 2011 e Santos 2013), uma das condições para que ocorra a aprendizagem significativa é que o aprendiz deve manifestar, disposição para relacionar um novo conteúdo na sua estrutura cognitiva. Porém vimos que assuntos de Ensino Fundamental, não foram dominados ou a aprendizagem desses assuntos foi mecânica.

Para Santos (2013, p.55), o autor explica que “Esse fato é muito comum com os estudantes acostumados a métodos de ensino, exercícios e avaliação repetitivos e rigidamente padronizados”.

A aplicação do Teste de Sondagem nas turmas de Informática e Química teve o intuito de servir de ancora para a nova aprendizagem.

Ausubel, em uma frase faz quase uma síntese de toda sua teoria. Quando ele diz que: “O fator singular mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece.” (D.Ausubel, 1968)

Essa frase é uma chave para entender como se processam a aprendizagem.

Antes de ensinar novos conteúdos, o professor precisa descobrir o que aquele aluno já sabe. Então novas ideias, serão aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes estão à disposição na estrutura cognitiva do aprendiz, e os mesmos sirvam como ponte de ancoragem para as novas ideias.

O desafio de quem educa é descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa, já que os estudantes têm ritmos e históricos variados.

As situações de aprendizagem devem ser flexíveis e estarem caracterizadas para que permitam a representação do conhecimento em distintas formas, de modo que os alunos possam aprender a variedade de situações didáticas propostas.

Segundo o autor Kumon (2001), “para alcançar qualquer objetivo, é preciso esforço contínuo e avançar passo a passo, sem interrupções. Especialmente no caso da Matemática, é necessário acumular gradativamente os conhecimentos básicos para conseguir dominá-la”.

Vários outros pontos que foram observados, porém só devem ser discutidos em trabalhos futuros.

CONCLUSÃO

Esta Pesquisa visou a aprendizagem significativa no ensino da Matemática dos alunos do 1º ano do ensino médio integrado das turmas de Informática e Química do IFAM e está estruturada na Teoria de Ausubel no qual o conceito central é a Aprendizagem Significativa.

Ao observar a atitude dos alunos em sala de aula, percebeu-se, a desmotivação em relação à matemática. Esse comportamento dos aprendizes afeta na aprendizagem da mesma, pois é de extrema importância que haja vínculos entre o aluno e a disciplina. Não havendo motivação o aluno não se importa diante da Matemática, e sua curiosidade em descobrir desaparece e com isso não ocorre a aprendizagem significativa.

Como Ausubel enfatiza na sua teoria, temos que descobrir o que o aluno já sabe, antes de apresentar o conteúdo novo.

Embasados nesses comentários, aplicamos o teste sondagem, como meio de averiguar o que os alunos lembravam a respeito dos assuntos básicos do Ensino Fundamental.

As questões do teste não foram aleatórias. Primeiro pesquisamos qual conteúdo poderia servir de ancora para o novo conhecimento. No caso das turmas que participaram da pesquisa o professor iria trabalhar Exponencial e Logaritmo.

Vimos como é relevante lembrar assuntos que os alunos já viram em séries anteriores, isso faz com que o aluno comece a interconexão mental e com isso ocorra a aprendizagem significativa.

Para os alunos do ensino médio técnico, é de grande importância que essa interligação aconteça, já que o ensino profissionalizante possui uma identidade própria para cada curso.

Ao analisar o resultado do teste de sondagem, verificamos que as duas turmas tiveram praticamente o mesmo resultado. Em certos assuntos como a potencialização e Produtos Notáveis, podemos verificar que os alunos lembravam, sendo assim, obtiveram a aprendizagem significativa nesses conteúdos. Porém a que mais preocupou foi na Racionalização. Todavia, não podemos afirmar se eles não sabiam ou só tinham esquecido aquele assunto.

Para finalizar, acreditamos sim ter conseguido, de uma certa maneira, atingir nossos objetivos. Pois é possível verificar que o uso de uma estratégia de trabalho diferenciada pode resultar em construção do conhecimento. Contudo, não foi possível verificar se a estratégia usada fez com que os alunos se comprometessem com o processo de ensino aprendizagem, devido a alguns contratempos no calendário escolar. Não existe a pretensão de esgotar-se o assunto que pode ser aprofundado, mas espera-se que a pesquisa sirva para contribuir para futuras pesquisas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Bigge, Morris L. **Teoria de Aprendizagem paraprofessores**; tradução: José Augusto da Silva Pontes Neto [e] Marcos Antônio Rolfini. São Paulo: EPU, ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 28 fev. 2016.

