

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Cooperação e Colaboração em Ambientes Virtuais na
Construção do Conhecimento em Matemática**

EVERTON KNIHS

Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando de Araújo Junior

**Dissertação apresentada ao Mestrado em
Ensino de Ciências e Matemática, da
Universidade Cruzeiro do Sul, como
requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática**

São Paulo

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

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 ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICSUL

K77c	<p>Knihs, Everton. Cooperação e colaboração em ambientes virtuais na construção do conhecimento em matemática / Everton Knihs. -- São Paulo; SP: [s.n], 2008. 82 p. : il. ; 30 cm.</p> <p>Orientador: Carlos Fernando de Araújo Júnior. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul.</p> <p>1. Ambiente virtual de aprendizagem - Cooperação 2. Ambiente virtual de aprendizagem - Colaboração 3. Aprendizagem cooperativa - Utilização do computador 4. Construção do conhecimento - Matemática 5. Ferramenta de comunicação assíncrona. I. Araújo Júnior, Carlos Fernando de. II. Universidade Cruzeiro do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.</p> <p>CDU: 51:37.018.43(043.3)</p>
------	--

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Cooperação e Colaboração em Ambientes Virtuais na
Construção do Conhecimento em Matemática
Everton Knihs

Dissertação de mestrado defendida e aprovada
pela Banca Examinadora em 29/02/2008.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior
UNICSUL
Presidente

Prof. Dr. Ismar Frango Silveira
UNICSUL

Prof^a. Dra Rita Maria Lino Tarcia
UNISAL

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais.

Ao professor Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior pelas orientações, ensino, atenção e incentivo dispensado, tão importantes e fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Dr. Ismar Frango Silveira e à professora Dra. Rita Maria Lino Tarcia, pelas inúmeras contribuições e sugestões que muito contribuíram para este trabalho.

À Pró-Reitoria de pós-graduação e pesquisa da Unicsul.

Aos professores do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pelo ensino, apoio e oportunidades de reflexão que proporcionaram.

Aos colegas de Mestrado pelo apoio e troca de experiências.

KNIHS, E. **Cooperação e colaboração em ambientes virtuais na construção do conhecimento em matemática**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)–Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

RESUMO

As novas tecnologias de informação e comunicação assim como os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), estão cada vez mais presentes no processo educacional. Nos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) há um potencial de interação entre os indivíduos participantes, com destaque para a cooperação e a colaboração como meios de comunicação e construção do conhecimento. Este trabalho apresenta uma análise dos conceitos de cooperação e colaboração, uma visão geral das pesquisas em aprendizagem colaborativa apoiada por computador e a análise de uma experiência em AVA, com uso de ferramenta assíncrona, no domínio da construção do conhecimento matemático. A experiência analisada se deu no contexto de uma disciplina de Cálculo Diferencial e Integral III do curso de Engenharia da Computação no regime curricular de dependência/adaptação, na modalidade *online*, usando o ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*. A colaboração e a cooperação foram analisadas mediante a utilização de fórum de discussão e atividades específicas com o uso de mapas conceituais. Os resultados obtidos com a participação de seis estudantes permitem apontar a possibilidade da colaboração em AVA para construção do conhecimento matemático, contudo, para que essa colaboração ocorra é essencial a orientação e mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Ambiente virtual de aprendizagem – Cooperação, Ambiente virtual de aprendizagem – Colaboração, Aprendizagem cooperativa – Utilização do computador, Construção do conhecimento – Matemática, Ferramenta de comunicação assíncrona.

KNIHS, E. **Cooperation and contribution in virtual learning in the mathematical knowledge building**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)–Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

ABSTRACT

The new information and communication technologies as well as virtual learning environments (VLE), are each time more present in the educational process. In virtual learning environments (VLE) there is a potential of interaction between the participants, with prominence for the cooperation and the contribution as medias and construction as a way to communicate and build knowledge. This work presents an analysis of cooperation and contribution concepts, a general vision of the research in computer supported collaborative and the analysis of an experience with VLE, with use of asynchronous tool, in the domain of the mathematical knowledge building. The analyzed experience has occurred in the context of a computer Engineering course in one discipline of Differential Integral Calculus III in a curricular regimen of course recovery, under the on line modality, using the MOODLE VLE. The contribution and the cooperation have been analyzed by the use of discussion's forum and specific activities with the use of concept maps. The results gotten with six students participation allow to point out the possibility of the contribution of VLE with respect to mathematical knowledge building. However, in order to this contribution occur it is essential the orientation and mediation of a professor in the teaching and learning process.

Keywords: Virtual learning environment – Cooperation, Virtual learning environment – Contribution, Cooperative learning – Computer utilization, Knowledge construction – Mathematics, Asynchronous communication tool.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa Conceitual – Significado Psicológico	21
Figura 2 - Ambiente Virtual de Aprendizagem – MOODLE	47
Figura 3- Fóruns disponibilizados	48
Figura 4 - Aluno 4 iniciando interação	48
Figura 5 - Aluno 2 interagindo e cooperando	49
Figura 6 - Interação – comentário do Aluno 1.....	49
Figura 7 - Sugestões de sites pesquisados.....	50
Figura 8 - Comentário e site sugerido pelo Aluno 1.....	50
Figura 9 - Site sugerido pelo Aluno 4	51
Figura 10 - Mapa do Aluno 2.....	51
Figura 11 - Mapa do Aluno 4.....	52
Figura 12 - Mapa do Aluno 1.....	52
Figura 13 - Mapa do Aluno 5.....	53
Figura 14 - Mapa do Aluno 6.....	54
Figura 15 - Reconstrução do Mapa pelo Aluno 5	55
Figura 16 - Aluno 5 e Aluno 6 – avaliação.....	56
Figura 17 - Aluno 2 e Aluno 3 – avaliação.....	57
Figura 18 - Aluno 4 e Aluno 1 – avaliação.....	57
Figura 19 - Indicação de pesquisas	58
Figura 20 - Aluno 2 participando.....	58
Figura 21 - Aluno 5 – contribuição para atividade.....	59
Figura 22 - Aluno 4 – Iniciativa na Construção do Mapa Conceitual	59
Figura 23 - Mapa construído pelo Aluno 4	59
Figura 24 - Colaboração- Aluno 4, Aluno 2 e Aluno 5, respectivamente	60
Figura 25 - Aluno 2 - contribuição	60
Figura 26 – Sugestão do Aluno 5.....	61
Figura 27 – Exemplo do Aluno 6	61
Figura 28 – Definição do Aluno 6.....	62
Figura 29 – Mapa Conceitual Coletivo.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Período e faixa etária de desenvolvimento cognitivo segundo Piaget.....	14
Tabela 2 – Relações entre aprendizagem significativa, potencial significativo, significado lógico e significado psicológico.....	20
Tabela 3 – Características dos sistemas colaborativos de aprendizagem baseados em computador	31
Tabela 4 – Dados sobre a pesquisa.....	41
Tabela 5 – Representa a organização da disciplina	44
Tabela 6 – Representa a Atividade proposta	45
Tabela 7 – Representa os diversos Fóruns disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	46
Tabela 8 – Divisão do grupo em duplas	55

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 APRENDIZAGEM.....	13
1.1 A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel	18
1.2 Aprendizagem e conhecimento matemático	22
2 COOPERAÇÃO E COLABORAÇÃO.....	26
2.1 Aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL – Computer Supported Collaborative Learning)	30
3 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM.....	33
3.1 Comunicação e Colaboração no Ambiente Virtual de Aprendizagem	36
4 DESCRIÇÃO E DISPOSIÇÕES GERAIS DA EXPERIÊNCIA	39
4.1 Sobre a atividade desenvolvida	42
5 ANÁLISE	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS.....	68
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	72
APÊNDICE 1	75
APÊNDICE 2.....	78
APÊNDICE 3.....	80
APÊNDICE 4.....	82

INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) no ensino de matemática pode promover um melhor entendimento na relação Aluno-Professor-Conteúdo, através das diferentes formas de interação e colaboração, assim como, do desenvolvimento de habilidades cognitivas, existentes na aplicação do conteúdo da disciplina de matemática nesta nova abordagem.

A aprendizagem matemática por meio de tecnologias de comunicação e informação, em particular os ambientes virtuais de aprendizagem, direciona ao contexto interativo entre indivíduos que se comunicam através destas tecnologias.

A aprendizagem realizada através de Ambientes Virtuais direciona a um novo contexto de interação e construção do conhecimento de alunos, nas mais diversas esferas de ensino. Ao deparar-se com uma situação de dúvida ou curiosidade, o indivíduo provavelmente procurará uma forma de interação: poderá sentir necessidade de discussões temáticas com o docente ou demais discentes através de alguma ferramenta de comunicação existente no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ao analisar e discutir este tema, faz-se presente uma pergunta como forma de motivação para o estudo: Utilizando Ambientes Virtuais de Aprendizagem, como auxílio no processo de ensino e de aprendizagem, pode-se propiciar a construção do conhecimento matemático de forma colaborativa?

Outra motivação para desenvolver este trabalho se deve a algumas leituras realizadas no aspecto do ensino mediado pelo computador ou em que este é usado como ferramenta na aquisição do conhecimento; procurou-se entender a colaboração existente nos ambientes de aprendizagem e analisar os conceitos de cooperação e colaboração.

Existem várias razões para a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) no ensino: uma realidade em diversos domínios do conhecimento (flexibilidade de tempo e espaço, ensino universitário à distância, etc), podem promover motivação e permitem que o aluno estabeleça seu próprio ritmo de aprendizado e seja capaz de responder às novas necessidades que se apresentam, como a aquisição do conhecimento através do uso de Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs).

É necessário estudar a interação entre indivíduos num ambiente virtual de aprendizagem, a colaboração e a aprendizagem existentes porque através da interação o aluno poderá se envolver e participar de forma direta na construção do conhecimento. Assim, uma das formas de realizar essa tarefa é desenvolver estratégias de aprendizagem, mediadas por tecnologias como os ambientes virtuais, que podem propiciar a interatividade, cooperação, colaboração e uma possível relação significativa na prática pedagógica .

A incidência nos processos cognitivos e contextuais seguida na abordagem hipertexto, resulta da concepção da aprendizagem como um fenômeno de envolvimento e participação direta na construção do conhecimento [...] O aluno dispõe de um sistema que o ajuda a pensar, a decidir e a construir novos cenários de representação do saber, através da reconfiguração dinâmica das relações entre os conteúdos suportados pelo sistema. (DIAS, 2000).

O objetivo da pesquisa consiste em estudar a interação e colaboração em ambiente virtual de aprendizagem no ensino e aprendizagem de matemática, com o uso do fórum, identificando e analisando novas estratégias de ensino e aprendizagem com o uso de tecnologias e, ainda, procurar um entendimento da relação educacional existente neste contexto.

A internet oferece a professores e alunos oportunidades não só para acessar conteúdos, mas também para estabelecer atividades colaborativas. Além disso, ela tem expandido as oportunidades para comunicações interculturais mediadas por computadores [...] Alunos e professores podem agora compartilhar idéias e experiências com um grande número de pessoas e comunidades. (KINNEAR et al. apud BARBOSA; SANTOS, 2005, p. 155)

Veremos no capítulo 1 uma abordagem sobre aprendizagem, em especial a aprendizagem cognitiva. Trataremos da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, a aprendizagem segundo Vygotsky, a construção do conhecimento conforme Piaget e a aprendizagem e o conhecimento matemático. Vygotsky está referenciado, neste trabalho, muitas vezes como Vigotski pois em algumas obras

assim o referenciam, dessa maneira, Vygostsky ou Vigotski tratam-se da mesma pessoa.

No capítulo 2 apresenta-se uma análise dos conceitos de cooperação e colaboração; a aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL- *Computer Supported Collaborative Learning*) como forma de apoio, isto é, um recurso para obter interação na construção do conhecimento. Os conceitos de cooperação e colaboração possuem divergência semântica na literatura e aqui foram tratados como sendo cooperação: o auxílio no processo de realização de um objetivo comum, com outras ações conjuntas; e colaboração: um trabalho em conjunto com interação; seria o co-laborar, co-trabalhar, no sentido de trabalhar junto.

No capítulo 3 aborda-se o aspecto do ambiente virtual de aprendizagem e a comunicação através do fórum, uma ferramenta de comunicação assíncrona como mecanismo para se obter uma aprendizagem significativa.

No capítulo 4 relata-se uma experiência num ambiente virtual de aprendizagem utilizando o fórum de discussão, apresentando os procedimentos do uso de uma ferramenta assíncrona para a atividade desenvolvida.

A análise do trabalho e da experiência desenvolvida é descrita no capítulo 5 e ao fim encontraremos as considerações finais, com comentários sugestões de estudos posteriores.

1 APRENDIZAGEM

A aprendizagem é tema de grande interesse para e teóricos pesquisadores. Mostra um caminho a percorrer de forma coletiva e individual, processo verificado através de conceitos biológicos, psicológicos, sociais e culturais, entre outros. Direciona a formas de ensino e processos que poderão propiciar uma aprendizagem ou pela determinação de fatores, como conhecimentos já existentes, vivência com o meio cultural e o processo de interação com o novo conhecimento. Assim, aspectos de aprendizagem referenciados pela aprendizagem cognitiva, mais especificamente as teorias de Ausubel, Vygotsky e Piaget, fazem parte do estudo deste trabalho.

O estudo da aprendizagem nos direciona ao conceito de construção de conhecimento. Jean Piaget, entre seus estudos, dedicou-se ao estudo da formação dos conhecimentos do homem.

Segundo Piaget, o conhecimento não está no *sujeito-organismo*, tampouco no *objeto-meio*, mas é decorrente das contínuas interações entre os dois. Para ele, a inteligência é relacionada à aquisição de conhecimento na medida em que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. Assim, para Piaget *todo o pensamento se origina na ação*, e para se conhecer a gênese das operações intelectuais é imprescindível a observação da experiência do sujeito com o objeto. (FERRACIOLI, 1999, p. 181).

Piaget classifica o processo de desenvolvimento cognitivo humano em faixas etárias, conforme o equilíbrio que há entre o relacionamento do indivíduo com o meio e a adequação de novas estruturas mentais. As estruturas formadas surgem a partir de outras, ou seja, sucessivas, formando o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Piaget distingue quatro períodos principais de desenvolvimento cognitivo, aproximando-os de faixas etárias, como podemos verificar na tabela a seguir:

Tabela 1: Período e faixa etária de desenvolvimento cognitivo segundo Piaget

Período	Faixa etária
Sensório-motor	até 2 anos de idade
Pré-operatória	de 2 a 7-8 anos
Operatório-concreto	de 7-8 a 11-12 anos
Operatório-formal	a partir de 12 anos

Fonte: tabela adaptada de FERRACIOLI, 1999, pg. 183.

Conforme Moreira (1999), Piaget descreve que o desenvolvimento cognitivo ocorre através do equilíbrio das estruturas mentais por meio da assimilação e acomodação.

A assimilação designa o fato de que a iniciativa na interação do sujeito como o objeto é do organismo. O indivíduo constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade. Todo esquema de assimilação é construído e toda abordagem à realidade supõe um esquema de assimilação. Quando um organismo (a mente) assimila, ele incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio. (MOREIRA, 1999, p. 101).

Piaget, segundo Moreira (1999), chama de acomodação quando não é possível assimilar uma interação ou situação e assim uma modificação ocorre. Esta modificação é originada quando os esquemas do indivíduo não conseguem assimilar uma interação ou situação.

Assim, o equilíbrio entre assimilação e acomodação dará origem a novos esquemas de assimilação para que dessa maneira um novo equilíbrio seja alcançado.

Experiências acomodadas dão origem, posteriormente, a novos esquemas de assimilação e um novo estado de equilíbrio é atingido. Novas experiências, não assimiláveis, levarão a novas acomodações e a novos equilíbrios (adaptações) cognitivos. Este processo de equilibração prossegue até o período das operações formais e continua, na idade adulta, em algumas áreas de experiência do indivíduo. (MOREIRA, 1999, p. 101).

Para que ocorra a aprendizagem, sabemos empiricamente que esta deve ser combinada de alguma maneira com algum nível de desenvolvimento do indivíduo; assim, Vigotski (2003) relata que não devemos nos limitar somente ao desenvolvimento, mas descobriremos as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado de cada indivíduo. Para Vigotski, o desenvolvimento cognitivo do indivíduo depende do contexto social no qual está inserido, referindo-se ao fato de que a compreensão, o entendimento e o desenvolvimento individual são fatores condicionados à relação social e ao contexto histórico-cultural que o indivíduo está inserido.

Este autor estabelece alguns níveis de desenvolvimento, como o nível de desenvolvimento real, que é o nível de desenvolvimento das funções mentais, estabelecidas como resultado de um ciclo de desenvolvimento já completado, ou seja, o que o indivíduo domina sobre determinado conhecimento, podemos dizer que é o que já se aprendeu. Outro nível de desenvolvimento é o nível de desenvolvimento potencial, é o que o indivíduo faz mediante ajuda, orientação, colaboração com companheiros mais capazes. Entre o nível de desenvolvimento real (NDR) e o nível de desenvolvimento potencial (NDP) existe a zona de desenvolvimento proximal, que é a distância entre o NDR e o NDP, sendo um processo de maturação, de funções que ainda não amadureceram; é o curso interno do desenvolvimento individual para conhecer, para se tornar um novo conhecimento, um conhecimento real. A zona de desenvolvimento proximal se potencializa pela interação social, habilidades que podem ser desenvolvidas com orientação ou ajuda de um indivíduo mais experiente ou também pela colaboração entre companheiros.

Conforme Vigotski (2003), para se obter uma aprendizagem, não basta o desenvolvimento, também se deve verificar a relação indivíduo e sociedade, cujas funções psicológicas especificamente humanas se originam nas relações do indivíduo no contexto histórico-cultural-social ao qual está inserido.

Para o autor, a linguagem é fundamental na estruturação do pensamento, necessária para comunicar o conhecimento e as idéias do indivíduo e para entender o pensamento de outro indivíduo numa discussão ou conversa. Para Vigotski, é necessário que ocorra interação das associações, de pensamentos, e que uma operação intelectual se estabeleça com combinações específicas, para que dessa maneira, as funções mentais participem para formação de um novo conceito.

Todas as funções psíquicas superiores são processos mediados , e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. O signo mediador é incorporado à sua estrutura como uma parte indispensável, na verdade a parte central do processo como um todo. Na formação de conceitos, esse signo é a *palavra*, que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se o seu símbolo. (VIGOTSKI, 2005, p.70)

A palavra torna-se necessária para o processo de desenvolvimento e formação de conceitos, ou para evolução de um conceito. Potencializa a formação de conceitos de forma que estes se estabeleçam dos mais específicos para os mais gerais ou dos conceitos mais gerais para os mais específicos.

O pensamento e as palavras formam um processo complexo pelo qual a linguagem se estabelece. Trata-se aqui do que um indivíduo quer expressar-se, a forma pela qual ele expressa um pensamento. Esta forma se dá, conforme Vigostki, pela fala interior e exterior.

A fala interior não é o aspecto interior da fala exterior – é uma função em si própria. Continua a ser fala, isto é, pensamento ligado por palavras. Mas, enquanto na fala exterior o pensamento é expresso por palavras, na fala interior as palavras morrem à medida que geram o pensamento. A fala interior é, em um (sic) grande parte, um pensamento que expressa significados puros. É algo dinâmico, instável e inconstante, que flutua entre a palavra e o pensamento, os dois componentes mais ou menos estáveis, mais ou menos solidamente delineados do pensamento verbal. (VIGOTSKI, 2005, p. 184)

O pensamento estabelece suas formas diferentes do que as da linguagem, ou seja, através das palavras. A forma como representamos um pensamento pode ser através de palavras; estas, ao retratar um pensamento, formam-se separadamente na expressão do que se tem em mente, em contrapartida o pensamento consiste em um só, sendo um pensamento expresso por muitas palavras. Seria como descrever uma fotografia, o pensamento seria uma “imagem mental” que se vê em sua totalidade, mas para expressá-lo é necessário, muitas vezes, muitas palavras. Por exemplo,

Quando desejo comunicar o pensamento de que hoje vi um menino descalço, de camisa azul, correndo rua abaixo, não vejo cada aspecto isoladamente: o menino, a camisa, a cor azul, a corrida, a ausência de sapatos. Concebo tudo isso em um só pensamento, mas expresso-o em palavras separadas. Um interlocutor em geral leva vários minutos para manifestar um pensamento. Em sua mente, o pensamento está presente em sua totalidade e num só momento, mas a fala tem que ser desenvolvido em sua seqüência. (VIGOTSKI, 2005, p. 186.)

A partir da linguagem, que se firma através do pensamento e da palavra, podemos verificar o signo e a significação.

O signo, conforme Smolka e Laplane (2005), que é uma produção do próprio homem, funciona como mediador das relações sociais em funções mentais, em condições materiais de existência e, portanto, de relações sociais de produção.

A significação, conforme as mesmas autoras, é criação e uso de signos, uma atividade mais fundamental do homem, diferenciando-o dos animais do ponto de vista psicológico, viabilizando a transformação do mundo e recriando condições de existência humana.

A aprendizagem, nesse sentido, apresenta-se na forma de apropriação das interações sociais; um grupo de indivíduos que estabelecem entre si a linguagem, estruturando e expondo o pensamento, formando e criando significados para os signos. Assim, o indivíduo apropria-se de práticas sociais, estas referentes à experiência social vivida, historicamente construída e que se apresenta disponível na cultura do grupo.

Vygotsky afirma que no desenvolvimento humano opera-se um salto qualitativo que transforma o biológico em cultural, de modo que esse aspecto, potencializado pelo uso de instrumentos semióticos, torna-se dominante. Tanto é assim, que a colaboração e a instrução estão na base do desenvolvimento das funções mentais superiores, tipicamente humanas. (SMOLKA; LAPLANE, 2005, p. 80-81)

Há importantes elementos encontrados nas teorias de Piaget e Vigotski para o presente trabalho. Inicialmente, conforme a teoria piagetiana, vemos que a construção do conhecimento se dá por meio da interação do sujeito com o objeto,

que através das estruturas mentais existentes no indivíduo ocorre a assimilação e a acomodação de conhecimentos e que a partir destas estruturas, surgem outras sucessivamente, formando o desenvolvimento cognitivo humano. Em Vigotski, encontramos o papel da palavra na expressão dos conceitos, o papel dos signos como mediador das funções mentais e que as relações sociais, culturais e histórica são de grande importância para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo e precedem a interação sujeito-objeto.

Vigotski também contribui para a temática em questão ao descrever que a relação entre os “pares” é um aspecto fundamental no desenvolvimento cognitivo.

1.1 A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel

A teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), está inserida no contexto de aprendizagem cognitiva, ou seja, uma armazenagem organizada de informações na mente do indivíduo, sendo esta organização a estrutura cognitiva.

Conforme Moreira (1999), a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

Assim, a aprendizagem significativa relaciona-se ao conhecimento prévio, ao que o indivíduo já sabe, relacionando a nova informação a conceitos prévios, existentes na estrutura cognitiva.

Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. (MOREIRA, 1999, p.153).

A linguagem se faz presente como forma de representar a manipulação de conceitos na aprendizagem significativa, gerando significados. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o refinamento das compreensões subverbais emergentes na aprendizagem significativa, ativa ou receptiva, clarifica tais significados e os torna mais precisos e transferíveis.

Para que se estabeleçam novos significados, a aprendizagem significativa se caracteriza na ampliação de significados existentes previamente. O processo pelo qual se estabelece a aprendizagem significativa é o de relacionar novas informações com idéias expressas simbolicamente ao conhecimento prévio do indivíduo, relacionamento este dado de forma a ser potencialmente significativo e este indivíduo estar disposto para a aprendizagem.

A aprendizagem significativa se faz por meio de aquisição de significados, requerendo uma pré-disposição de um indivíduo para que este relacione um material potencialmente significativo, de forma que este material possa estabelecer uma ligação com a estrutura cognitiva, com a estrutura de conhecimentos prévios do indivíduo. Caso contrário, se estabelece simplesmente uma aprendizagem memorizada e o processo de aprendizagem será automatizado. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o processo e o produto da aprendizagem não serão significativos se a tarefa da aprendizagem não for potencialmente significativa.

Tarefa potencialmente significativa, para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), é a incorporação de idéias à estrutura cognitiva através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal), ou seja, significa que as idéias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva, como, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) dispõem uma tabela contendo as relações entre aprendizagem significativa, potencial significativo, significado lógico e significado psicológico:

Tabela 2: RELAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, POTENCIAL SIGNIFICATIVO, SIGNIFICADO LÓGICO E SIGNIFICADO PSICOLÓGICO

A	Aprendizagem Significativa ou Aquisição de Significados	Requer	(1) Material Potencialmente Significativo	e	(2) Disposição para a Aprendizagem Significativa e Potencial Significativo
B	Potencial Significativo	depende do(a)	(1) Significado Lógico (a relação não arbitrária e substantiva do material de aprendizagem com as idéias correspondente relevantes que se encontram dentro do domínio da capacidade intelectual humana)	e	(2) A disponibilidade de tais idéias relevantes na estrutura cognitiva de um aluno particular
C	Significado Psicológico (significado idiossincrático fenomenológico)	é produto da	Aprendizagem Significativa	ou do	Potencial Significativo e a Disposição para a Aprendizagem Significativa

Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian (1980)

Para melhor interpretação, construiremos um mapa conceitual desta tabela:

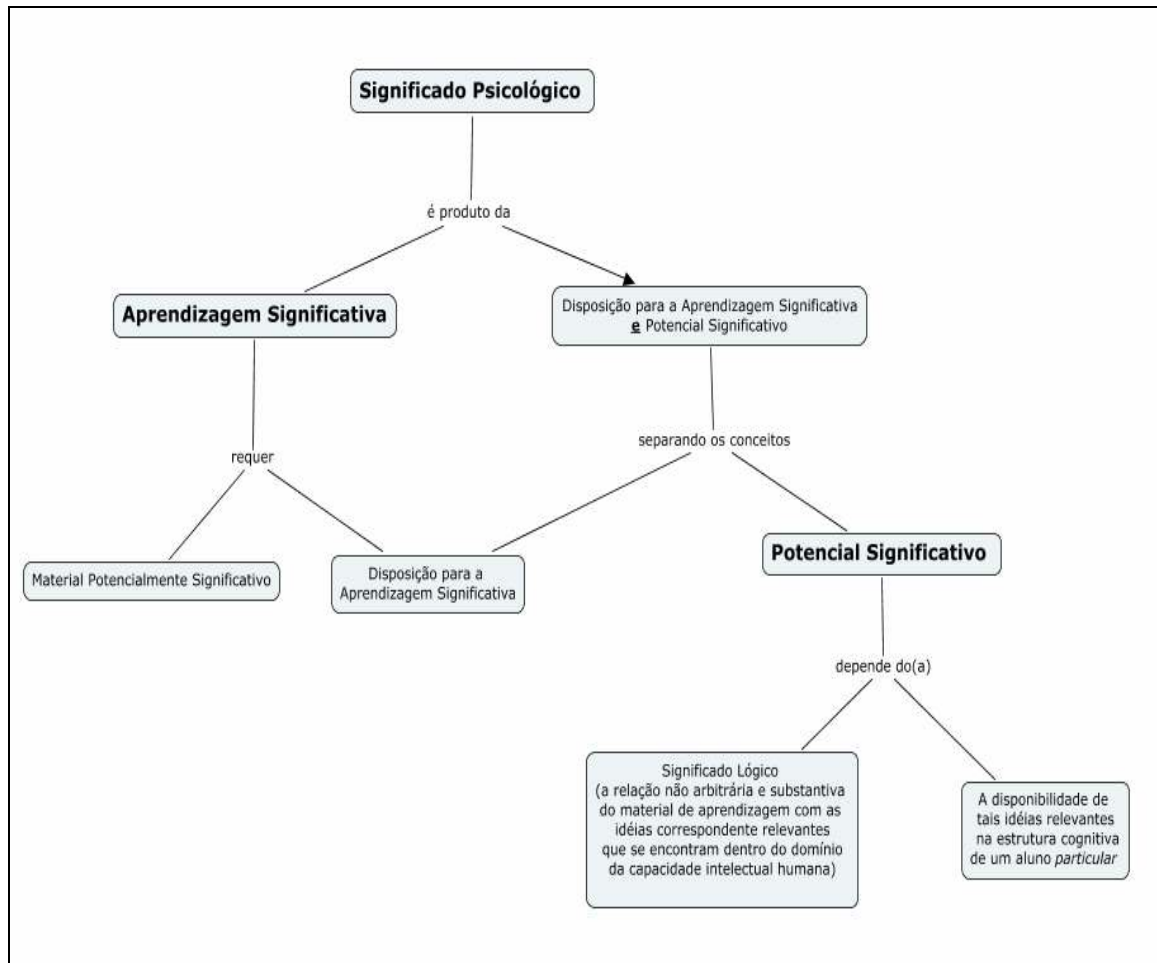


Figura 1: Mapa Conceitual – Significado Psicológico

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem significativa não está condicionada ao uso exclusivo de signos particulares ou outras representações particulares; um mesmo conceito pode ser expresso através de uma linguagem sinônima que vai remeter ao mesmo significado. Assim, podemos perceber que um mesmo significado pode ser obtido através do entendimento de outras línguas (signos).

Com esse mesmo raciocínio, podemos expandir alguns exemplos e verificar que atualmente muitos signos adquirem significados universais, ou seja, para quaisquer culturas (língua específica) em que se estabeleça alguma mensagem, sendo esta compreensível por meio da tecnologia, como o uso de imagens, linguagens, vídeos, etc. O indivíduo que se dispõe à aprendizagem, possuindo potencial significativo para o novo conhecimento, atribuirá significado a estes signos provenientes da tecnologia.

Para o contexto da pesquisa, a aprendizagem significativa auxilia na aprendizagem por meio de situações (materiais ou propostas) significativas, que nos remete a contextualização. Também nos auxilia no uso dos mapas conceituais, que é uma ferramenta desenvolvida para auxiliar na aprendizagem significativa.

1.2 Aprendizagem e conhecimento matemático

A aprendizagem e a relação com a construção do conhecimento matemático são questões importantes na discussão de como podemos melhorar o ensino e aprendizagem da matemática e ampliar os estudos referentes a esta temática.

A matemática possui uma universalidade de temas e formas de abordagens sempre visando a uma finalidade: o estudo e o entendimento de determinados conceitos. O pensamento de Vigotski e Ausubel auxiliam o entendimento da aprendizagem dos conceitos, do contexto histórico e cultural, do significado e se a aprendizagem é realmente significativa para determinado indivíduo.

A matemática, como outras áreas do conhecimento, é um conjunto de elementos interligados, uma seqüência específica de conceitos que se vinculam e se relacionam sobre o conhecimento de outros, sendo necessários alguns conhecimentos prévios para entendimento de um determinado assunto. Por exemplo, o conjunto dos números naturais para o entendimento do conjunto dos racionais, ou o conhecimento da soma para o entendimento da multiplicação.

O ensino e aprendizagem matemática, conforme Huete e Bravo (2006), inicia-se a partir da intuição e progressivamente aproxima-se da dedução, vinculando o planejamento pedagógico fundamentado no nível de cognição dos alunos. Para esses autores, dá-se o enfoque na psicologia cognitiva; assim o mais importante é que ocorra no sujeito um processo psicológico de transformação (aprendizagem) para o raciocínio lógico, tendo a matemática uma contribuição significativa para a mudança por meio de um método de raciocínio, o dedutivo.

Esse método seria uma atividade didática, procurando expor o conteúdo de maneira que o aluno possa articular com o seu conhecimento prévio e interligá-lo ao conteúdo estudado. Uma aprendizagem significativa não quer dizer apenas a retenção de determinado conteúdo por parte do aluno, mas o relacionamento com

conclusões, que se formulem hipóteses, perguntas, que se relacionem com novos conhecimentos, ou seja, conforme Huete e Bravo (2006), que o aluno construa paralelamente fatos, conceitos, princípios, procedimentos e estratégias relativas ao conhecimento matemático.

O conhecimento matemático, no estudo da teoria sócio-histórica conforme a teoria de Vigotski e no estudo da teoria piagetiana, preocupa-se com os processos de apreensão do conhecimento, procurando contextualização para o estudo, interação na construção do conhecimento matemático, atividades em grupo e conforme Moysés (1997), trabalhos que tratem a contextualização, abordem questões como o significado, a relação entre conceito científico e conceito espontâneo, trazendo uma nova forma de encarar o ensino da matemática.

Conforme Moysés (1997), através de estudos e análises feitas com o desafio de se dar um ensino de qualidade nas escolas de ensino fundamental é preciso:

- 1°) contextualizar o ensino de matemática, fazendo com que o aluno perceba o significado de cada operação mental que faz;
 - 2°) levar o aluno a relacionar significados particulares com o sentido geral da situação envolvida;
 - 3°) que nesse processo, se avance para a compreensão dos algoritmos envolvidos;
 - 4°) propiciar meios para que o aluno perceba, na prática, possibilidades de aplicação desses algoritmos.
- (MOYSÉS, 1997, p.73)

Além desses preceitos serem importantes para o ensino de qualidade do ensino fundamental das escolas, eles podem se estender para os demais níveis de ensino.

Sobre a forma de contextualização e abordagens de temas matemáticos podemos direcioná-los para uma aprendizagem cognitiva, ou seja, à cognição. Aguçando o interesse do aluno, referenciando ao que é conhecido, propondo atividades e direcionando a uma aprendizagem significativa são formas de contextualização e abordagens de conteúdos.

Partindo de pesquisas sobre a forma de calcular do homem comum, visto tão-somente como participante de uma determinada cultura, chegou à conclusão de que o tipo de raciocínio utilizado diante de

problemas matemáticos depende da representação mental que se tem do problema. Destaca dois tipos de representação: as externas e as internas. Essas últimas são retiradas diretamente do contexto e têm a função de circunscrever os elementos pertinentes ao problema considerado. E as representações externas diretamente ligadas às internas, são as formas exteriores postas a serviço do raciocínio contextualizado. Este, por depender da existência de representações internas, acaba tendo características variadas, em virtude das próprias diferenças individuais e culturais. (MOYSÉS, 1997, p. 75).

Assim, ao partir do conhecimento do aluno, podemos determinar formas de abordagens variadas para o conteúdo matemático, utilizando-se de processos diferentes e sempre verificando que o aluno já sabe. No contexto da abordagem matemática, verificamos que não há uma única maneira de se encontrar uma solução, sendo o conteúdo conduzido por diferentes formas de representação, dependendo sempre do raciocínio contextualizado e de abordagens relacionadas às características variadas.

Tratar da aprendizagem matemática em um grupo, implica na possibilidade de haver uma diversidade entre esses indivíduos, conhecimentos e capacidades diferentes, motivações e formas de adaptações individualizadas. Para isso, pode-se dirigir o ensino e aprendizagem conforme conceitos cognitivos para aprendizagem, não impondo generalidades e formas únicas para o pensamento matemático; pode-se verificar as necessidades, enfrentar e reduzir dificuldades, buscando formas e metodologias de abordagens, bem como a motivação e contextualização do conteúdo, gerando significados.

Muitos pais e muitos professores vêm no ensino de cálculo e, mais tarde, na iniciação matemática, o meio de proporcionar ao aluno habilidades para resolver os problemas que encontrará na vida real. Nossos propósitos devem ir além e insistir na formação intelectual que proporciona um bom ensino da matemática, cuja aspiração é a elaboração de técnicas gerais para atuar frente a situações de problema e desenvolver estratégias mentais, de tipo lógico, as quais permitam aos alunos aproximarem-se de campos amplos do pensamento e da vida (AIZPUN apud HUETE; BRAVO, 2006, p.18).

Conforme Moysés (1997), algo relevante a se considerar é o aspecto imaginativo-visual do pensamento, relacionando-o ao estudo da aprendizagem matemática. O pensamento imaginativo-visual pode não favorecer a compreensão sobre determinado assunto, pois alguns não o tem muito desenvolvido e outros tem muito desenvolvido o pensamento lógico-verbal. Mas, caso o aluno tenha mais desenvolvido o componente imaginativo-visual, pode manifestar mais facilidade na compreensão de representações gráficas, linguagens simbólicas, desenhos, etc.

Este aspecto torna-se mais uma ferramenta para contextualizar e ajudar no processo de aprendizagem matemática, mesmo que possa não atingir todo um grupo de estudo, pode auxiliar na compreensão de situações problemas, dando sentido às expressões matemáticas, por exemplo.

Neste trabalho, como veremos nos próximos capítulos, procura-se relacionar a construção do conhecimento em matemática e um ambiente virtual de aprendizagem. Os conceitos de aprendizagem cognitiva e construção do conhecimento matemático referenciam, como aporte teórico, as atividades a serem propostas num ambiente virtual de aprendizagem. Tem-se interesse, nesta pesquisa, em estudar a aprendizagem matemática através de ações e atividades cooperativas e colaborativas.

2 COOPERAÇÃO E COLABORAÇÃO

A cooperação e a colaboração são termos que estão presentes no ensino e aprendizagem virtual ou presencial, como em diversas áreas do conhecimento. O uso destes termos, empiricamente, direciona a um entendimento de “resolver um problema” de forma não individual.

Ao utilizar um Ambiente Virtual de Aprendizagem se faz necessário o estudo dos conceitos de cooperação e colaboração. Conforme Andrade e Vicari (2003), estes conceitos apresentam uma dispersão semântica na literatura. Assim, seus significados se diferem totalmente, ou apresentam-se como sinônimos, ou um conceito se torna mais geral e engloba o outro, que seria mais específico.

Consideraremos neste trabalho o conceito de cooperação mais amplo e o conceito de colaboração de forma mais específica, este contido na cooperação.

Cooperar seria um trabalho em comum, auxiliar no processo de um objetivo comum com outras ações conjuntas, tendo um propósito comum. Colaboração tem um sentido de “fazer junto”, de trabalhar em conjunto com interação, não tendo uma figura hierarquizada no grupo. Podemos analisar etimologicamente a palavra colaboração como sendo co-laborar, co-trabalhar, trabalhar junto.

Segundo Barros apud Santarosa (1998), a colaboração está relacionada à contribuição, já a cooperação

envolve vários processos - comunicação , negociação, co-realização e compartilhamento... co-realização é um trabalho cooperativo em essência - é o fazer junto , em conjunto. É o co-projetar, co-desenvolver, co-realizar e co-avaliar. O prefixo “co” implica em uma série de requisitos para que ocorra uma atividade em conjunto. (BARROS apud SANTAROSA, 1998, p. 5).

Assim, tomemos como exemplo um objetivo comum, no qual um indivíduo poderá “cooperar” em determinado processo que envolve outro indivíduo, sem uma identificação prévia, sem que o segundo indivíduo saiba. Deste modo, pode-se obter um trabalho “colaborativo”, sendo a participação na construção, no processo, parte primordial para definição deste conceito.

Colaboração é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal, enquanto que a cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um objeto ou produto final. (PANITZ, 1996).

Verificamos, assim, que é possível surgir colaboração através de um ambiente cujo trabalho se dê de forma cooperativa.

Ambiente cooperativo: ambiente cujos objetivos são o trabalho colaborativo e a participação online. Existe muita interação entre os participantes por meio de comunicação online, construção de pesquisas, descobertas de novos desafios e soluções. O conteúdo do curso é fluido e dinâmico e determinado pelos indivíduos do grupo. O suporte e a orientação existem, mas neste caso são menores. É um curso também diferente do presencial por possibilitar a construção de comunidades de aprendizes. É importante que todos tenham um bom relacionamento e proximidade. (MASON apud OKADA, 2003, p. 275).

O ambiente cooperativo torna-se um ambiente onde pode surgir a interação necessária para um trabalho colaborativo. Através da interação e da comunicação o indivíduo ajudará no processo de aprendizagem, desenvolvimento cognitivo do grupo e no trabalho conjunto, surgindo dessa maneira uma aprendizagem por meio da colaboração.

A aprendizagem por colaboração acontece através de trabalhos em grupo e ajuda mútua entre os participantes. Esta forma de aprendizagem é usada no ensino presencial, porém de maneira não tão freqüente. Nos ambientes informatizados, os propósitos da aprendizagem por colaboração são amplamente utilizados, pois a coletividade disponibilizada pelas ferramentas da internet auxilia e propicia esta forma de ensino. Abrem-se assim novos espaços para trabalhos em parcerias, em pequenos ou grandes grupos, que permitem formas inovadoras de aprendizagem. (COMASSETO, 2006, p. 35).

Um ambiente cooperativo e colaborativo pode ajudar no processo de aprendizagem, atuando de forma conjunta, os indivíduos participam e constroem o

conhecimento através de objetivos comuns. Alguns fatores são necessários para que se estabeleça a cooperação, tais como:

- responsabilidade individual por informações reunidas pelo esforço do grupo;
- interdependência positiva, de forma que estudantes sintam que ninguém isoladamente obterá sucesso a não ser que todos obtenham;
- desenvolvimento da habilidade de analisar a dinâmica do grupo e trabalhar com problemas, ou seja, aquisição de conhecimentos para avaliar o funcionamento do grupo e as contribuições dos participantes para o grupo alcançar o seu objetivo, e reconhecer o retorno pessoal na atividade em grupo. (CAMPOS et al.,2003, p.28).

O processo de aprendizagem - enfatizando a interação - propicia uma participação de indivíduos nas tarefas estabelecidas no processo educacional, acarretando vantagens e desenvolvimento do grupo, cuja utilização de uma aprendizagem cooperativa e colaborativa sejam consideradas formas de construção do conhecimento.

Uma das formas de se verificar a aprendizagem cooperativa e colaborativa é motivando o grupo através de um objetivo, criando-se situações ou uma situação em que todo o grupo só conseguirá realizar uma tarefa se cada indivíduo, pertencente ao grupo, realizar uma determinada ação, ou seja, não terá um único participante bem sucedido, mas todos serão beneficiados, assim, o mais importante é a ajuda mútua, a união e a interação do grupo.

Segundo as perspectivas cognitivas, as interações entre os estudantes irão por si só melhorar seu aprendizado por razões relacionadas aos seus processos mentais. Duas perspectivas cognitivas diferentes podem ser descritas: perspectivas de desenvolvimento e de elaboração. A perspectiva de desenvolvimento cognitivo assume fundamentalmente que a interação entre aprendizes em tarefa apropriadas aumenta sua mestria em conceitos críticos. Esta perspectiva fundamenta-se na teoria de zona proximal de desenvolvimento de Vygotsky e em estudos de Piaget. A perspectiva de elaboração está fundamentada em pesquisas da área de Psicologia Cognitiva, que sustentam o fato de que informações retidas na memória estão relacionadas a outras retidas anteriormente. (CAMPOS et al., 2003, p.29).

A zona de desenvolvimento proximal de Vigotski (2003) pode ser aplicada como apoio teórico e pedagógico na formulação dos objetivos pretendidos pelo grupo, ou seja, cada indivíduo poderá ajudar seu colega com os conhecimentos que possui ou ser auxiliado. Dessa forma, conforme Campos et al. (2003), podemos entender que o indivíduo, para aprender, faz relações com o que já sabe, com o que está na sua estrutura cognitiva. A interação faz um papel importante neste momento, pois através de um papel cooperativo e colaborativo o indivíduo pode reestruturar o que já sabe, ampliar seu conhecimento e elaborar este conhecimento para alguém através de uma “explicação”, ajudando seu colega de grupo. Através desta “explicação”, o indivíduo avalia sua estrutura cognitiva apresentando seu ponto de vista de forma muito mais eficaz.

No âmbito educacional, os estudantes ao solucionarem propostas de forma cooperativa através de um processo de interação, responsabilizam-se por questões debatidas, enriquecendo a aprendizagem significativa e proporcionando um incentivo ao respeito mútuo, à autonomia e à interação em razão de uma aprendizagem colaborativa.

Assim, podemos verificar que quem apresenta uma explicação sobre determinado assunto, pode aprender mais do que o indivíduo que não interage/coopera.

... a aprendizagem cooperativa amplia a capacidades sociais de interação e comunicação efetivas, promove o desenvolvimento do pensamento crítico, amplia a auto-estima e a integração no grupo e fortalece o sentimento de solidariedade e respeito mútuo, com base nos resultados do trabalho em grupo. (CAMPOS et al., 2003, p.47).

A seguir verificaremos que a aprendizagem proposta em forma de cooperação entre os indivíduos de um grupo pode apresentar diferentes níveis de cooperação.

1. Divisão de trabalho: é feita uma divisão de tarefas e cada membro do grupo torna-se responsável por uma.
2. Estado de cooperação: existem momentos de trabalhos individuais e momentos em que o trabalho é feito em grupo, mas considera-se que o grupo está compartilhando um estado cooperativo.

3. Cooperação como propósito final: o objetivo do trabalho é aprender e cooperar.
4. Cooperação como meio: o objetivo do trabalho é aprender algo, utilizando técnicas cooperativas para isso.
5. Cooperação forma: os membros do grupo concordam e firmam um acordo para realizar um trabalho cooperativamente.
6. Cooperação informal: os membros do grupo trabalham cooperativamente, mas não há acordo formal; a cooperação ocorre espontaneamente. (CAMPOS et al., 2003, p. 73).

Com estas formas de cooperação que podem ocorrer, verificamos que a cooperação está diretamente ligada com a relação estabelecida entre os participantes, de maneira que podem resultar numa menor ou maior cooperação, e a colaboração, como forma de trabalho coletivo, depende especificamente do comportamento, da interação e da participação no processo e trabalho conjunto dos indivíduos do grupo.

2.1 Aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning*)

A aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL) surgiu com o objetivo de apoiar os grupos dos alunos nas tarefas de aprendizagem, com a intenção de levá-los a um maior interesse pela aprendizagem, podendo promover uma interação com o intuito de uma cooperação mútua.

Os conceitos de colaboração e aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL), possuem definições similares, mas são diferentes nas perspectivas teóricas e práticas.

A aprendizagem colaborativa assistida por computador (CSCL-*Computer Supported Collaborative Learning*) pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento através da discussão, da reflexão e tomada de decisões, e onde os recursos informáticos atuam (entre outros...) como mediadores do processo de ensino-aprendizagem. (UNIVERSIDADE DE ÉVORA, 2005).

Podemos citar, conforme a Universidade de Évora, algumas características existentes no CSCL, tais como, a atenção do indivíduo no conteúdo a ser explorado nos ambientes educativos, no que está a ser comunicado e tem como finalidade sustentar uma eficiente aprendizagem em grupo.

Conforme Comasseto (2006), a aprendizagem colaborativa assistida por computador é uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem seus conhecimentos através da discussão, reflexão, tomadas de decisão de forma colaborativa. Nesse sentido, os recursos das tecnologias atuam como mediadores do processo de ensino e de aprendizagem; dessa maneira, o uso da tecnologia é mais uma ferramenta para a aprendizagem colaborativa e que pode oferecer um suporte na comunicação entre indivíduos e grupos, possivelmente possibilitando uma organização nas atividades e dos processos desempenhados nesta aprendizagem.

A seguir, conforme Tarouco (2001) descreve, encontramos características e relações de uma aprendizagem colaborativa apoiada por computador:

TABELA 3: CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS COLABORATIVOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS EM COMPUTADOR

CSCL – Computer Supported Collaborative Learning	
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Se faz no setor educacional; - Tem como objetivo apoiar grupos de alunos na tarefa de aprenderem através da colaboração mútua; - Focaliza nos conteúdos o que está sendo comunicado.
Efeitos durante o processo	<ul style="list-style-type: none"> - colaboração sem restrição de local e horário; - melhor acompanhamento por parte do orientador; - participações mais homogêneas.
Efeitos conseqüentes do processo	<ul style="list-style-type: none"> - desenvolvimento da habilidade da escrita; - maior reflexão.
Requisitos dos projetos	<ul style="list-style-type: none"> - suporte à discussão; - acesso compartilhado aos trabalhos desenvolvidos; - identificação, alocação e monitoração das tarefas; - desenvolvimento e revisão do trabalho.

Atividades básicas a serem apoiadas	<ul style="list-style-type: none"> - comunicação : base para as interações sociais; - negociação: apoio à resolução de conflitos; - coordenação; - planejamento e acompanhamento das atividades; - percepção: provê maior sinergia do grupo; - compartilhamento: criação de uma base de dados que atue como “memória do grupo”; - construção colaborativa de conhecimentos: aprendizagem ativa através de ações construtivistas; - representação dos conhecimentos: desenvolvimento da escrita, maior reflexão, compartilhamento do conhecimento; - avaliação colaborativa: maior participação ativa, revisão, discussão e aperfeiçoamento dos conhecimentos compartilhados do grupo.
-------------------------------------	--

Fonte: TAROUCO, 2001

Desta maneira, podemos analisar a Aprendizagem Colaborativa Assistida por Computador como sendo uma atividade que envolve metodologias de ensino buscando um aprendizado significativo por meio de interações colaborativas entre estudantes/indivíduos que trabalham na construção do conhecimento.

3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Ambientes Virtuais de Aprendizagem são ferramentas de ensino e aprendizagem cada vez mais utilizadas atualmente, caracterizados como *softwares* educacionais com o uso da internet, com o intuito de ser mais um elemento agregador de outras ferramentas que já existam para o ensino e aprendizado.

Um ambiente de aprendizagem, suportado pelas tecnologias digitais, pode ser entendido como sendo um ambiente virtual de aprendizagem, ou cenário para a realização de cursos, desde que tenha presente uma proposta educacional identificada com o ambiente e com um paradigma educacional congruente. A realização de cursos, na modalidade a distância, requer estruturas que viabilizem os mesmos, tanto no que diz respeito à acessibilidade e facilidade de uso, quanto às ferramentas interativas e necessárias para propiciar a construção do conhecimento. (SANTAROSA; SLOCZINSKI, 2004, p. 1115).

Conforme Maçada e Tijiboy (1998), os ambientes educacionais relacionados com o uso da Internet estão revolucionando os conceitos de tempo e espaço na comunicação entre as pessoas, no acesso à informação, na produção e na construção do conhecimento. É a Internet, dentre os recursos telemáticos, que pode propiciar a criação de ambientes ricos, motivadores, interativos, colaborativos, cooperativos e de comunicação síncrona e assíncrona rápida e de custo relativamente baixo. Com isso, podemos verificar que um ambiente virtual de aprendizagem pode fazer parte de um processo de aprendizagem, sendo este, um processo em permanente construção.

As interfaces adquirem papel importante neste processo, funcionando como uma espécie ferramenta de comunicação, uma ligação entre participantes, através de *softwares*, fazem com que apareça a interação.

Uma dimensão solidária com a produção tecnológica permite restabelecer as mediações sociais e históricas. A apropriação pelo educador dos avanços científicos, reconhecendo as mediações da

cultura contemporânea e criando novas, vem contribuir com a qualidade da educação desejada. (GOMEZ, 2004, p. 122)

Ao disponibilizar um recurso tecnológico como um Ambiente Virtual de Aprendizagem tem-se como intuito de construção do conhecimento. Neste momento, o aluno figura como aluno virtual ou aluno *on-line*, e as comunidades de aprendizagem como comunidades virtuais ou comunidades *on-line*. O aluno virtual ou a comunidade virtual podem se caracterizar em situações presenciais e não-presenciais, em contrapartida, o aluno *on-line* ou a comunidade *on-line* se caracterizam somente em situações não-presenciais.

A comunidade de aprendizagem virtual é constituída por pessoas com características determinadas, com interesses ou necessidades comuns, com políticas e regras que surgem com a interação, com algumas já pré-estabelecidas no ambiente virtual. Essa comunidade de aprendizagem virtual se caracteriza pelas discussões, pela troca de idéias, cujos participantes compartilham um interesse, a ser alcançado, através de fóruns ou lista de discussão virtual.

Analisando alguns aspectos, podemos verificar se realmente formou-se a comunidade aprendizagem quando:

- Interação ativa que envolve tanto o conteúdo do curso quanto a comunicação pessoal.
- Aprendizagem colaborativa evidenciada pelos comentários dirigidos primeiramente de um aluno a outro e não do aluno ao professor.
- Significados construídos socialmente e evidenciados pela concordância ou questionamento, com a intenção de chegar a um acordo.
- Compartilhamento de recursos entre os alunos.
- Expressões de apoio e estímulo trocadas entre os alunos, tanto quanto a vontade de avaliar criticamente o trabalho dos outros (PALLOFF ; PRATT, 2004, p. 32).

O professor estimula e compartilha informações iniciais, na formação da comunidade de aprendizagem virtual, mas muito se faz por parte do aluno, com a participação social, mandando e respondendo mensagens aos colegas, criando um

ambiente de comunidade, esta, agora, virtual. O aluno deve ter vontade, espontaneidade, interesse de trabalhar em grupo, ser flexível e responsável, expor suas expectativas e participar efetivamente de uma interação, cooperando e colaborando com os colegas virtuais. Também deve dispor informações biográficas, pessoais, assim socializando o ambiente de aprendizagem virtual.

O aluno deve ter compreensão para superar pequenos problemas como, por exemplo, as dificuldades técnicas. É importante criar um comprometimento estimulado pelas discussões de idéias e opiniões, refletir e aprender com a ligação ou conexão existente entre outros alunos e professores do curso, caracterizando uma aprendizagem colaborativa, objetivada desde o início.

Criar atividades ou abordagens de um mesmo conteúdo para discussão de um conceito, utilizar meios colaborativos, proporcionando ao aluno descobrir seu próprio potencial e desenvolver amplamente a aprendizagem, são ações e situações para que se possa interagir num grupo de discussões.

O aluno virtual precisa ter acesso aos recursos e serviços disponíveis na instituição, que deve oferecer experiência educacional de alta qualidade e infraestrutura tecnológica, juntamente com suporte técnico, permitindo que o aluno tenha os recursos e serviços necessários ao desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem virtual.

O tempo despendido pelo aluno num curso virtual é algo muito importante e geralmente não é percebido pelo mesmo; deve ser então, definido e discutido o tempo necessário à freqüência do curso. Estes aspectos são formas de transparecer a estrutura, por exemplo.

É fundamental um estudo do tempo disponível para um aprendizado virtual, que não deve ter uma sobrecarga de horário, o funcionamento contínuo e sem intervalos, desestimulando a freqüência participativa.

Além do tempo, outro aspecto importante seria discutir a avaliação que deve ser estabelecida. Na avaliação do aluno de um curso virtual pode-se perceber se foram adquiridas habilidades cognitivas de forma a aplicar o que se aprendeu, contribuindo para o grupo de estudo e formando um aprendizado colaborativo

Os alunos virtuais de sucesso têm a mente aberta e compartilham detalhes sobre sua vida, trabalho e outras experiências educacionais ... são capazes de usar suas experiências no processo de

aprendizagem e também de aplicar sua aprendizagem de maneira contínua a suas experiências de vida...

aluno virtual acredita que a aprendizagem de alta qualidade pode acontecer em qualquer lugar e a qualquer momento – não apenas na sala de aula tradicional. O aluno não sente a necessidade de ver e ouvir seus colegas ou professores para aprender com eles, ficando à vontade para trabalhar em um ambiente relativamente não-estruturado. (PALLOFF; PRATT, 2004, p. 26-28).

No ambiente virtual, onde se pode ter a finalidade de uma aprendizagem colaborativa, conforme Miskulin et al (2006) encontramos uma ação compartilhada, uma interação que deve estar presente no decorrer do trabalho que possibilitará rever os conceitos e idéias dos participantes, desenvolvendo um conhecimento compartilhado.

O aluno, ao se relacionar com o conteúdo trabalhado no ambiente virtual de aprendizagem, trabalha o desenvolvimento conceitual e científico sobre determinado assunto. Atualmente, com o uso de novas tecnologias, podemos transmitir informações de várias maneiras, com o uso de imagens, linguagens, vídeos, etc. formando significados independente da cultura que está inserido este aluno, estabelecendo uma mensagem compreensível através desta tecnologia e agregando conhecimento.

O presente trabalho aborda uma experiência utilizando a interação e o uso das novas tecnologias de comunicação e informação, como o ambiente virtual de aprendizagem, na construção do conhecimento em matemática.

3.1 Comunicação e Colaboração no Ambiente Virtual de Aprendizagem

Uma das ferramentas de comunicação a ser utilizada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem é o Fórum de Discussões .

Um Fórum de Discussões pode ser identificado como um espaço onde ocorre diálogo de forma assíncrona e as mensagens dos participantes ficam disponíveis para todos os demais ao mesmo

tempo. O fórum de discussões é organizado em tópicos que podem ser ordenados, utilizando-se como critério, por exemplo, as últimas respostas enviadas. Os tópicos são agrupados por assunto, podendo-se também criar categorias de fórum (fórum privado, aberto, de acesso restrito a um grupo, etc). (FURTADO, E et al., 2004).

O fórum de discussões é uma ferramenta assíncrona e estabelece uma comunicação entre indivíduos de grupo sem sincronicidade, tendo como característica, segundo Cabeda (2005), flexibilizar aos participantes o tempo de suas interações, oferecendo maior liberdade para o indivíduo definir o horário de sua participação, bem como a profundidade de suas reflexões.

Conforme Ferreira (1986), sincronia é um ato ou efeito de sincronizar, são fatos concomitantes ou que ocorrem ao mesmo tempo, narrando, expondo, descrevendo sincronicamente, ou seja, tornar simultânea a ação ou transmissão.

Assincronicidade pode ser entendida como algo que não ocorre de forma simultânea, ao mesmo tempo.

No caso do fórum de discussão a comunicação é assíncrona, os participantes expõem suas opiniões ou informações, interagem independente do sincronismo, publicam informações e estas podem ser visualizadas em períodos ou horários independentes.

Através da comunicação o grupo, que possui um objetivo comum, poderá interagir na forma de comunidade de aprendizagem.

No fórum de discussão, a cooperação e a colaboração podem surgir espontaneamente e através de tarefas ou objetivos a serem alcançados pelo grupo.

Uma forma bem simples de cooperação acontece por meio da troca de mensagens entre os membros de um grupo. As mensagens podem ser formais e estruturadas ou informais e ocorrem naturalmente dentro de um projeto de grupo, por exemplo para trocar informações ou discutir algum problema. (CAMPOS et al., 2003, p. 75).

Nos fóruns de discussões os indivíduos utilizam a linguagem escrita, bem como a possibilidade de anexarem arquivos para se expressarem e se comunicarem.

Em ambientes virtuais de aprendizagem é possível trabalhar com grupos cooperativos devido às ferramentas próprias que os ambientes disponibilizam para esse tipo de atividade. (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2008).

Os elementos importantes para a temática em questão, vemos que o fórum de discussão se estabelece como um meio de comunicação, uma ferramenta no processo de construção do conhecimento em matemática no ambiente virtual de aprendizagem, podendo auxiliar na interação, cooperação e colaboração entre os indivíduos participantes, num grupo ou comunidade de aprendizagem.

4 DESCRIÇÃO E DISPOSIÇÕES GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Consideramos a aprendizagem matemática e as potencialidades da informática. A linguagem e a tecnologia formam suportes processuais nesta atividade, ao possibilitar uma experiência educacional, relacionando conteúdos inseridos no ambiente virtual e a aprendizagem cooperativa e colaborativa.

O ambiente virtual de aprendizagem, tratado a seguir, utiliza-se da teoria cognitiva de aprendizagem como suporte teórico para aquisição do conhecimento de conteúdos matemáticos.

A atividade foi desenvolvida numa Instituição de Ensino Superior (IES) Particular na cidade de São Paulo. Esta Instituição possui diversos cursos de graduação (tecnólogos, bacharelados e licenciaturas) e alguns de pós-graduação lato-sensu.

O público pesquisado é formado por alunos em fase final do curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, na área de Tecnologia. Estes alunos estão matriculados na disciplina de Dependência/Adaptação intitulada Cálculo Diferencial e Integral III. O número de alunos integrantes da disciplina são 6 (seis).

Os alunos estão no último ano de graduação, sendo que a maioria exerce atividade profissional. O curso de Engenharia da Computação é disponibilizado no período noturno e de forma presencial, possui 10 semestres perfazendo um total de 4240 horas/aula.

Devido ao interesse desses 6 (seis) alunos em cursar a disciplina, esta foi disponibilizada na forma semi-presencial. Na forma virtual foram disponibilizadas as atividades, e na forma presencial, a apresentação da disciplina e as avaliações regimentais. A disciplina possui 80 horas de aula, sendo assim, foi dividida em 4 aulas/encontros presenciais e 16 atividades virtuais, somando-se 20 aulas/atividades. Cada aula ou encontro corresponde a 4 horas presenciais perfazendo às 80 horas da disciplina.

Os encontros presenciais foram divididos da seguinte forma:

Primeiro Encontro Presencial – apresentação do curso e do ambiente virtual;

Segundo Encontro Presencial – prova presencial do 1º Bimestre;

Terceiro Encontro Presencial – prova presencial do 2º Bimestre;

Quarto Encontro Presencial – prova presencial substitutiva (caso necessário), no final do curso da disciplina.

As 16 atividades no ambiente virtual de aprendizagem foram divididas da seguinte forma:

Primeiro Bimestre – 7 atividades;

Segundo Bimestre – 7 atividades;

Revisão para Prova Substitutiva – 2 atividades.

Para aprovação na disciplina, o aluno deve adquirir média (aritmética) 6,0 (seis) nos dois bimestres, caso contrário, pode fazer a Prova Substitutiva e substituir a menor nota de um dos bimestres, prevalecendo a média aritmética 6,0 dos dois bimestres.

A nota bimestral é composta por 80% proveniente da prova presencial do relativo bimestre e 20% proveniente de avaliação contínua a critério do professor. Estes 80% da nota bimestral na modalidade presencial é um critério utilizado pela IES.

O ambiente virtual de aprendizagem utilizado é o **MOODLE** (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*). O **MOODLE** é um ambiente virtual de aprendizagem livre e gratuito, ou seja, um *software* livre que permite cursos *on-line*.

MOODLE é um software para gestão de aprendizagem e de trabalho colaborativo, permitindo a criação de cursos *on-line*, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem. Está em desenvolvimento constante, tendo como filosofia uma abordagem social construtivista da educação. O site oficial para pesquisas e atualizações é <http://www.moodle.org>, onde há versões em diversas línguas, como a que utilizamos, que foi em língua portuguesa.

Este ambiente virtual foi disponibilizado pela IES em que realizamos a experiência e num site específico para o ambiente virtual. Outras disciplinas são lecionadas pelo ambiente, desta maneira, o ambiente sofre modificações específicas para melhor uso, pois, em se tratando de um *software* livre e conforme orientação do próprio site oficial, pode ser “redistribuído e seu código fonte alterado ou desenvolvido para satisfazer necessidades específicas”, desde de que siga especificações da GNU – *General Public License*.

Não ocorreu a escolha referente à implantação de um ambiente virtual de aprendizagem, sendo o *MOODLE* o disponível e utilizado pela IES e consequentemente o estudado.

Como verificado anteriormente, o regime curricular da disciplina sendo de dependência ou adaptação, sugere que alguns alunos podem estar matriculados na forma de dependência e outros na forma de adaptação. De qualquer forma, numa apresentação realizada, percebemos que alguns alunos, devido à transferência e vindos de outra IES configuram regime curricular de adaptação. Mesmo que nunca tenham freqüentado a disciplina, possibilitamos a revisão de conteúdos em atividades propostas nas primeiras aulas no ambiente, para que desta maneira o aluno possa acompanhar a disciplina e demonstre conhecimentos prévios ao novo conteúdo abordado.

Na tabela a seguir, podemos verificar alguns dados sobre a experiência. Referente aos alunos participantes da experiência, não disporemos seus respectivos nomes, conforme veremos a seguir.

TABELA 4: DADOS SOBRE A PESQUISA

Instituição	Uma Instituição Particular de Ensino Superior localizada na cidade de São Paulo .
Curso	Engenharia de Computação
Regime	Semestral
Total de semestres	10
Disciplina	Regime de Adaptação/Dependência de Cálculo Diferencial e Integral III
Total de Horas da Disciplina	80 horas
Forma	Semi-presencial 16 horas presenciais e 64 horas à distância
Alunos participantes	Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3, Aluno 4, Aluno 5 e Aluno 6

Avaliação	Semi-presencial (80% da nota através de prova presencial, 20% em atividades no Ambiente Virtual de Aprendizagem)
Ambiente Virtual de Aprendizagem	<i>MOODLE</i>

4.1 Sobre a atividade desenvolvida

A atividade foi dividida em duas partes. Na primeira parte foi solicitada uma produção de um Mapa Conceitual Individual, na qual os alunos consultariam as pesquisas dos colegas e o material disponibilizado no ambiente sobre determinado assunto. Podemos verificar a descrição da atividade no APÊNDICE 1. Através das consultas e do uso de um software específico, os alunos criariam e disponibilizariam seu trabalho.

Na atividade, foi proposta a representação dos conhecimentos individuais sobre o conteúdo. Baseando-se na teoria da aprendizagem significativa, na primeira parte (Parte 1), solicitou-se ao grupo uma produção individual, após a discussão e apresentação de pesquisas referentes ao assunto estudado.

Dependendo da atividade cooperativa desenvolvida pelo grupo pode ser fundamental que as pessoas tenham mecanismos formais, estruturados, para representar um conhecimento, ou questionar uma colocação, de forma que todos os participantes tenham oportunidade de entender o que se está querendo comunicar. (CAMPOS et al., 2003, p. 77).

Esta primeira parte (Parte 1) solicitava uma produção individual de modo que ao desenvolvê-la os alunos procurariam um embasamento nas pesquisas disponibilizadas e no conteúdo disponível no ambiente virtual de aprendizagem.

A Tabela 4 demonstra um cronograma, que representa a organização da disciplina. Em seguida, encontra-se a Tabela 5, que retrata a atividade proposta, sendo esta, dividida em duas partes (Parte 1 e Parte 2).

Após, tem-se a Tabela 6, que nos trará a forma como foram disponibilizados os fóruns, seus respectivos objetivos, dados e observações.

Neste momento, observa-se que através de uma atividade utilizando o mapa conceitual cujo conteúdo estudado é equação diferencial, tem-se por finalidade analisar a cooperação e a colaboração, com o uso do fórum de discussão, promovida através da interação dos alunos no desenvolvida por meio da atividade.

TABELA 5: ORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Semana	Desenvolvimento	Observação
Semana 1	Apresentação do curso e do Ambiente Virtual de Aprendizagem	Orientações gerais. Disponibilizado Fórum 1
Semana 2	Revisão de conteúdos matemáticos para o curso	Disponibilizado Fórum 2
Semana 3	Revisão: Aspectos históricos, conteúdo, exemplos e exercícios	Disponibilizado Fórum 3
Semana 4	Abordagem do conteúdo para a primeira atividade: Equações Diferenciais – exemplos e exercícios. Sugestão para pesquisas sobre o conteúdo.	Não disponibilizado Fórum.
Semana 5	Dúvidas sobre exercícios e pesquisas sobre o conteúdo: Equações Diferenciais.	Disponibilizado dois fóruns específicos, para dúvidas Sobre os exercícios (Fórum 4) e apresentação de pesquisas individuais sobre o conteúdo (Fórum 5).
Semana 6	Orientações sobre a atividade: Explicação sobre o software (Cmaptools) usado e explicação sobre o desenvolvimento da atividade : Construção de um Mapa Conceitual.	Disponibilizado Fórum 6 para desenvolvimento e apresentação do Mapa Conceitual (atividade).
Semana 7	Avaliação Contínua Colaborativa : divisão do grupo em duplas para avaliação mútua. Cada aluno avalia seu colega e atribui uma nota entre 0 e 2, sendo esta nota 20% da nota do primeiro bimestre.	Disponibilizado fórum para avaliação de seu colega de “dupla”. Cada dupla possui um fórum específico (Fóruns 7, 8 e 9) e foi disponibilizado o Fórum 10 para reconstrução opcional do Mapa Conceitual.
Fim do Primeiro Bimestre	Avaliação Presencial 1 – Equivale a 80% da nota do primeiro bimestre	Prova escrita e presencial
Semana 8	Abordagem de novo conteúdo: funções de várias variáveis, explicações e exercícios.	Disponibilizado Fórum 11 para dúvidas e apresentação de pesquisas.
Semana 9	Segunda Parte da atividade: Construção do Mapa Conceitual Coletivo (construção de forma Cooperativa e Colaborativa. A participação na Parte 2 da atividade resultará numa nota entre 0 e 2, equivalendo a 20% da nota do segundo bimestre	Disponibilizado Fórum 12 para interação, apresentação de pesquisas e apresentação da atividade colaborativa referente a Parte 2 da atividade.
Semana 10	Continuação do conteúdo da disciplina. Exercícios e respostas	Disponibilizado Fórum 13 para dúvidas
Semana 11	Continuação do conteúdo da disciplina: Abordagem de novo conteúdo - Limite de uma função de duas variáveis	Disponibilizado Fórum 14 para dúvidas
Semana 12	Abordagem de novo conteúdo : Derivadas parciais	Não disponibilizado fórum
Semana 13	Exercícios sobre Derivadas Parciais	Disponibilizado Fórum 15 para dúvidas sobre os exercícios e conteúdo.
Semana 14	Revisão para a prova presencial	Solicitação de aula presencial pelos alunos para auxílio na resolução dos exercícios.
Fim do Segundo Bimestre	Avaliação Presencial 2 – Equivale a 80% da nota do segundo bimestre	Prova escrita presencial

TABELA 6: ATIVIDADE PROPOSTA

Atividade	Semana	Objetivos	O que aconteceu?	Observações
	Semana 1	- Interagir no Ambiente MOODLE.	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos participaram do Fórum (ferramenta assíncrona) para comunicação. - Momento de adaptação no ambiente virtual de aprendizagem. - Disponibilização de revisão: conteúdo e indicação de site contendo explicação através de animação e gráficos. - Exercícios e exemplos disponibilizados no ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos participaram comentando sobre a aula presencial. - Opinaram positivamente sobre a revisão e realizaram pesquisas disponibilizando o material pesquisado na internet.. - Realizaram comentários não relativos ao conteúdo.
	Semana 2			
	Semana 3			
	Semana 4			
	Semana 5			
Parte 1	Semana 6	<ul style="list-style-type: none"> - Rever o conteúdo - Disponibilizar pesquisas individuais sobre Equações Diferenciais, como forma de cooperação e colaboração. - Construir um Mapa Conceitual Individual sobre Equações Diferenciais. - Avaliar conjuntamente, em pares (duplas), os colegas participantes. - Construir o Mapa Conceitual Coletivo sobre Funções de várias variáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com o software Cmaptools e com uma atividade individual. - Cooperação com pesquisas individuais disponibilizadas no fórum. - Cada aluno apresenta seu Mapa Conceitual - Avaliação Contínua Colaborativa entre pares, com atribuição de uma nota entre 0 e 2, equivalendo a 20% da nota bimestral. - A dinâmica ocorreu como embasamento para Parte 2 da atividade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dois alunos apresentaram um mesmo mapa conceitual. Estes, foram dispostos em dupla para avaliação. Após a avaliação contínua colaborativa, um integrante da dupla refez o mapa conceitual, o outro não. - Inicia-se a interação entre os participantes, estes apresentam sugestões e contribuem cooperativamente com seus colegas, na construção do Mapa Conceitual Individual, através de suas pesquisas.
	Semana 7			
Avaliação Presencial 1			Avaliação : Resolução da prova presencialmente	Esta prova presencial equivale a 80% da nota bimestral.
Parte 2	Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> - Interagir, Cooperar e Colaborar com os colegas Continuação dos conteúdos abordados na disciplina 	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos cooperam e colaboram na construção do Mapa Conceitual Coletivo. - Colaboram mais ao compararmos com a Parte 1 da atividade. - Um aluno disponibiliza um Mapa Conceitual após muitas interações colaborativas, dando início a modificações respectivas ao Mapa Conceitual Coletivo, até sua apresentação final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surge uma espécie de liderança de dois alunos do grupo, que colaboram mais significativamente que os outros. Determinam o início da colaboração e a iniciativa da construção do Mapa Conceitual Coletivo.
	Semana 9			
	Semana 10		<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilização de material, exemplos e exercícios sobre os conteúdos abordados na disciplina - Continuação dos conteúdos abordados na disciplina 	<ul style="list-style-type: none"> - Praticamente não há interação - Solicitação de aula de revisão presencial para auxílio na resolução dos exercícios propostos.
	Semana 11			
	Semana 12			
	Semana 13			
	Semana 14			
Avaliação Presencial 2			Avaliação: Resolução da prova presencialmente	Esta prova presencial equivale a 80% da nota bimestral.

TABELA 7: FÓRUMS DISPONIBILIZADOS NO AVA

Fórum	Objetivo do Fórum	Número de Tópicos postados	Número de Mensagens postadas	Observações e Conteúdo do Fórum
Fórum 1	Comentários sobre aula presencial	5	11	Opinião pessoal sobre a aula presencial/ curso
Fórum 2	Revisão de conteúdos matemáticos	7	14	Ocorreu interação. Comentários positivos sobre material estudado e sugestões
Fórum 3	Revisão: Aspectos históricos, conteúdo, exemplos e exercícios	1	9	Interação - Não relacionado ao objetivo
Fórum 4	Tirar dúvidas sobre exercícios	1	7	Interação - Não relacionado ao objetivo
Fórum 5	Disponibilizar pesquisas sobre o conteúdo: Equações Diferenciais	1	9	Ocorreu interação. Disponibilizado sugestões de materiais pesquisados
Fórum 6	Apresentação da Parte 1 da atividade: Mapas Conceituais Individuais	2	10	Apresentação e dúvidas
Fórum 7	Avaliação Contínua Colaborativa: Aluno 2 e Aluno 3	2	5	Comentários e dúvidas - Não relacionado ao objetivo. Avaliação sem interação.
Fórum 8	Avaliação Contínua Colaborativa: Aluno 5 e Aluno 6	1	6	Avaliação e interação. Reconstrução do Mapa Conceitual do Aluno 5
Fórum 9	Avaliação Contínua Colaborativa: Aluno 4 e Aluno 1	1	2	Avaliação e comentários sem interação
Fórum 10	Reconstrução opcional do Mapa Conceitual Individual – Parte 1 da atividade	2	9	Não relacionado ao objetivo. Dúvidas sobre conteúdo, informações gerais.
Fórum 11	Dúvidas sobre funções de várias variáveis e apresentação de pesquisas	1	4	Dúvidas sobre o conteúdo
Fórum 12	Apresentação de pesquisas e apresentação da Parte 2 da atividade: Construção do Mapa Conceitual Coletivo	4	68	Ocorreu interação, cooperação e colaboração, surgiram dúvidas, sugestões, apresentação de pesquisas, construção e apresentação da Parte 2 da atividade. Neste fórum a cooperação e colaboração se apresentaram de forma mais significativa
Fórum 13	Dúvidas sobre exercícios de funções de duas variáveis	0	0	Não ocorreu interação
Fórum 14	Dúvidas sobre exercícios sobre limite de uma função de duas variáveis	0	0	Não ocorreu interação
Fórum 15	Dúvidas sobre Derivadas Parciais	0	0	Não ocorreu interação

Na Semana 1, apresentamos presencialmente o curso e o Ambiente Virtual de Aprendizagem *MOODLE*. Esta apresentação ocorreu em uma sala de aula e em um laboratório de informática para que os alunos pudessem visualizar a interface do curso no *MOODLE*, conforme Figura 2.

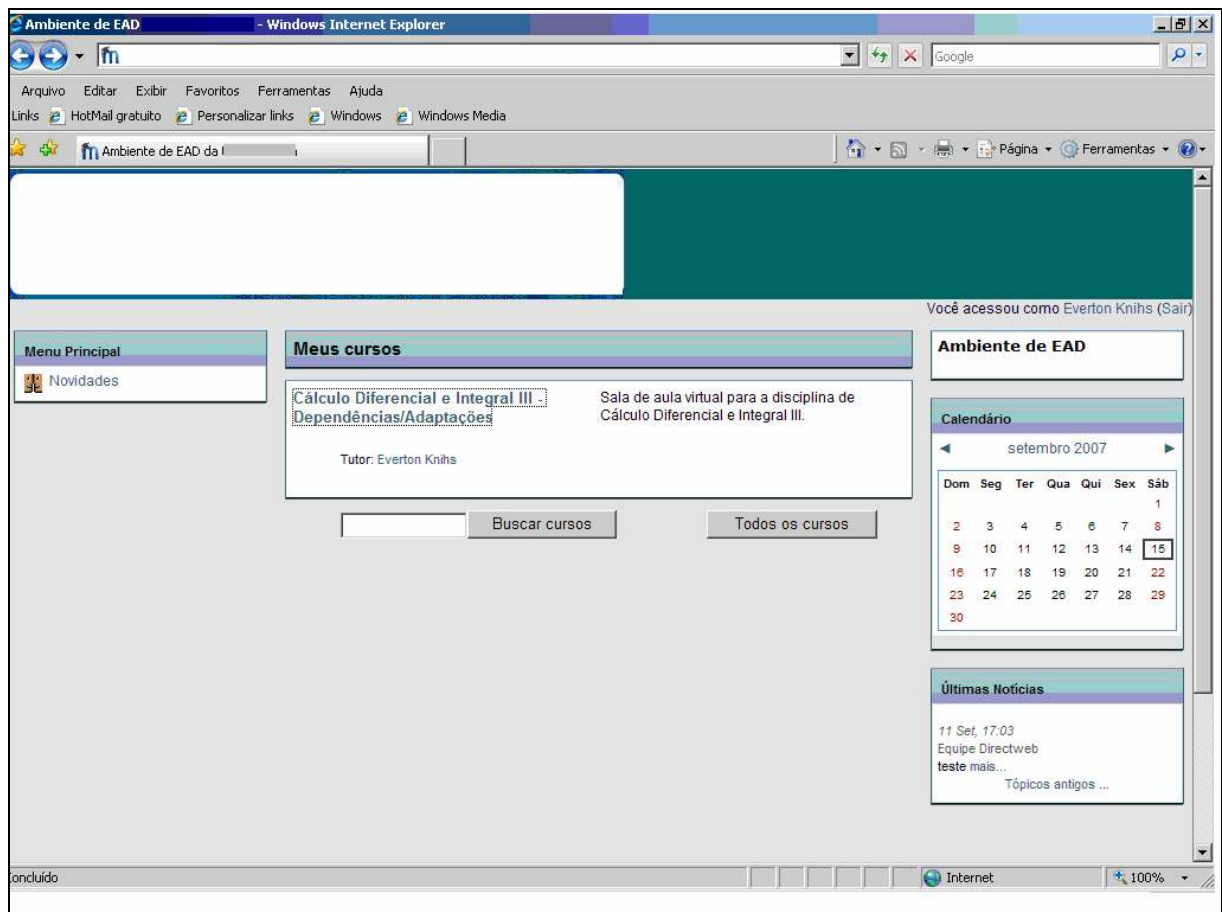


Figura 2: Ambiente Virtual de Aprendizagem - MOODLE

Entre a Semana 2 e Semana 3, foi disponibilizada uma revisão, uma abordagem de alguns conceitos anteriores aos serem abordados no curso, e a apresentação dos conteúdos do curso necessários para a primeira atividade. Nas Semanas 4 e 5 abordou-se o conteúdo sobre Equações Diferenciais, exemplos e exercícios.

Também foram disponibilizados fóruns para interação, discussão de dúvidas e para apresentação de pesquisas feitas pelos alunos referente ao conteúdo tratado, conforme a Figura 3.

Fóruns gerais				
Fórum	Descrição	Tópicos	Assinante	
Fórum de notícias	Notícias e avisos	3	Sim	
Fóruns para atividades de aprendizagem				
	Fórum	Descrição	Tópicos	Assinante
1	Aula 1	Caros, Deixem aqui seu comentário sobre a aula presencial. Att. Prof. Everton.	5	Sim
	Aula 2	Surgiu alguma dúvida referente a Aula 2 (derivada)? visitaram o site sugerido no link? algum comentário sobre os exercícios?	7	Sim
2	Aula 3	Olá pessoal, Comentem aqui o texto. Att. Everton	1	Sim
4	Dúvidas sobre exercícios	Olá pessoal, Surgiu alguma dúvida na resolução dos exercícios sobre equação diferencial? caso surgir alguma dúvida usem o fórum, é uma oportunidade para interagirmos colaborativamente! Até +, Everton.	1	Sim
	Pesquisa -Equações Diferenciais	Olá, Disponibilizem aqui as pesquisas sobre Equações Diferenciais! Everton.	1	Sim

Figura 3: Fóruns disponibilizados

Podemos perceber que a interação se inicia na revisão dos conteúdos, conforme os comentários efetuados no fórum (Figura 4 e Figura 5).

Comentário
Professor, o material foi ótimo para dar uma revisão na matéria vista anteriormente. Quanto ao site achei muito interessante, não tinha visto nada parecido anteriormente, apenas seria melhor se fosse traduzido para o nosso idioma.
Editar Apagar Responder

Figura 4: Aluno 4 iniciando interação

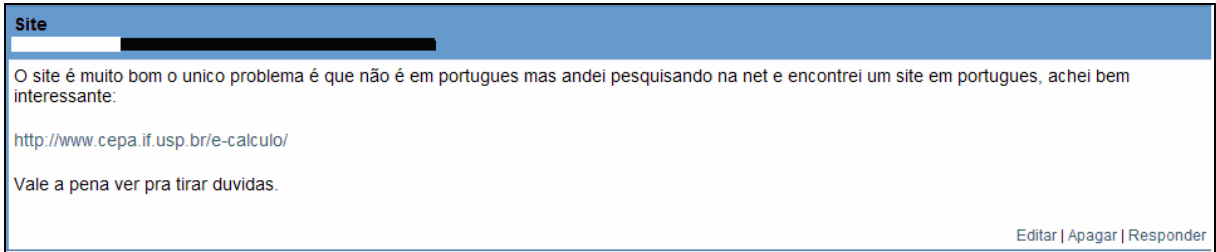


Figura 5: Aluno 2 interagindo e cooperando

A interação e a cooperação através de pesquisas feitas pelos alunos podem ser percebidas na Figura 6.

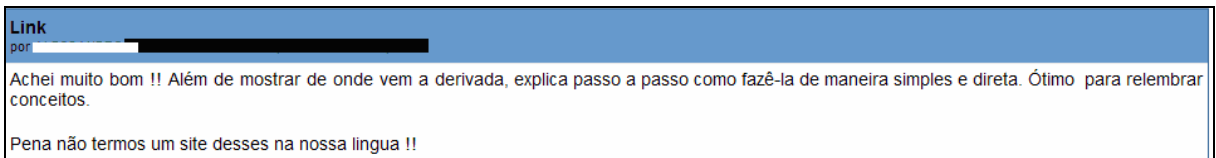


Figura 6: Interação – comentário do Aluno 1

Na Semana 6 e Semana 7 disponibilizamos as orientações sobre a atividade (APÊNDICE 1 e 2) a ser desenvolvida. Para isso, foi necessária a explicação sobre o *software* a ser usado para o desenvolvimento desta atividade, que era a construção de um Mapa Conceitual referente ao conteúdo abordado anteriormente.

O conteúdo sobre Equações Diferenciais foi abordado e disponibilizado no *MOODLE*. Os alunos foram orientados a desenvolverem a atividade (APÊNDICE 2) juntamente com um material explicativo sobre o *download* do *software Cmaptools*, utilizado como ferramenta computacional para construção do Mapa Conceitual. Uma explicação sobre o que seria Mapa Conceitual também foi disponibilizada aos alunos. Verificar APÊNDICE 1.

Conforme vemos nas Figuras 7, 8 e 9, podemos perceber que os alunos expõem pesquisas, propondo aos colegas que consultem o material sugerido.

Pesquisa
 Segue um link interessante para Equações Diferenciais!
<http://www.somatematica.com.br/superior/equacoesdif/eq.php>
 Editar | Apagar | Responder

Re: Pesquisa
 Show d bola o site.
 Vale a pena se cadastrar pois tem muito conteudo sobre matematica.
 Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Re: Pesquisa
 Segue uma apostila muito completa sobre equações diferenciais
<http://www.mat.ufmg.br/~lima/cursos/edc/apostilaedc.pdf>
 Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Figura 7 : Sugestões de sites pesquisados

Re: Pesquisa
 Muito bom o site !!
 a apostila tb é muito legal !!
 Indico esse site: <http://www.prandiano.com.br/>
 Quem puder fazer o curso com ele tb vale muito a pena !!
 eu fiz os dois primeiros módulos (total de 5) e foi muito esclarecedor !!
 Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Re: Pesquisa
 Essa fala sobre EDO. achei interessante mas bastante complexo.
<http://www2.dem.inpe.br/mcr/Inpe/CMC-203-0/pdf/Paula.pdf>
 Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Figura 8: Comentários e sites sugeridos pelo Aluno 1

Re: Pesquisa

Pessoal, segue abaixo um link com uma apresentação bem interessante sobre este tema:
<http://www.ime.unicamp.br/~samuel/Ensino/ma311/Recursos/EDOParte1.pdf>

Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Figura 9: Site sugerido pelo Aluno 4

A primeira parte da atividade solicitada, foi a construção individual de um Mapa Conceitual, com o uso de um *software* de construção de mapas conceituais, *Cmaptools*¹, que foi devidamente apresentado e explicado o procedimento para consegui-lo através do *download* do seu site oficial, conforme podemos verificar no APÊNDICE 1.

A seguir, podemos verificar os Mapas Conceituais de alguns alunos:

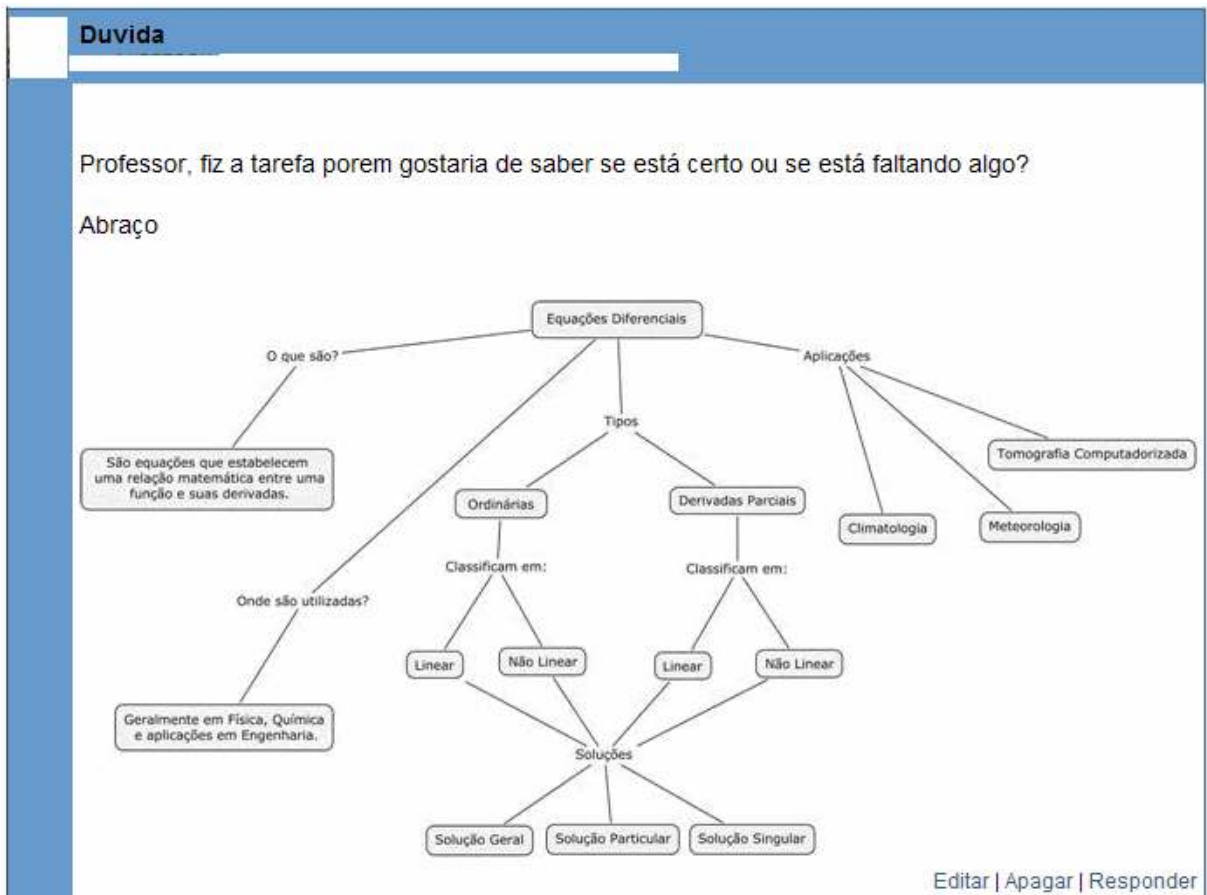


Figura 10: Mapa do Aluno 2

¹ <http://cmap.ihmc.us>

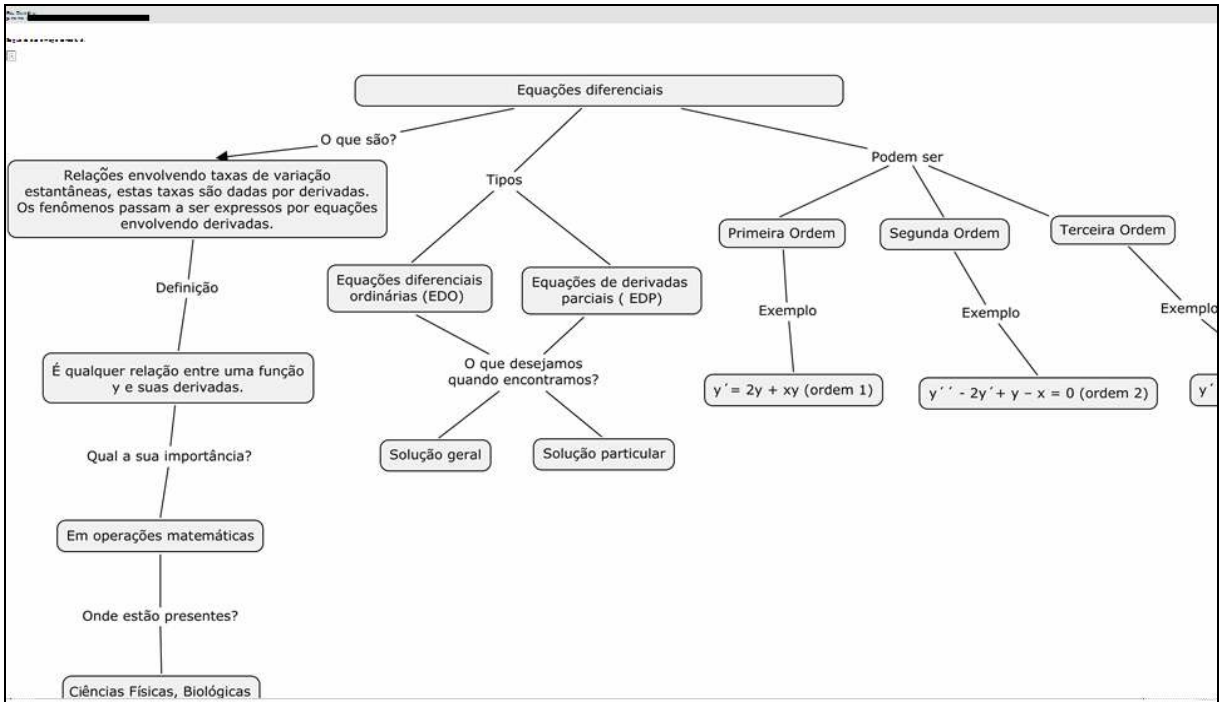


Figura 11: Mapa do Aluno 4

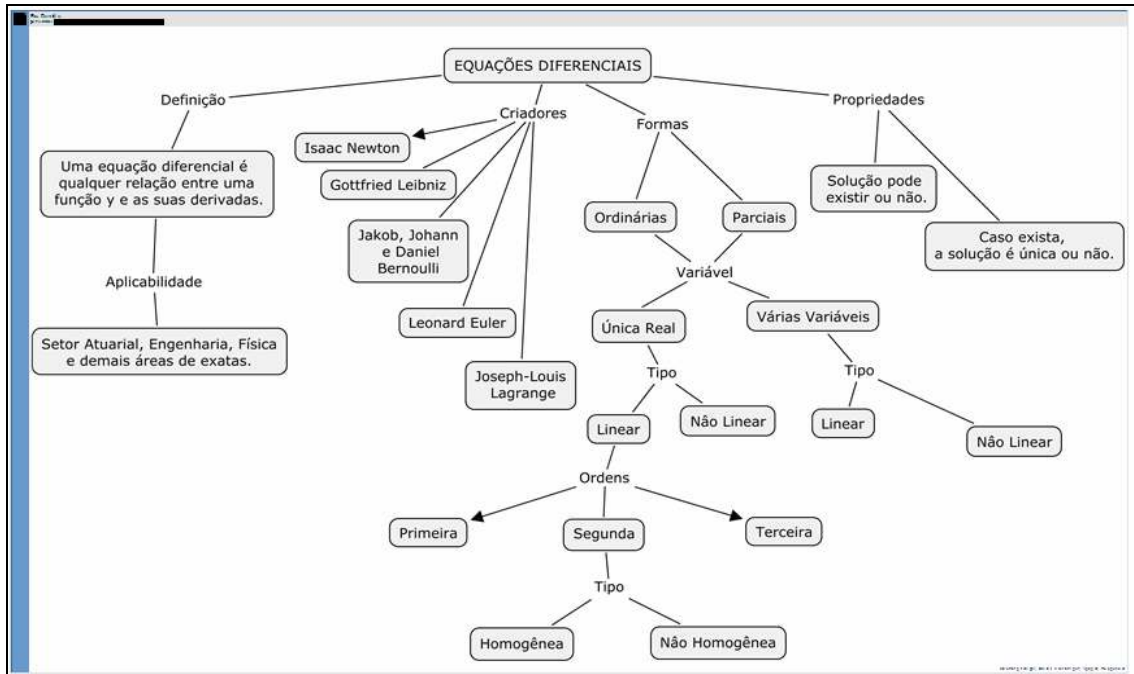


Figura 12: Mapa do Aluno 1

No decorrer da apresentação da atividade, podemos perceber que o Mapa Conceitual do Aluno 5 estava igual ao do Aluno 6, ver Figura 13 e Figura 14.

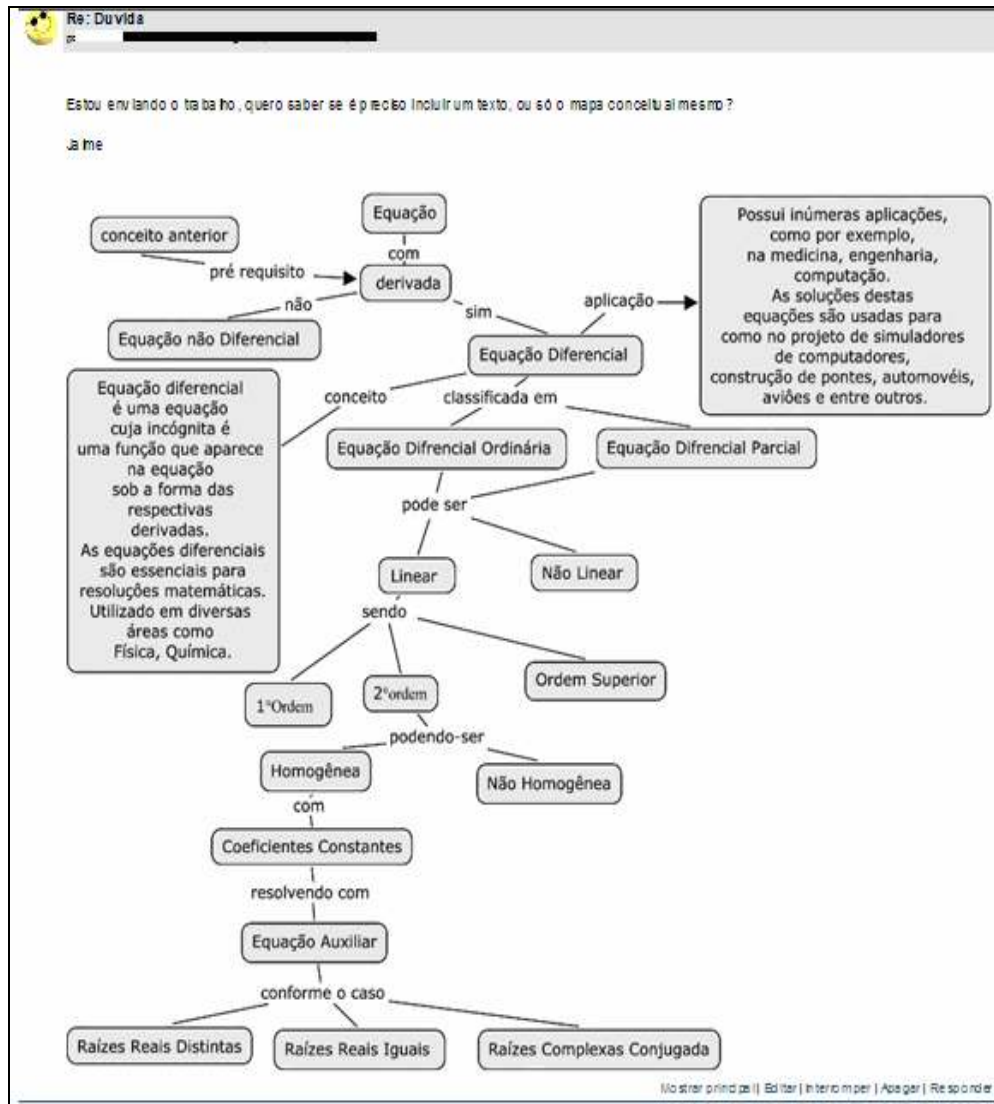


Figura 13: Mapa do Aluno 5

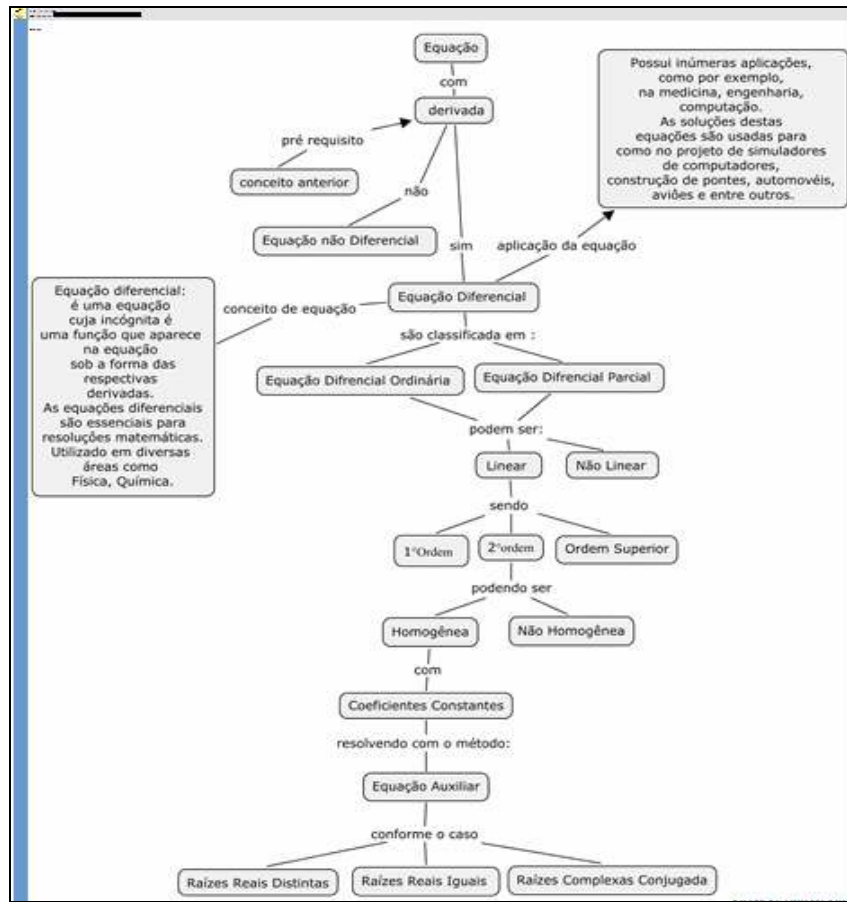


Figura 14: Mapa do Aluno 6

Ao percebermos esta igualdade, propomos que a avaliação decorresse de forma colaborativa, ocorrendo uma divisão em duplas, sendo que cada aluno determinaria uma nota de 0 a 2, justificando a nota atribuída.

Neste período, após a apresentação individual dos Mapas Conceituais foi dividido o grupo em duplas para que dessa maneira ocorresse uma avaliação mútua, através de um fórum específico para cada dupla. A divisão foi feita aleatoriamente entre os 4 alunos que apresentaram o Mapa Conceitual Individual, mas propositalmente os 2 alunos (Aluno 5 e Aluno 6, Figura 13 e Figura 14) foram direcionados a compor a dupla que avaliaria o Mapa Conceitual um do outro.

Ao apresentar a forma de avaliação que se procederia, vide APÊNDICE 3, ocorreu a divisão em duplas conforme o Tabela 7, a seguir:

TABELA 8: DIVISÃO DO GRUPO EM DUPLAS

Dupla	Alunos
Dupla 1	<u>Aluno 2 e Aluno 3</u>
Dupla 2	<u>Aluno 5 e Aluno 6</u>
Dupla 3	<u>Aluno 4 e Aluno 1</u>

O professor chama a atenção pelo ocorrido com a Dupla 2, assim, os alunos teriam mais uma oportunidade de interagirem, cooperarem e colaborarem um com o outro.

A nota a ser atribuída, entre 0 e 2, deve-se ao sistema de avaliação utilizado, ou seja, a nota bimestral se compunha de 20% dispostos na forma de avaliação contínua (a critério do professor) podendo ser trabalhos, exercícios, entre outros, a ser representado no decorrer de um bimestre. Os outros 80% dispostos em forma de prova bimestral e presencial. Esta primeira parte (Parte 1) da atividade se propunha na forma de avaliação contínua do 1º Bimestre.

Após a apresentação da forma de avaliação que se procederia, bem como a abertura de um fórum para cada dupla, o Aluno 5 expõe seu novo Mapa Conceitual, conforme podemos verificar na Figura 15.

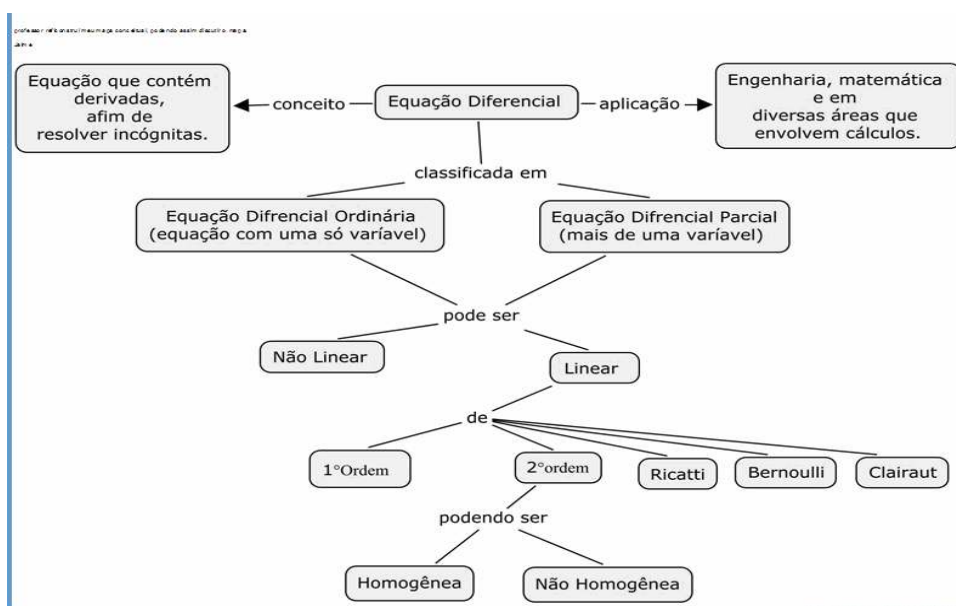


Figura 15: Reconstrução do Mapa pelo Aluno 5

O Aluno 6 não refez seu mapa conceitual, resultando no mapa conceitual anterior (Figura 14), mesmo após sugestões de seu colega conforme Figura 16.

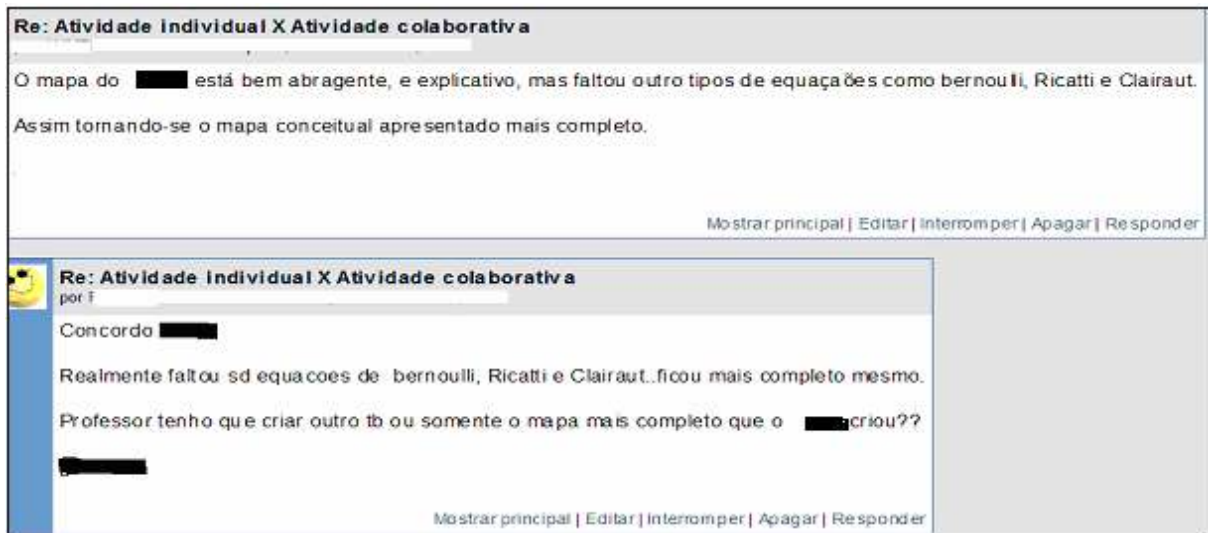


Figura 16: Aluno 5 e Aluno 6 - avaliação

Sobre a avaliação, percebe-se que os alunos procuram não discutir aspectos negativos, somente os aspectos positivos por eles analisados, apresentando sugestões para complementar o mapa conceitual ou somente comentando e atribuindo a nota, conforme nas Figuras 16, 17 e 18. Isto deve-se, talvez, pela percepção que o Mapa Conceitual pode não se apresentar de uma única forma.

...os mapas conceituais devem ser entendidos como diagramas bidimensionais que procuram mostrar conceitos hierarquicamente organizados e as relações entre esses conceitos de uma fonte de conhecimentos, e derivam a sua existência da própria estrutura da fonte.

... Existem várias maneiras de construir um mapa conceitual, isto é, existem diferentes modos de mostrar os conceitos e as suas relações num diagrama. (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993, p.15).

A seguir encontraremos alguns comentários dos alunos (dispostos em Duplas) sobre as respectivas avaliações.

Avaliação

Acho q o trabalho do [redacted] está bom. Simples e bem objetivo, nada confuso de se entender.

Nota 1,8

[Editar](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

Re: Avaliação

Gostei muito do trabalho do [redacted] aprendi e tirei algumas duvidas sobre o dimensionamento do mapa. O trabalho esta muito bom e bem explicativo, mostrando de forma concreta..

Nota 1,9

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

Figura 17: Aluno 2 e Aluno 3 - avaliação

Avaliação do Mapa Conceitual

Em minha opinião o trabalho do [redacted] ficou muito bom dentro do meu entendimento do que foi proposto pela atividade, pois o mapa possibilitou um bom entedimento do são equações diferenciais. Para ficar mais completo colocaria um exemplo de equações de 1°, 2° e 3° ordem não resolvido somente as equações para ser visualizada.

Portanto a nota que vou dar é: 1,8.

[Editar](#) | [Apagar](#) | [Responde](#)

Re: Avaliação do Mapa Conceitual

[redacted] 3

Em relação ao trabalho do [redacted] foi possível verificar todas as fases propostas pela atividade, atendendo de forma concreta e com exemplificações do que são as Equações Diferenciais.

Ele teve o mesmo problema que eu no dimensionamento do mapa.

Nota: 1,9.

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Apagar](#) | [Responde](#)

Figura 18: Aluno 4 e Aluno 1 – avaliação

Neste momento, iniciamos o relato da Parte 2 da atividade.

Após o término da primeira parte (Parte 1) da atividade, inicia-se a Semana 8, cujo novo conteúdo abordado continham explicações e exercícios. Um novo fórum para publicação das pesquisas individuais referentes ao novo conteúdo foi disponibilizado, bem como para interação e colaboração entre os alunos.

Para complementar a primeira atividade, de forma a proporcionar um ambiente colaborativo, propõe-se na Semana 9, a segunda parte da atividade.

Nesta segunda parte (Parte 2) da atividade, que se procede de forma cooperativa e colaborativa, estabelecemos a construção de um mapa conceitual coletivo, conforme orientações disponibilizadas aos alunos no APÊNDICE 4.

Na segunda parte da atividade, foi proposta a construção de um mapa conceitual referente ao conteúdo estudado, com o uso do mesmo *software* (Cmaptools); mas diferenciando-se pela “construção coletiva” deste mapa, sendo necessário a cooperação e colaboração, disponibilização de pesquisas, a discussão de aspectos relativos ao conteúdo e a forma de construção do mapa conceitual, procurando uma maior interação por parte dos alunos. Esta interação ocorreu em um fórum específico (FÓRUM 12 da TABELA 7), disponibilizado para a construção do mapa conceitual e apresentação do mesmo.

Conforme percebemos nas figuras a seguir, os alunos cooperaram e colaboraram com seus colegas.

Pesquisa


Pessoal, além do material disponibilizado pelo professor, utilizei site abaixo em minha pesquisa:
http://www.ime.uerj.br/~progerio/disciplina/analise_vetorial/calculo_diferencial.html

Editar | Apagar | Responder

Re: Pesquisa

Boa, vai ajudar muito.
 obrigado

Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

 **Re: Pesquisa**

Outro material para consulta sobre o trabalho é http://www2.brazcubas.br/professores1/arquivos/14_luizhenu/MatemaC/Notas-Aulas02-Canesin.pdf
 tem muita informação sobre o assunto.

Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Figura 19: Indicação de pesquisas

Mapa

Surgiu para resolver problemas em ciencias fisicas.
 Onde era usada? Astronomia e mecânica.
 Bem eu não sei se é assim que é pra fazer, gostaria de saber se estou certo para poder abordar mais topicos?
 Abraços

Editar | Apagar | Responder

Figura 20: Aluno 2 participando

Re: conceito

Conceito:

É uma função do tipo:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = y$$

Onde x_1, x_2, \dots, x_n, y são números reais.

Exemplo:

Se o domínio da função é subconjunto de \mathbb{R}^2 , teremos:

$$z = f(x, y) \text{ e } \mathbb{R}^n \text{ teremos } z = f(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Aplicação:

Como os exemplos que o Anderson passou, elas são aplicadas também para simular "desenhos" de objetos, para construir determinada peça ou planta de casas.

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

Figura 21: Aluno 5 – contribuição para atividade

Neste momento, percebemos que dois alunos, Aluno 2 e Aluno 4, se destacam na colaboração da atividade, assumindo uma espécie de liderança do grupo, tomando iniciativas e atribuindo sugestões, alguns exemplos dessa liderança podemos perceber nas Figuras 22, 23, 24, 25 e 26.

Mapa

Pessoal, amanhã estarei disponibilizando um mapa do que eu entendi, podemos começar a trabalhar em cima dele...

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

Figura 22: Aluno 4 – Iniciativa na Construção do Mapa Conceitual

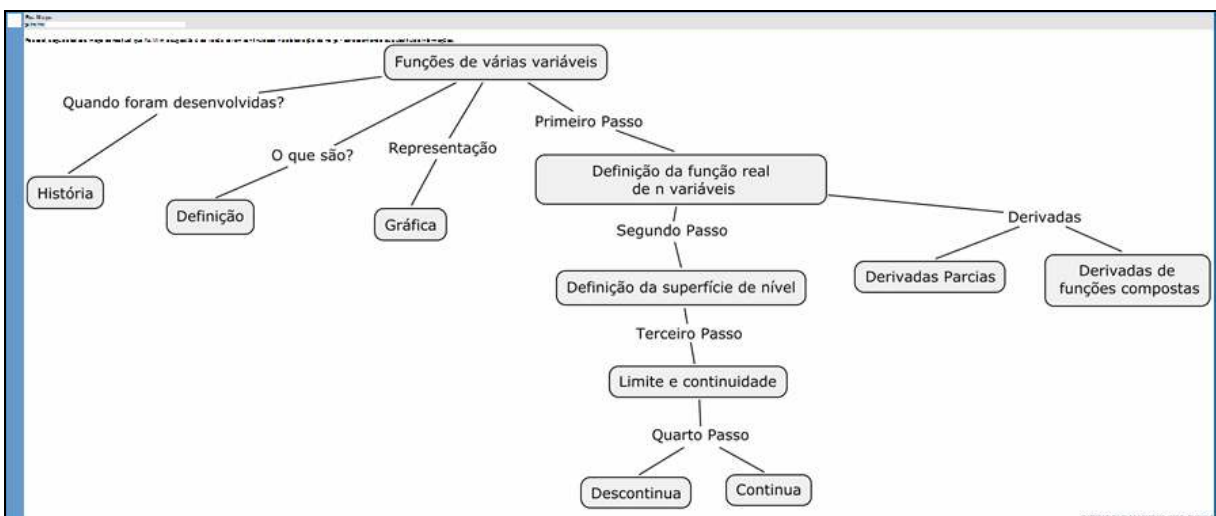


Figura 23: Mapa construído pelo Aluno 4

Após um período de colaboração para com o entendimento do conteúdo, verificamos que os alunos começam a construir o mapa conceitual, disponibilizando o que entenderam, conforme a Figura 23 e Figura 25.

Pesquisa

Pessoal, além do material disponibilizado pelo professor, utilizei site abaixo em minha pesquisa:

http://www.ime.uerj.br/~progerio/disciplina/analise_vetorial/calculo_diferencial.html

Editar | Apagar | Responder

Re: Pesquisa

Boa, vai ajudar muito.

obrigado

Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Re: Pesquisa

Outro material para consulta sobre o trabalho é http://www2.brazcubas.br/professores1/arquivos/14_luizhenu/MatemaC/Notas-Aulas02-Canesin.pdf

tem muita informação sobre o assunto.

Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Figura 24: Colaboração- Aluno 4, Aluno 2 e Aluno 5, respectivamente

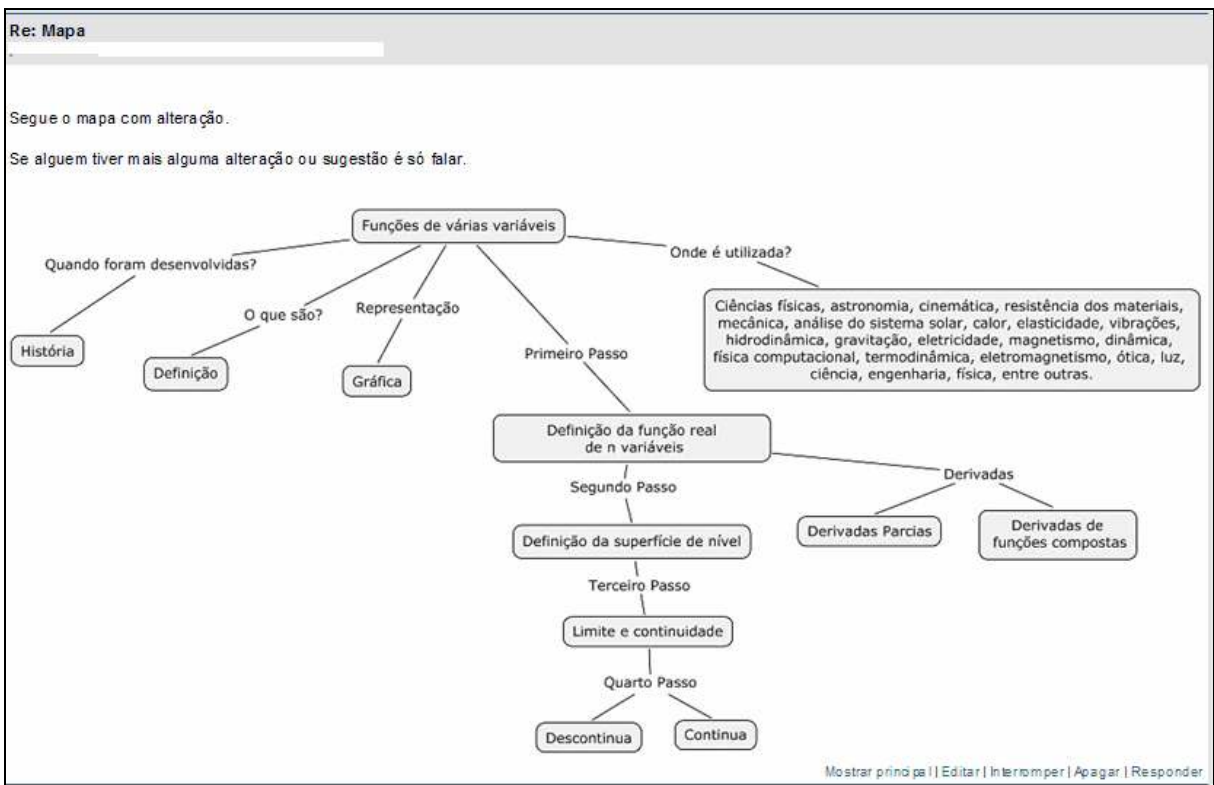


Figura 25: Aluno 2 - contribuição

Re: Mapa

Anderson, além do mapa proposto, faltou a parte conceitual, falando mais sobre a parte conceitual, gostaria que inclui-se isso ao mapa.

Conceito:

É uma função do tipo:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = y$$

Onde x_1, x_2, \dots, x_n, y são números reais.

Exemplo:

Se o domínio da função é subconjunto de \mathbb{R}^2 , teremos:

$$z = f(x, y) \text{ e para } \mathbb{R}^n \text{ teremos } z = f(x_1, x_2, \dots, x_n).$$


Mostrar principal | Editar | Interromper | Apagar | Responder

Figura 26 – Sugestão do Aluno 5

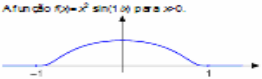
Percebemos que o Aluno 6 apresenta exemplos e uma definição (Figura 27 e Figura 28) mas não foi utilizada na construção da atividade, pois ocorreu uma divergência de conteúdos. Os exemplos e a definição que o Aluno 6 expôs não faziam parte do conteúdo tratado na atividade.

Cari, segue um exemplo de aplicação:

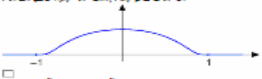
[editar] Exemplos



A função $f(x) = x$ para $x \geq 0$ e 0 caso contrário.



A função $f(x) = x^2 \sin(1/x)$ para $x > 0$.



Um função suave não é realista.

A função

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{se } x \geq 0, \\ 0 & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

é contínua, mas não é diferenciável, e portanto de classe C^0 mas não de classe C^1 .

A função

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin 1/x & \text{se } x \neq 0, \\ 0 & \text{se } x = 0 \end{cases}$$

é diferenciável, com derivada

$$f'(x) = \begin{cases} 2x \sin 1/x - \cos 1/x & \text{se } x \neq 0, \\ 0 & \text{se } x = 0. \end{cases}$$

Como $\cos(1/x)$ oscila quando x se aproxima de zero, $f'(x)$ não é contínua na origem. Portanto, esta função é diferenciável mas não é de classe C^1 .

A função

$$f(x) = \begin{cases} e^{-1/(1-x^2)} & \text{if } |x| < 1, \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Figura 27: Exemplo do Aluno 6

Re: Mapa

Definição para funções reais de uma variável

Seja $f : D \rightarrow \mathbb{R}$ um função com domínio $D \subseteq \mathbb{R}$, então:

- f é dita ser de classe $C^0(D, \mathbb{R})$ se for uma função contínua.
- f é dita ser de classe $C^n(D, \mathbb{R})$ se sua n ésima derivada for uma função contínua.
- f é dita ser suave ou de classe $C^\infty(D, \mathbb{R})$ for de classe $C^\infty(D, \mathbb{R})$ para todo n .
- f é dita ser analítica ou de classe $C^\omega(D, \mathbb{R})$ se puder ser escrita como uma série de Taylor em uma vizinhança de cada ponto de

Mostrar princ

Figura 28: Definição do Aluno 6

Como produto final da Parte 2 da atividade no ambiente virtual, foi proposto o desenvolvimento do mapa conceitual coletivo, que está referido na Figura 29

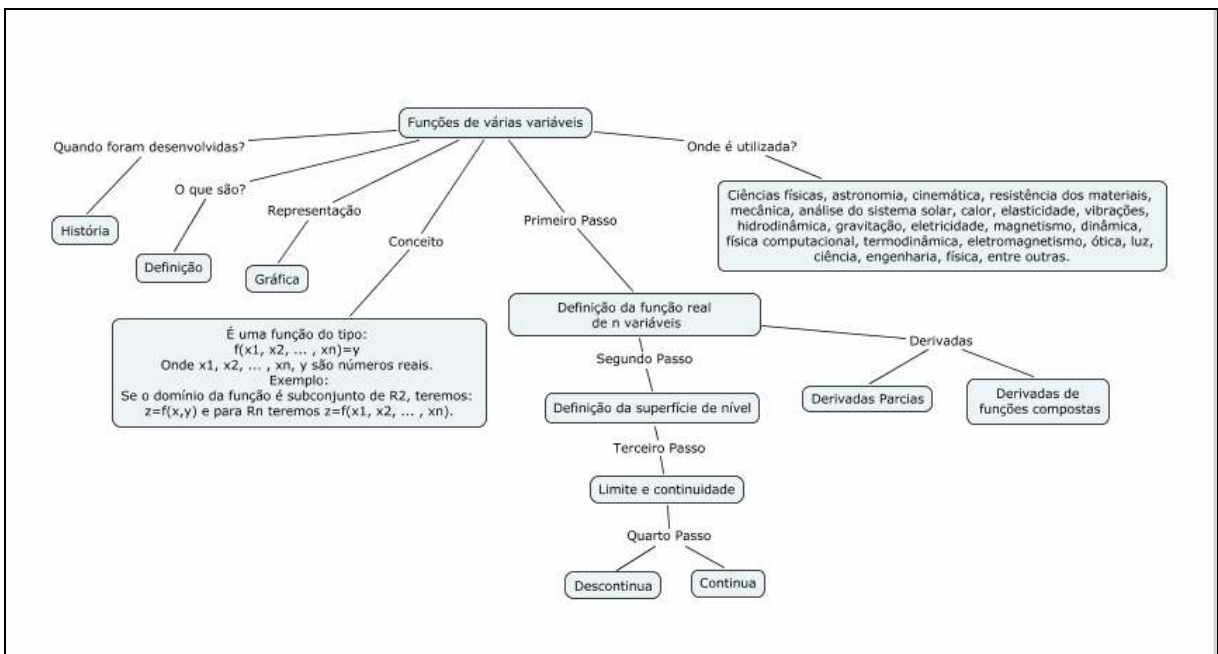


Figura 29: Mapa Conceitual Coletivo

Com a apresentação do Mapa Conceitual Coletivo, encerrou-se a Parte 2 da atividade.

Nas semanas seguintes foi dado o prosseguimento no conteúdo da disciplina, sem a abordagem de outras atividades no contexto colaborativo. Dessa maneira, não ocorreu praticamente nenhuma interação no AVA relacionado à construção conjunta do conhecimento, somente interações de dúvidas e sugestões, não pertinentes ao conteúdo estudado, mas referentes ao cronograma da disciplina.

5 ANÁLISE

Analisando a atividade, verifica-se que novas formas de abordagens para aprendizagem, neste caso a forma de construção conjunta do conhecimento, pode ampliar a cooperação entre indivíduos, determinando uma aprendizagem colaborativa.

No contexto cooperativo, um indivíduo pode cooperar com uma ação, numa atividade específica, sem que esteja diretamente ligado a um outro indivíduo, beneficiando este sem que saiba ou interaja. Já no contexto colaborativo, é necessária a construção conjunta com interação, participação direta na realização de uma atividade, “fazendo junto”.

As interações entre os estudantes são monitoradas e controladas pelo sistema de cooperação, que se concentra no refinamento e integração do processo de aprendizagem e no assunto de conhecimento dos alunos, apoiando a cooperação entre pares. Dependendo do tipo de tarefa cooperativa a ser realizada, esse suporte pode ser empregado para tratar de aprendizagem de conceitos, solução de problemas e desenvolvimento de projetos. (CAMPOS et al., 2003, p.48).

Conforme o processo cooperativo e colaborativo na construção do conhecimento, através da interação no fórum do ambiente virtual de aprendizagem utilizado para a atividade, os alunos desenvolveram o mapa conceitual coletivo, cooperaram na Parte 1 e colaboraram na Parte 2 da atividade, através de um processo de interação e reflexão.

Houve uma construção de conhecimentos, mas os alunos não se aprofundaram nos temas tratados na atividade.

Uma atividade num ambiente virtual de aprendizagem nos direciona ao processo de desenvolver habilidades, interagir com os indivíduos participantes, cooperar e colaborar para a aprendizagem de um novo conhecimento; assim, podemos concluir que através das interações cooperativas e colaborativas ocorre a construção do conhecimentos conjuntamente.

As atividades online realizadas em ambiente virtual de aprendizagem podem ser utilizadas como um caminho para promover a autonomia, sistematizar o conhecimento, possibilitar a exploração de espaços virtuais e recursos virtuais e avaliação formativa. (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2008).

Na Parte 1 da atividade, temos a cooperação na interação promovida pelos alunos, faltando colaboração pois esta parte da atividade não propunha uma situação para tal. Podemos verificar também que não havia parâmetros de avaliação, desta maneira, os alunos avaliaram o Mapa Conceitual positivamente, determinando uma coleguismo entre si.

Na Parte 2, a atividade foi proposta de forma a estimular a participação e interação conjunta, possibilitando aos alunos participarem cooperativamente e colaborativamente na construção do conhecimento matemático. Esta parte da atividade, de construção do Mapa Conceitual Coletivo, fez alguns alunos assumirem uma posição de liderança no grupo, determinando uma pró-atividade e assim ajudando seus colegas no que poderiam fazer sozinhos e com a ajuda de outros, relacionamos aqui a zona de desenvolvimento proximal de Vigotski, com sua teoria sociointeracionista.

Ocorreu a construção do conhecimento, no aspecto individual e coletivo através da construção do Mapa Conceitual, sendo que um aluno ao possuir um conhecimento pode ajudar seu colega, que não possui este conhecimento, a desenvolver-se cognitivamente numa atividade de interação.

O Mapa Conceitual foi importante para a troca de conceitos e significados, um recurso fundamental da atividade proposta, bem como o uso do fórum, uma ferramenta assíncrona de comunicação que possibilitou a interação, cooperação e colaboração na atividade.

Podemos destacar algumas limitações do trabalho, como a falta de interação ao término da Parte 2 da atividade, devendo-se ao fato de não ocorrer uma atividade específica que proporcione um ambiente de cooperação e colaboração. A falta de incentivo e motivação para que estimulasse a aprendizagem cooperativa e colaborativa dos alunos foi um aspecto a se observar na continuação da disciplina após a atividade. Este fato decorre da organização da disciplina e das atividades propostas, por ser a primeira vez que o professor/tutor atuou num ambiente virtual

de aprendizagem ou talvez, o pouco contato dos alunos com esta modalidade de ensino e aprendizagem.

Entre as limitações do trabalho, podemos apontar o número de alunos participantes, neste caso foram 6 (seis). Um número maior de participantes poderia proporcionar novas situações nas interações, mais comunicações e contribuições na construção do conhecimento.

Os alunos solicitaram uma aula presencial ao final da atividade, para auxílio na resolução de listas de exercícios, como forma de revisão para a avaliação presencial.

Neste momento, podemos perceber alguns requisitos para que ocorra a cooperação e a colaboração num ambiente virtual de aprendizagem, sendo assim, uma atividade programática com o intuito de comunicações e resolução conjunta, dependente de interações e de atividades organizadas e programadas. A necessidade do professor para promover a cooperação e a colaboração é fundamental, pois irá programar, organizar e promover situações significativas, pois pode não acontecer naturalmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante o surgimento de cooperação e colaboração entre os indivíduos num ambiente virtual de aprendizagem, dessa maneira, pode-se construir o conhecimento conjuntamente.

A experiência desenvolvida no ambiente virtual de aprendizagem mostrou que seus participantes construíram um conhecimento matemático a partir de interações cooperativas e colaborativas.

O ensino e aprendizagem da matemática ocorrem por intermédio das diversas linguagens e formas de comunicação existentes, como a linguagem natural e a linguagem escrita. É uma forma de interação social, um meio necessário na vida escolar e social em geral, um instrumento que auxilia, por exemplo, no reconhecimento dos dígitos e manejo com o dinheiro. Assim, a aprendizagem matemática deve ser vista como funcionalidade no meio e na cultura em que vivemos, um estudo direcionado a uma aprendizagem significativa.

O ambiente virtual de aprendizagem, através de uma prática interativa, forma um contexto que pode contribuir significativamente para o aprendizado da matemática, utilizando recursos visuais e escritos, para a comunicação entre participantes de um mesmo curso, por exemplo. O fórum de discussão é um recurso que pode ser utilizado na abordagem de conteúdos matemáticos e que pode auxiliar para um melhor entendimento, atribuindo significados e agindo de forma mediadora na interação entre os participantes de um curso num Ambiente Virtual de Aprendizagem.

A educação e a forma como se inova é particular conforme as diferentes abordagens, tanto presencial como virtual, assim como nos diferentes níveis de colaboração. Como acontece a abordagem do conteúdo, e a preocupação em manter o conhecimento para novas gerações, o desenvolvimento, a colaboração e inovação do conhecimento se tornam cada vez mais evidentes no momento histórico atual. A colaboração dos diferentes atores numa produção mútua é indispensável nesta nova pedagogia, sendo presencial ou não. Os diferentes ambientes de aprendizagem nos remetem a reflexões e interesses complexos, individuais e muitas vezes coletivos. Tratar da aprendizagem cooperativa e colaborativa numa era tecnológica, cujas discussões não precisam necessariamente ser presenciais, nos

reporta ao aperfeiçoamento cognitivo mútuo e a muitos avanços científicos a serem alcançados, devido a esse desenvolvimento do conhecimento.

Conforme Vigotski, podemos verificar que a aprendizagem se dá a partir de processos sociais, interação de indivíduos, construção conjunta de forma que possibilita o desenvolvimento individual e coletivo. A construção do conhecimento surge pela assimilação e acomodação de um novo conhecimento nas estruturas mentais do indivíduo, gerando o desenvolvimento cognitivo, conforme Piaget. Ausubel trata da troca de significados como essencial para a aprendizagem. Assim, neste trabalho, podemos perceber que através dos Mapas Conceituais pode surgir a troca de conceitos e significados por meio de sua construção conjunta.

A cooperação e a colaboração independem de ambientes pedagógicos, são atividades que propiciam interação num grupo, desenvolvendo-o de maneira coletiva, de uma forma conjunta, com objetivos e construções comuns. Independe de tecnologias para que ocorra aprendizagem colaborativa, mas, com o advento da internet e de novas tecnologias de informação e comunicação, estas ajudam e fornecem situações positivas. As novas tecnologias, em especial os ambientes virtuais de aprendizagem, ajudam na eliminação de barreiras de espaço e tempo, pois os indivíduos podem interagir independente de local ou de tempo, não havendo barreiras naturais ao aprendizado.

A colaboração entre indivíduos de um grupo de aprendizagem pode auxiliar em situações futuras que necessitem de interação e atividades coletivas. Assim, este trabalho não aborda o tema por completo, posicionando trabalhos futuros a serem pesquisados, tais como outros recursos para a troca de significados, outras ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas, estudos sobre avaliação da aprendizagem matemática em ambientes virtuais. Também podemos citar novos campos de estudo como o da espontaneidade para a comunicação e colaboração em determinado grupo, ou entre indivíduos; de novas metodologias para a construção do conhecimento matemático; a avaliação nos ambientes virtuais de aprendizagem; entre outros.

Aprender a cooperar e colaborar independe da área de conhecimento, da especialidade de um indivíduo, basicamente, é necessário uma ação pedagógica inovadora, um desenvolvimento pedagógico em prol de trabalhos coletivos, direcionados a objetivos comuns e ao sucesso do grupo, cujo indivíduo se beneficiará da atividade conforme o grupo se beneficia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Adja Ferreira de; VICARI, Rosa Maria. Construindo um ambiente de aprendizagem inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky. In: SILVA, Marco. **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 255-272.

ARAÚJO JÚNIOR, Carlos Fernando de; et al. **Atividades online em ambientes virtuais de aprendizagem**. São Paulo: Estado da Arte, 2008. 15 p.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625 p.

BARBOSA, Rommel M.; SANTOS, Ieda. O uso de um fórum de discussão para desenvolver atividades colaborativas. In: BARBOSA, Rommel M. **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 155-167.

CABEDA, Marcelo. O chat-fórum: uma idéia de uso híbrido, síncrono e assíncrono, através de uma única ferramenta normalmente assíncrona, o fórum virtual. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 12., 18-22 set. 2005, Florianópolis, 2005. **Educação à Distância e a Integração das Américas**. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/121tcc3.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

CAMPOS, Fernanda C. A. et al. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. 167 p.

CHOI, Mina. Communities of practice: an alternative learning model for knowledge creation. **British Journal of Educational Technology**, v. 37, n. 1, p. 143-146, 2006.

COMASSETO, Liamara S. **Novos espaços virtuais para o ensino e aprendizagem a distância**: estudo da aplicabilidade dos desenhos pedagógicos. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2006.

DIAS, Paulo. Hipertexto, hipermídia e mídia do conhecimento: representação distribuída e aprendizagem flexíveis e colaborativas na Web. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 13, n. 1, p. 141-167, 2000.

FERRACIOLI, Laércio. Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget. **Revista Catarinense de Ensino de Física**, v. 16, n. 2, p. 180-194, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.

FURTADO, Maria Elisabeth Sucupira; et al. A importância do Projeto da Interação Humana Centrado na Comunidade para melhorar a Usabilidade e Sociabilidade em Fóruns de Discussão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 15., 9-12 nov. 2004, Manaus. **Diversidade e Integração: Desafios para a Telemática na Educação**. Disponível em: <http://sbie2004.ufam.edu.br/anais_cd/extras/indicextras.html>. Acesso em: 26 set. 2005.

GOMEZ, Margarida Victoria. **Educação em rede: uma visão emancipadora**. São Paulo: Cortez, 2004. 214 p.

HUETE, Juan Carlos Sánchez; BRAVO, Jose A. Fernández. **O ensino da matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 232 p.

IRALA, Esrom Adriano Freitas; TORRES, Patrícia Lupion. O Uso do Amanda como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para língua inglesa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 11., 7-10 set. 2004, Salvador. **Avaliação: Compromisso para a Qualidade e Resultados**. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/html/172-TC-D4.htm>>. Acesso em : 6 nov. 2005.

MAÇADA, Debora Laurino; TIJIBOY, Ana Vilma. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4., 20-23 out. 1998, Brasília. **Alcançar Melhorias no Acesso, na Equidade e na Qualidade da Educação, com a Ajuda das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação**. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/TRABALHOS/229.PDF>>. Acesso em : 21 abr. 2007.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; et al. As Potencialidades didático-pedagógicas das TICs na prática docente de professores-formadores. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 24-26 ago. 2006, São Paulo. **Desafios Contemporâneos em Educação Matemática**. Disponível em: <<http://www.sbempaulista.org.br>>. Acesso em: 21 abr. 2007.

MOODLE DOCUMENTATION. **Moodle**. Disponível em: <<http://moodle.org/doc/>>. Acesso em: 18 set. 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. 195 p.

MOREIRA, Marco Antonio ; BUCHWEITZ, Bernardo. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem**: os mapas conceituais e o vê epistemológico. Lisboa: Plátano, 1993.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 6. ed. Campinas: Papirus, 1997. 176 p.

OKADA, Alexandra L. P. Desafio para Ead: Como fazer emergir a colaboração e a cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem? In: SILVA, Marco . **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 273-291.

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **O Aluno Virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line**. São Paulo: Artmed, 2004. 216 p.

_____. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**: estratégias eficientes para salas de aula *on-line*. Porto Alegre: Atmed, 2002, 248 p.

PANITZ, Ted. **A definition of collaborative vs cooperative learning**. 1996. Disponível em: <<http://www.city.londonmet.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>>. Acesso em: 21 dez. 2007.

SANTAROSA, Lucia Maria Costi. Escola virtual: ambientes de aprendizagem telemáticos para a educação geral e especial. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4., 20-23 out. 1998, Brasília. **Alcançar Melhorias no Acesso, na Equidade e na Qualidade da Educação, com a ajuda das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação**. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/TRABALHOS/229.PDF>>. Acesso em: 21 abr. 2007.

_____; SLOCZINSKI, Helena. Aprendizagem coletiva em curso mediado pela web. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 7., 12-15 out. 2004, Monterrey. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/ribie2004/Trabalhos/Comunicacoes%20Breves/breves1112-1121.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2007.

SMOLKA, A. L. B; LAPLANE, A. L. F. Processos de cultura e internalização. **Revista Viver Mente e Cérebro**, n. 2, p. 76-83, 2005. Coleção Memória da Pedagogia.

TAROUCO, Liane M. R.; OTSUKA, Joice C. F.; VIT, Antonio Rodrigo de. **Suporte para atividades de grupo**. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/colaborede/groupware/index.htm>>. Acesso em: 26 set. 2005.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA. Núcleo Minerva. **Aprendizagem colaborativa assistida por computador**. Disponível em: <<http://www.minerva.uevora.pt/cscl/>>. Acesso em: 6 out. 2005.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 191 p.

_____. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 194 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

COSTA, Antonio Fernando Gomes da. **Guia para elaboração de monografias, relatórios de pesquisa, trabalhos acadêmicos, trabalhos de iniciação científica, dissertações, teses e editoração de livros**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 183 p.

D'AMORE, Bruno. **Epistemologia e didática da Matemática**. São Paulo: Escrituras Ed., 2005. 121 p.

DEL CASTILLO, R. A. F. **Moodle** (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment). Campinas: CCUEC/UNICAMP. Disponível em <<http://moodle.org/mod/resource/view.php?id=4358>>. Acesso em: 30 set. 2006.

FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa, 2005. 223 p.

FRANCO, Sergio Roberto Kieling (Org.). **Informática na educação: estudos interdisciplinares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 199 p.

GELLER, Marlise; FRANCO, Sergio, R. K.; TAROUCO, Liane R. Adaptando ambientes virtuais: reunindo educação a distância e estilos cognitivos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 15., 9-12 nov. 2004, Manaus. **Diversidade e Integração: Desafios para a Telemática na Educação**. Disponível em: <http://sbie2004.ufam.edu.br/anais_cd/extras/indicextras.html>. Acesso em: 26 set. 2005.

GHIRALDELLI JUNIOR, Paulo. **História da educação brasileira**. São Paulo: Cortez, 2006. 272 p.

GNU. **The GNU Project: general public license**. 2007. Disponível em <<http://www.gnu.org>>. Acesso em : 30 set. 2007.

GRÉGOIRE, Jacques et al. **Avaliando as aprendizagens: os aportes da psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 223 p.

HANSEN, Roseli P.; PINTO, Sergio Crespo S. C. Construindo ambientes de educação baseada na *Web* através de *Web Services* educacionais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14., 12-14 nov. 2003, Rio de

Janeiro. **A inclusão digital como instrumento de inclusão social**. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003>>. Acesso em: 26 set. 2005.

JOYCE, Bruce; WEIL, Marsha. **Models of theaching**. New Jersey: Prentice-Hall, 1976. 402 p.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2005. 176 p.

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003. 160 p.

MASINI, Elcie F. S. **Aprendizagem totalizante**. São Paulo: Memnon; Mackenzie, 1999. 104 p.

MAXIMO, Luis Fernando. Avaliação *on-line*: elementos para a construção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 15., 9-12 nov. 2004, Manaus. **Diversidade e Integração: Desafios para a Telemática na Educação**. Disponível em: <http://sbie2004.ufam.edu.br/anais_cd/extras/indicextras.html>. Acesso em: 26 set. 2005.

MEDINA, Nelkis de la Orden. **Avaliação do pensamento crítico em um cenário de escrita colaborativa**. 2004. 100 f. Tese (Doutorado)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MITO, Ingrid de Vargas; FRANCIOSI, Beatriz Regina Tavares; DIVERIO, Tiarajú Asmuz. ChatMath: Uma ferramenta para troca de formalismos matemáticos na Web. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14., 12-14 nov. 2003, Rio de Janeiro. **A Inclusão Digital como Instrumento de Inclusão Social**. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003>>. Acesso em: 26 set. 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**. São Paulo: Moraes, 1983. 94 p.

NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi E. (Org). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 192 p.

NUNES, Terezinha; et al. **Educação matemática: números e operações numéricas.** São Paulo: Cortez, 2005. 206 p.

OEIRAS, Janne Yukiko Yoshikawa; LACHI, Ricardo Luís; ROCHA, Heloísa Vieira. Uma ferramenta de bate-papo com mecanismos de coordenação para apoio a discussões online. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14., 12-14 nov. 2003, Rio de Janeiro. **A Inclusão Digital como Instrumento de Inclusão Social.** Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003>>. Acesso em: 26 set. 2005.

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line.** São Paulo: Artmed, 2004. 216 p.

_____. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line.** Porto Alegre: Atmed, 2002. 248 p.

SILVA, Ezequiel Theodoro (Coord.) et al. **Leituras nos oceanos da internet.** São Paulo: Cortez, 2003. 127 p.

SILVA, Marco (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa.** São Paulo: Loyola, 2003. 512 p.

SILVA, Roberto W. A. **Educação a distância em ambientes de aprendizagem matemática auxiliada pela realidade virtual.** 2001. 122 f. Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SOARES, Suely Galli. **Educação e comunicação: o ideal da inclusão pelas tecnologias de informação, otimismo exacerbado e lucidez pedagógica.** São Paulo: Cortez, 2006, 157 p.

TEDESCO, Juan Carlos (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?.** São Paulo: Cortez, 2004. 255 p.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 1994. 107 p.

APÊNDICE 1

Mapas Conceituais

Nesta aula trabalharemos com Mapas Conceituais e uma ferramenta educacional para sua construção, dessa forma trabalharemos com uma metodologia educacional voltada à aprendizagem significativa, de forma a registrar informações, apresentar conhecimentos, estudar um conteúdo, entre outros.

A ferramenta educacional que usaremos na construção do Mapa Conceitual é chamada de CMapTools, um software que poderá ajudar na organização dos significados e na integração entre conteúdos, elaborando uma síntese, uma organização do que é estudado.

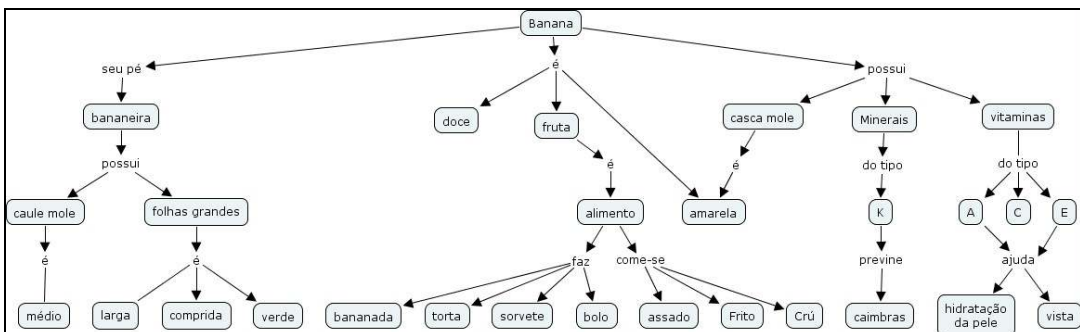
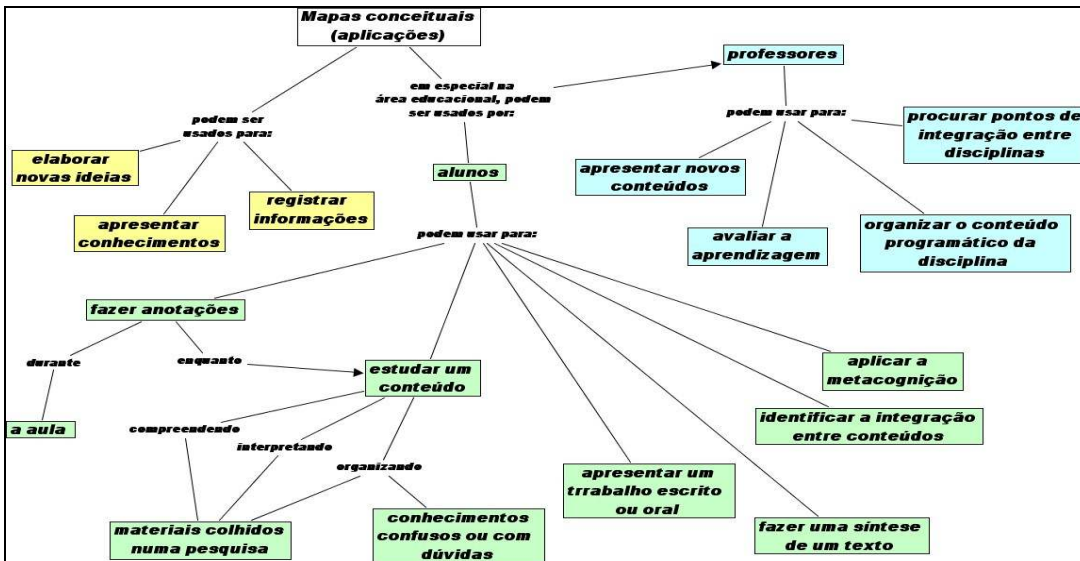
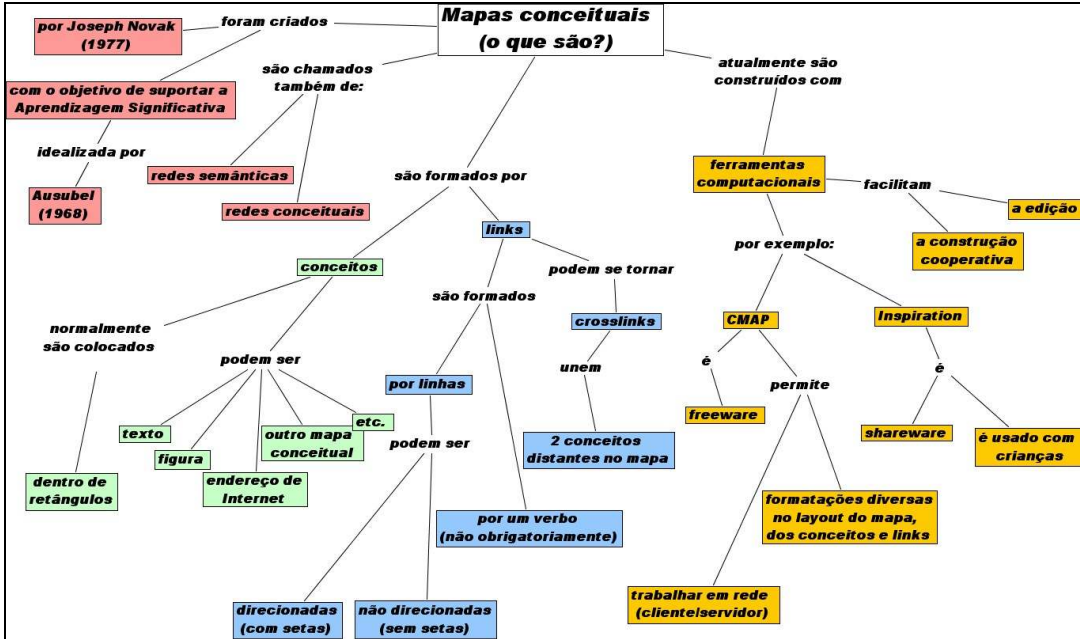
O que são Mapas Conceituais?

Em um sentido amplo, mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam sua existência da estrutura conceitual de uma área de conhecimento.²

São representações gráficas em forma de diagramas que indicam relações entre conceitos, de uma forma estrutural. Apresentam uma forma hierarquizada dos conteúdos e se dispõem de forma significativa numa síntese do conteúdo estudado, relacionando os conceitos.

² MOREIRA, M.A; ROSA, P. Mapas Conceituais. In Cad. Cat. Ens. Fis., Florianópolis, 3(1): 17-25, abr. 1986. Acesso em: 17 set. 2007. Disponível em < <http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/03-1/artpdf/a3.pdf>>.

Exemplos de Mapas Conceituais:



Site sobre Mapas Conceituais

Clique no site a seguir e veja alguns mapas conceituais:

<http://br.geocities.com/hmcristovao/mapas/>

O que é o Cmaptools?

O Cmaptools é uma ferramenta de construção de Mapas Conceituais. Um software que ajuda na construção de um Mapa Conceitual, sendo aqui utilizado de forma educacional.

Para utilizá-lo, deve-se fazer o download do software. O Cmaptools necessita de praticamente 60Mb de espaço em seu computador e é um software gratuito.

Para fazer o download do Cmaptools você pode utilizar alguns sites que podem ajudá-lo servindo como guia de instalação.

Sites sobre o Cmaptools

- Sites de ajuda para o download:

<http://www6.ufrgs.br/leadcap/pagina/cmap/>

<http://grupoorion.unex.es/cmaptools/cmaptools.htm> (vídeo explicativo)

- Site oficial do Cmaptools:

<http://cmap.ihmc.us>

- Site de ajuda na construção de Mapas Conceituais utilizando o Cmaptools:

<http://penta2.ufrgs.br/edutools/tutcmeps/tutcmap22.htm>

APÊNDICE 2

Atividade: Construção de um Mapa Conceitual

Desenvolvimento da Atividade:

- Apresentar um Mapa Conceitual sobre Equações Diferenciais, explicando o conceito de Equação Diferencial e suas aplicações (gerais e específicas).
- Desenvolver o Mapa Conceitual de forma individual;
- Disponibilizar o Mapa Conceitual individual no Fórum específico;
- a data limite para apresentação do Mapa Conceitual será dia 01/10/2007.

Avaliação da Atividade:

Esta atividade será avaliada de forma colaborativa na forma de “avaliação contínua” e terá como valor 20% do total da nota bimestral (**2 pontos**).

Sugestões para construção do Mapa Conceitual:

Estabeleça algumas questões sobre Equações Diferenciais, por exemplo:

Sobre conceito de Equação Diferencial

o que é necessário para estudá-la?

que conhecimento anterior tenho que ter?

estuda o quê? Refere-se a quê?

Sobre aplicações de Equações Diferenciais

Quais são as aplicações gerais?

Em qual área de estudo posso aplicá-las, ou em qual campo científico posso aplicá-la?

Quais são as aplicações específicas na minha área (computação/informática)?

Posso construir algum software, etc.?

Ajuda na construção/desenvolvimento de algo na minha área (computação/informática)?

Observação:

Antes de iniciar o mapa conceitual, verifique o que foi disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem EAD, pois algumas pesquisas sobre Equação Diferencial foram disponibilizadas no fórum como material prévio para consulta.

APÊNDICE 3

Avaliação Contínua Colaborativa

A avaliação ocorrerá de forma colaborativa. Os participantes da disciplina serão divididos em duplas:

Dupla 1 : ALUNO 2 e ALUNO 3

Dupla 2 : ALUNO 5 e ALUNO 6

Dupla 3 : ALUNO 4 e ALUNO 1

Para que ocorra uma Avaliação Colaborativa sobre a construção do Mapa Conceitual Individual procederemos da seguinte maneira:

- cada aluno avaliará o seu colega e vice-versa. Assim, cada aluno avaliará somente um mapa conceitual.

Por exemplo:

Dupla: ALUNO 2 e ALUNO 3 – ALUNO 2 avaliará ALUNO 3 e ALUNO 3 avaliará ALUNO 2.

- a avaliação consistirá em verificar o Mapa Conceitual que o colega avaliado construiu, verificando os conceitos por ele estabelecido, a forma de construção, algum erro ou incoerência sobre um conceito, o entendimento que há ao ver o Mapa Conceitual, conceitos corretos, entre outras justificativas para que se possa estabelecer uma nota.

- o avaliador atribuirá uma nota de 0 a 2 pontos juntamente com a sua justificativa.

- a avaliação deverá ser disponibilizada no fórum corresponde a cada dupla respectiva.

A avaliação sendo de forma colaborativa, o avaliador passa a ter um papel de colaborador no trabalho.

Assim, espera-se que um colega possa ajudar o outro na construção do conhecimento de forma colaborativa. A justificativa da nota é muito importante para que o colega possa entender o que o avaliador está pensando, então, procurem descrever sua avaliação, explique os pontos que podem ser melhorados, o que se pode melhorar no Mapa Conceitual do colega.

Observações:

Cada aluno poderá reescrever seu Mapa Conceitual após as observações do seu avaliador/ colaborador na próxima semana, tendo a possibilidade de rever algum conceito e a estrutura do trabalho, verificando se a justificativa da avaliação melhorará seu Mapa Conceitual. Dessa forma, podendo melhorar sua nota.

APÊNDICE 4

Atividade: Construção de um Mapa Conceitual

Desenvolvimento da Atividade:

- Apresentar um Mapa Conceitual sobre Funções de várias variáveis, explicando o conceito e suas aplicações (gerais e específicas).
- Desenvolver um **único** Mapa Conceitual de forma coletiva;
- Disponibilizar o Mapa Conceitual no Fórum específico;

Avaliação da Atividade:

Esta atividade será avaliada pela participação cooperativa e colaborativa de todos. Formará a “avaliação contínua” e terá como valor 20% do total da nota bimestral (**2 pontos**).

Sugestões para construção do Mapa Conceitual:

Estabeleça algumas questões e participe da discussão (no fórum) sobre a construção conjunta do Mapa Conceitual.

Lembre-se, esta atividade será avaliada pela participação cooperativa e colaborativa de todos, estimulem seus colegas com perguntas e explicações sobre os comentários postados no fórum.

Expliquem o que é necessário constar no Mapa Conceitual.

Observação:

Antes de iniciar o mapa conceitual, verifique o que foi disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem EAD e façam algumas pesquisas sobre este tema e **disponibilizem** através do fórum específico.

Discutam, dêem sugestões e lembrem –se que a construção desta atividade é conjunta!

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)