Brum, Wanderley Pivatto; Silva, Sani C. Rutz da. **Uso de um Objeto de Aprendizagem no Ensino da Matemática tomando-se como Referência a Teoria da Aprendizagem Significativa**. Revista/Meaningful Learning Review – V4 (2), pp. 15-31, 2014. Disponível em: www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID56/v4_n2_a2014.pdf

Carvalho Laura de (2002). **Aprendizagem significativa no Ensino Fundamental – Uma experiência no Ensino da Ciência**. Revista Científica da Universidade do Oeste de São Paulo – Unoest. Colloquium Humanarum, Presidente Prudente, v.1, n.1, p. 53 -62, jul./dez., 2003. Disponível em: <<http://www..>>Acessado em 16 de ago. 2016.

Dante, Luiz Roberto. **Matemática Contexto & Aplicações**. Vol. Único Ed. Atíca, São Paulo, 2002.

Felicetti, Vera Lucia (2010). **Linguagem na Construção Matemática**. Disponível em revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito. Acesso em 27/10/ 2016.

Guedes, Susana Lúcia. **O Ensino de Matemática pela Aprendizagem Significativa: Uma Experiência de Ensino de Matemática Financeira na EJA – ENSINO MÉDIO**. Programa de Desenvolvimento Educacional, turma 2007, da Secretaria Estadual de Educação. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/410-4.pdf>>

Inácio, Magda: **Manual do Formando “O Processo de Aprendizagem”**. Formação de Tutores em Contexto Real de trabalho. Deltaconsultores e Perfil. Edição: Dezembro 2007. Disponível em: <[HTTP://ar.scribd.com/document/165518385/O-Processo-de-Aprendizagem](http://ar.scribd.com/document/165518385/O-Processo-de-Aprendizagem)>.

Jover, Renato Schneider Rivero. **A Matemática e a interdisciplinaridade no curso técnico de nível médio integrado em Mecatrônica**. Artigo recebido em 30.07.2012. Disponível em: www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/.../v.../04Interdisciplinaridade.pdf

Kumon, Toru. **Estudo gostoso de matemática**. São Paulo: Kumon Onstituto de Educação, 2001.

Lima, Geraldo Francisco Corrêa Alves de. (2008). **Aprendizagem significativa de física do curso técnico em agroindústria**. 99 f. Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <<http://www.riopomba.ifsudestemg.edu.br>>. Acesso em 16 maio 2016

Lopes, Celi Espasandin. (2011). **A Educação Matemática no Ensino Médio**. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/.../TextosGT19Anped2011_Trab.Encomendados>. Acesso em 27/10/ 2016.

Miguel, J. C. **O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas.** In: Sheila Zambello de Pinho; José Roberto Corrêa Saglietti. (Org.). Núcleos de Ensino-PROGRAD-UNESP. I ed. São Paulo-SP: Editora UNESP, 2003, v.Ip. 375-394.5.

Moreira, Marcos Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

Moreira, Marcos Antônio. **Teorias de Aprendizagem** - São Paulo: EPU, 1999.

Moreira MA, Caballero MC, Rodriguez ML. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente** In: Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo; 1997; Burgos, España pp. 19-44{Internet}. {citado 2011 abr. 25}. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf> dia 16/11/2016.

Nunes, José Messildo Viana: **História da Matemática e Aprendizagem Significativa da área do Circulo: uma experiência de ensino-aprendizagem.** 2007. 109f. Dissertação (Mestrado) – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade do Pará. Belém. 2009

Pereira, Giliane da Silva. **Função afim e progressões aritméticas: explorando suas conexões em sala de aula** -Campos dos Goytacazes, RJ : [s.n.], 2010.

Ribeiro, Rafael João. et al. **Organizadores Prévios para Aprendizagem Significativa em Física: O Formato Curta de Animação.** Revista Ensaio/ Belo Horizonte, v.14, n03/p.167-183,2012.

Rocha, Alan Martins. **Problemas de otimização envolvendo a matemática do Ensino Médio.** 2013. 52 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística. Goiânia. 2013

Rodrigues, Renan. (2010). **Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel.** Disponível em:<<http://rcrrodrigues.wordpress.com>>.Acesso em 27/10/2016.

Roratto Cauê: **A História da Matemática como Estratégia para o alcance da Aprendizagem Significativa do Conceito de Função.** 2009. 173f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e Matemática)- Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2009

Santos, Júlio César Furtado dos. **Aprendizagem Significativa: modalidade de aprendizagem e o papel do professor** –5. Ed. – Porto Alegre: Mediação, 2013.

Schneider, Clarice Lúcia. **Matemática – O Processo de Ensino – Aprendizagem** (2000). Disponível em:< <http://www.somatematica.com.br/artigos/a32/p.10php>.Acesso em 29/10/2016

Stocco Smole, Kátia. Diniz, Maria Ignez. **Matemática – Ensino Médio 1.** Editora Saraiva. 8ª ed. São Paulo. 2013.

Vieira, V.S. F; Curi, E. **Refletindo sobre orientação para o ensino de matemática no ensino médio e no ensino superior profissionalizante.** In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO DISCENTE PUCSP/CRUZEIRO DO SUL. São Paulo, 2012. p. 1-12. (Anais).

Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel. Primeira vídeo aula do Módulo de Psicologia do Desenvolvimento do Adolescente - Temática Teorias da Aprendizagem. Categoria Educação. Licença padrão do You Tube. **CANAL APRENDER.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Kaz5PTY0CF0>>. Publicado em **9 de ago de 2016.** Acesso em: 22 de agosto de 2016.

ANEXO**ANEXO 1- TESTE DE SONDAAGEM**

NOME: _____

DATA: ____/____/____ TURMA: _____

VAMOS RECORDAR ALGUMAS PROPRIEDADES E REGRAS IMPORTANTES NA MATEMÁTICA !?

1) Escolha corretamente o que se pede:

a) O resultado de uma potenciação chama-se.

() base () expoente

() produto () potência

b) 15^0 é igual a :

() 150 () 0 () 1 () 15

c) Os resultados de $(-5)^3$ e $(-5)^2$ são:

() 125 e 25 () -15 e 10 () -125 e 10 () -125 e 25

d) Os resultados de $(-3)^2$ e -3^2 são:

() 9 e 9 () 6 e -9 () -9 e 6 () 9 e -9

2) Descreva cada uma das seguintes regras da potenciação.

$a^0 = 1$ _____

$a^1 = 10$ _____

$a^m \cdot a^n = a^{m+n} =$ _____

$a^m : a^n = a^{m-n}$ _____

$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$ _____

3) Aplique as propriedades, escrevendo na forma de uma só potência.

a) $2^6 \cdot 2^4 =$ _____

b) $7^{10} : 7^6 =$ _____

c) $3^{-2} =$ _____

d) $\left(\frac{5}{3}\right)^0 =$ _____

4) Simplifique as expressões abaixo.

$$\sqrt{75} = \underline{\hspace{15em}}$$

$$\sqrt[3]{162} = \underline{\hspace{15em}}$$

$$\frac{2}{5} \sqrt{50x^3y} = \underline{\hspace{15em}}$$

$$\sqrt{50} + \sqrt{18} = \underline{\hspace{15em}}$$

$$\frac{\sqrt{12+\sqrt{75}}}{2\sqrt{147}} = \underline{\hspace{15em}}$$

5) Leia, escreva na forma algébrica e depois calcule.

a) O quadrado da diferença de dois termos.

b) O quadrado da soma de dois termos.

c) O produto da soma pela diferença de dois termos.

d) O cubo da soma de dois termos.

e) O cubo da diferença de dois termos.

6) O que significa FATORAR ?

7) Agora fatore as seguintes expressões:

a) $3a+3b = \underline{\hspace{15em}}$

b) $ax - ay = \underline{\hspace{15em}}$

c) $4am - ym + x^2m = \underline{\hspace{15em}}$

d) $9x - 12y = \underline{\hspace{15em}}$

e) $10m^2 + 3am = \underline{\hspace{15em}}$

8) Um desafio para você.

* Use o conhecimento de produto notável e calcule o valor da seguinte expressão:

$$1982^2 - 1981^2$$

Solução:

*Qual é o maior elemento do conjunto abaixo?

$$A = \left\{ -\frac{11}{3}, -\frac{19}{6}, -\frac{7}{2} \right\}$$

Solução: