

LUIS FERNANDO URIA GARCIA

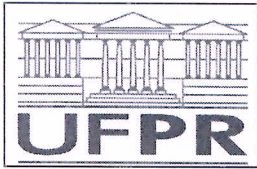
**METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS
COLABORATIVAS MEDIADAS POR FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO
SÍNCRONAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Direne

CURITIBA

2013

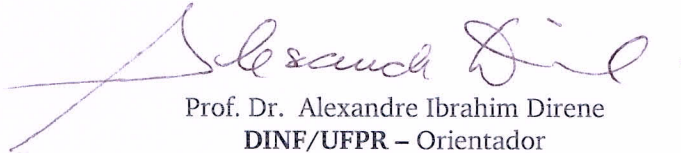


Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Informática

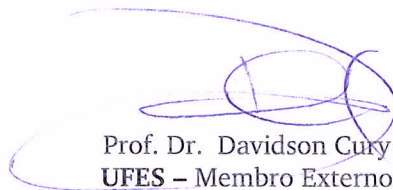
PARECER

Nós, abaixo assinados, membros da Banca Examinadora da defesa de Dissertação de Mestrado em Informática, do aluno Luis Fernando Uria Garcia, avaliamos o trabalho intitulado, "*Metodologia para Implementação de Estratégias Colaborativas Mediadas por Ferramentas de Interação Síncronas*", cuja defesa foi realizada no dia 08 de julho de 2013, às 10:30 horas, no Departamento de Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. Após a avaliação, decidimos pela aprovação do candidato.

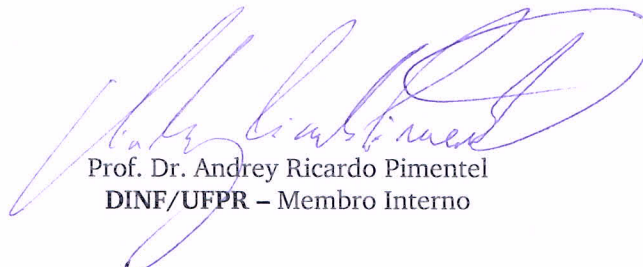
Curitiba, 08 de julho de 2013.



Prof. Dr. Alexandre Ibrahim Direne
DINF/UFPR – Orientador



Prof. Dr. Davidson Cury
UFES – Membro Externo



Prof. Dr. Andrey Ricardo Pimentel
DINF/UFPR – Membro Interno

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por iluminar o meu caminho para continuar realizando muitas aprendizagens.

Agradeço aos meus pais Félix e Elsa, pelo constante apoio.

À Coordenação da Pós-Graduação em Informática da UFPR por ter me aceito no seu quadro de alunos.

Ao Departamento de Informática da UFPR.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Um agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre I. Direne que desde a minha chegada em Curitiba foi excelente pessoa comigo, dando-me sua orientação, ensinamento e apoio.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente na realização desta pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	3
2 RESENHA LITERÁRIA.....	5
2.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	5
2.2 INTERAÇÃO TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM.....	5
2.2.1 Tipos de interação.....	6
2.2.1.1 Interação Aluno-Conteúdo.....	6
2.2.1.2 Interação Professor-Aluno.....	6
2.2.1.3 Interação Aluno-Aluno	7
2.3 APRENDIZAGEM COLABORATIVA APOIADA POR COMPUTADOR.....	7
2.3.1 Sistemas de Gestão de Aprendizagem	7
2.3.2 Tipos de CSCL	8
2.4 ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS NUM AMBIENTE SÍNCRONO.....	9
2.5 METODOLOGIAS PARA O ENSINO COM FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DIGITAIS.....	10
2.6 AVALIAÇÃO EM AMBIENTES COLABORATIVOS.....	12
3 MUDANDO O PARADIGMA: VIGOTSKY	14

3.1 INTRODUÇÃO	14
3.2 PERSPECTIVAS NA APRENDIZAGEM	14
3.3 A INTERAÇÃO SOCIAL NA APRENDIZAGEM E AS IDÉIAS PRINCIPAIS DA TEORIA SÓCIO-HISTÓRICA DE VYGOTSKY	15
3.3.1 A origem dos processos psicológicos superiores	15
3.3.2 Linhas de desenvolvimento	16
3.3.3 Processos de interiorização	17
3.3.4 Instrumentos de mediação e interiorização	17
3.3.5 Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)	18
3.3.6 Construção do conhecimento dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal	19
3.3.7 Etapas da Zona de Desenvolvimento Proximal	19
3.3.7.1 Estágio Um	19
3.3.7.2 Estágio Dois	20
3.3.7.3 Estágio Três	20
3.3.7.4 Estágio Quatro	21
3.3.8 Pressupostos da Zona de Desenvolvimento Proximal	21
3.3.9 Benefícios da aplicação da Zona de Desenvolvimento Proximal	22
3.4 INTELIGÊNCIA COLETIVA	22
3.4.1 Ágoras Virtuais	23
3.4.2 Inteligência Coletiva	23
4 METODOLOGIA PROPOSTA..	25
4.1 INTRODUÇÃO	25
4.2 ELEMENTOS CONSTITUINTES	26
4.2.1 Dimensão assíncrona e síncrona	26
4.2.2 Ferramentas de interação síncrona	27
4.2.3 Estratégias e atividades colaborativas	27
4.2.4 Papel Docente	30
4.2.5 Arquitetura Tecnológica Básica	31

4.3 MODELO DE PROCESSOS	32
4.3.1 Fase I: Planejamento.....	34
4.3.2 Fase II: Elaboração e Produção de Atividades.....	37
4.3.3 Fase III: Execução da Sessão.....	39
4.3.4 Fase IV: Avaliação e Controle	41
5 EXEMPLO DE INSTANCIAÇÃO DA METODOLOGIA..	43
5.1 INTRODUÇÃO	43
5.2 PLANEJAMENTO.....	43
5.3 ELABORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ATIVIDADES.....	45
5.3.1 Estratégias Colaborativas para o ensino de programação: Coding Dojo	45
5.3.2 Coding Dojo num entorno de interação mediada por ferramentas sín - cronas.....	48
5.4 EXECUÇÃO DA SESSÃO.....	50
5.5 AVALIAÇÃO E CONTROLE	51
6 APLICATIVOS E FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO SÍNCRONA	53
6.1 INTRODUÇÃO	53
6.2 DESCRIÇÃO DE FERRAMENTAS COMERCIAIS E SOFTWARE LIVRE PARA INTERAÇÃO SÍNCRONA.....	53
6.2.1 WebEx Training Center	54
6.2.2 Adobe Connect.....	56
6.2.3 BigBlueButton.....	57
6.2.3.1 Requisitos.....	59
6.2.3.2 Integração do BigBlueButton com um LMS	60
6.2.3.3 Projeto Mconf	60
6.2.4 OpenMeetings	62
6.2.4.1 Requisitos.....	63
6.2.5 Outras Aplicações	63
6.3 FUNCIONALIDADES DE UMA FERRAMENTA DE INTERAÇÃO SÍNCRONA - NA	66

6.3.1 Administração pré e pós-sessão	66
6.3.2 Privilégios	67
6.3.3 Mensagens de texto	67
6.3.4 Áudio conferência.....	67
6.3.5 Videoconferência.....	68
6.3.6 Área de apresentação	68
6.3.7 Compartilhamento de desktop e aplicações.....	69
6.3.8 Envio de arquivos.....	69
6.3.9 Gravação da sessão.....	70
6.3.10 Divisão em grupos.....	70
6.3.11 Pesquisa de opinião e perguntas	70
7 CONSIDERAÇÕES DA METODOLOGIA.....	71
7.1 IMPACTOS.....	71
7.2 INTRODUÇÃO DA INTERAÇÃO SÍNCRONA MEDIADA POR FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS.....	72
7.3 DESAFIOS COM A INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO	74
7.4 INSTANCIAÇÃO E FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS ESPECIALIZADAS	74
8 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	77
7.1 RETROSPECTIVA	77
7.2 TRABALHOS FUTUROS	78
A MANUAL DE USUARIO DO MCONF PARA UMA SESSÃO SÍNCRONA	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fig. 1 – Zona de Desenvolvimento Proximal	18
Fig. 2 – Estágios da Zona de Desenvolvimento Proximal	20
Fig. 3 – Arquitetura Básica para Plataformas de Aprendizagem	32
Fig. 4 – Fases da Metodologia	34
Fig. 5 – Fluxo dos Principais Passos e Atividades da Fase I	35
Fig. 6 – Fluxo dos Principais Passos e Atividades da Fase II	37
Fig. 7 – Estratégia Colaborativa <i>Coding Dojo</i>	47
Fig. 8 – Tela Principal do WebEx Training Center.....	56
Fig. 9 – Interface do Adobe Connect.....	57
Fig. 10 – Interface Principal do BigBlueButton	59
Fig. 11 – Interface do Projeto Mconf	61
Fig. 12 – Componente Mconf-Web de administração	62
Fig. 13 – Componente Mconf Mobile.....	62

LISTA DE TABELAS

Tab. 1 – Algumas estratégias colaborativas.....	29
Tab. 2 – Dados gerais para a instanciação	43
Tab. 3 – Requerimentos gerais	44
Tab. 4 – Ferramentas de interação síncrona selecionada.....	45
Tab. 5 – Regras da estratégia colaborativa selecionada.....	48
Tab. 6 – Comparação das funcionalidades de aplicativos de interação síncrona para a aprendizagem.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASP	Application Service Provider
BBB	<i>BigBlueButton</i>
CSCL	<i>Computer Supported Collaborative Learning</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
VoIP	Voz sobre IP
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

RESUMO

Neste trabalho é criada e proposta uma metodologia geral com um modelo de processos para a realização de sessões de aprendizagem, considerando um entorno colaborativo com interação síncrona mediada por ferramentas tecnológicas. Com a inclusão da tecnologia na educação, se observa que não é suficiente tornar as ferramentas disponíveis. Identificou-se uma carência de metodologias que guiem a criação de novas formas de projeto instrucional, baseado na interação por meio de ferramentas tecnológicas. Além disso, evidenciou-se que as maiorias das plataformas de aprendizagem exploram somente uma interação assíncrona. Por isto é importante considerar fatores vantajosos como o *feedback* imediato de uma interação síncrona, para a realização de sessões de aprendizagem em um contexto colaborativo dentro de uma área do conhecimento. Assim, identificando ferramentas que permitem interação em tempo real e considerando as vantagens apregoadas de um enfoque sócio-interacionista para a construção de aprendizagens significativas, propõe-se um conjunto de fases, passos e atividades modelo, que guiam a implementação de atividades e estratégias colaborativas em tempo real dentro de sessões para o apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

In this work is created and proposed a general methodology with a process model for conducting learning sessions, considering a collaborative environment with synchronous interaction mediated by technological tools. With the inclusion of technology in education, it is observed that it is not enough to make the tools available. It was identified a lack of methodologies to guide the creation of new forms of instructional design, based on the interaction through technological tools. Furthermore, it was observed that the majority of learning platforms exploit only the asynchronous interaction. Therefore it is important to consider advantageous factors like the immediate feedback of a synchronous interaction, to conduct learning sessions in a collaborative context within an area of knowledge. Thus, identifying tools that allow real-time interaction and considering the touted advantages of a socio-interactionist approach to building meaningful learning, is proposed a set of phases, steps and activity model that guide the implementation of activities and collaborative strategies in real time within sessions to support the teaching-learning process.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA CENTRAL

É evidente o progresso que tem sido feito para chegar à atual sociedade da informação. As tecnologias da informação e comunicação tornaram-se ferramentas necessárias que fazem parte do cotidiano das pessoas. Assim, as tecnologias da informação têm espalhado e coberto áreas importantes para o desenvolvimento da sociedade. Desta forma, a educação como um processo social não é estranho a este fluxo de influências tecnológicas e, portanto, apresentam-se uma série de desafios e reconsiderações no sistema educativo. Portanto, há expectativas positivas sobre a inserção e apropriação das tecnologias digitais na educação como forma de melhorar o processo de ensino aprendizagem.

Desta maneira, têm-se disponíveis novas possibilidades de comunicação e interação por meio de ferramentas e recursos tecnológicos digitais que tornam possível aplicar modelos de aprendizagem colaborativa. Estes modelos tem emergido nos últimos tempos para dar novas perspectivas sobre o processo de ensino aprendizagem, em relação principalmente à importância do papel ativo do aluno e o caráter social no qual surge o conhecimento. Desta forma se estabelece uma tendência diferente do paradigma tradicional de aprendizagem, a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem e produzir bons resultados de aprendizagem significativa.

Então, como resultado da introdução da tecnologia na educação em um contexto de novas tendências baseadas na teoria sócio-interacionista, surge o interesse na Aprendizagem Colaborativa Mediada por Computador, ou Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) em inglês. É assim que os sistemas CSCL têm um conjunto de ferramentas que servem como um meio para aplicar os princípios da aprendizagem colaborativa. Assim, os Sistemas de Gestão da Aprendizagem ou LMS (Learning Management System) em inglês, incluem um módulo CSCL com ferramentas como o e-mail, fórum, wiki e

blog, que, em função do tempo em que se realiza a interação são classificadas como assíncronas.

De acordo com o supracitado, observa-se que nas plataformas de aprendizagem, deu-se certa prioridade, em sua maioria, apenas a uma interação mediada pelas ferramentas colaborativas do tipo assíncrono, onde os participantes não interagem em tempo real. Enquanto a forma assíncrona pode dar certa flexibilidade de tempo, já que a interação ocorre em qualquer momento e lugar, também se evidencia a ausência de um fator importante para a aprendizagem como o *feedback* imediato. Além disso, essa lacuna pode causar sentimentos de isolamento, falta de motivação e, portanto, não promover a participação ativa dos alunos (Kamel, Taylor & Breton, 2005 apud Jara et al., 2008).

Além disso, outro aspecto observado é que tem-se muitas ferramentas e aplicativos de software disponíveis para serem aplicados ao campo educativo e, dirigir desde uma perspectiva sócio-interacionista o processo de ensino-aprendizagem. Entre estas, ferramentas digitais de interação do tipo síncrono que podem-se explorar para a melhora do processo de ensino-aprendizagem, já que permitem a interação em tempo real e portanto o *feedback* imediato. No entanto, é importante notar que para implementar e usar essas ferramentas tecnológicas síncronas no processo de ensino-aprendizagem, não é suficiente apenas torná-las disponíveis a educadores e aprendizes (Marjanovic, 1999). Há uma carência de metodologias que guiem a criação de novas formas de projeto instrucional sob um modelo sócio-interacionista, baseado na interação por meio da tecnologia. Portanto, é importante atravessar essa limitação para que professores e alunos possam utilizar novas ferramentas tecnológicas digitais disponíveis em um contexto sócio-interacionista e sob um marco guia estruturado que permita explorar os benefícios e vantagens desta forma de interação.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste trabalho é de produzir uma metodologia geral constituída por um modelo de processos genérico e instanciável, que permite guiar o desenvolvimento de sessões de aprendizagem em um contexto

colaborativo com interação síncrona mediada por ferramentas tecnológicas digitais.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Nesta seção definimos as atividades que foram realizadas neste trabalho, e que forneceram os subsídios necessários para o processo de análise e criação da metodologia proposta nesta dissertação. São elas:

- Em virtude do escopo deste trabalho, pesquisar a literatura científica em busca de trabalhos abrangendo as áreas de: (a) aprendizagem colaborativa, (b) estratégias colaborativas, (c) ferramentas de interação síncrona, d) definição de um modelo de processos e uma metodologia.
- Devido a que há poucos trabalhos que apresentem uma metodologia como produto: Analisar pesquisas e trabalhos que aplicaram interação mediada por ferramentas tecnológicas para a aprendizagem e, analisar as melhores práticas para encontrar processos padrões e necessários no desenvolvimento de sessões colaborativas síncronas.
- Com base na análise de padrões e considerando os elementos constituintes da metodologia: Desenhar uma estrutura de modelo de processos em detalhe, conformada por fases que contem passos, atividades e produtos, para o desenvolvimento de sessões de aprendizagem com estratégias colaborativas mediadas por ferramentas de interação síncronas.
- Pesquisar e testar opções e funcionalidades de ferramentas de interação síncrona disponíveis.
- Realizar um exemplo de instanciação da metodologia dentro de uma área do conhecimento específica.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está organizada da seguinte forma: Após esta introdução, apresenta-se no Capítulo 2, a análise dos trabalhos correlatos nas áreas de Aprendizagem colaborativa, Aprendizagem e estratégias colaborativas num ambiente mediado por ferramentas de interação síncrona e Metodologias para o ensino com ferramentas tecnológicas digitais. No Capítulo 3, considerou-se importante apresentar os mecanismos que sustentam a efetividade da interação social e participação ativa para a aprendizagem com base na teoria sócio-interacionista de Vigotsky. No Capítulo 4, apresenta-se a metodologia criada com uma descrição dos elementos constituintes e o modelo de processos proposto. No Capítulo 5, é apresentado um exemplo breve de instanciação da metodologia para uma disciplina de ensino de programação básica de computadores. No Capítulo 6 realiza-se um estudo das opções em relação a aplicativos e ferramentas que permitem a interação síncrona e suas funcionalidades. No Capítulo 7, são dadas algumas considerações gerais e impactos da metodologia proposta. No Capítulo 8, é apresentada a conclusão deste estudo, e são propostos alguns trabalhos futuros. Em seguida têm-se alguns apêndices. E no final do documento segue a lista de referências bibliográficas utilizadas durante a elaboração deste trabalho.

CAPÍTULO 2

RESENHA LITERÁRIA

2.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

As novas tecnologias permitiram a passagem a um novo meio de inter-relação entre as pessoas, o que deu lugar a uma sociedade da informação e do conhecimento. Assim, âmbitos da sociedade, como o educativo, também se encontram com a influência das tecnologias da informação e comunicação. Por meio da aplicação deste tipo de interação, novas possibilidades surgiram para mudar o modelo tradicional de ensino-aprendizagem por modelos baseados na teoria sócio-interacionista. Estes modelos permitem aos estudantes, a construção ativa do conhecimento por meio de estratégias de colaboração entre pares. Segundo Alavi (1994), a aprendizagem colaborativa é um paradigma baseado nas teorias psicológicas contemporâneas da aprendizagem que se concentra na interdependência social, e apregoa que os alunos colaboram na aprendizagem dos seus pares. Além do supracitado, há evidências expondo vantagens da utilização de um enfoque colaborativo no sistema educativo. Estes estudos mostram que por meio das atividades colaborativas, os estudantes conseguem ter maior motivação, melhor raciocínio, maior habilidade para entender os pontos de vista dos seus pares, entre outros (Alavi,1994;Johnson & Johnson,2000). Além disso, a diversidade da discussão e interação gerada entre pares, ajuda no desenvolvimento do pensamento reflexivo. Assim, estes trabalhos concluem que a aprendizagem colaborativa produz bons resultados de aprendizagem significativa (ver Capítulo 3) em relação à aprendizagem competitiva ou individualista.

2.2 INTERAÇÃO TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM

Houve abordagens focadas em estabelecer o rol da interação como um fator importante no processo de ensino-aprendizagem por meio de uma plataforma tecnológica de educação. Autores como Shale e Garrison (1990),

descreveram a interação como chave para melhorar a qualidade do processo na aprendizagem. Desta maneira se estabeleceram critérios e tipos de interação presentes no campo do *e-learning* e que são mostrados na seguinte subsecção.

2.2.1 Tipos de interação

Dependendo da abordagem, podem se estabelecer vários tipos de interação. Desde uma perspectiva do processo de evolução que ocorreu no campo da educação *on-line*, Moore (1989) define basicamente três tipos de interação: (a) a interação aluno-conteúdo (b) professor-aluno (c) interação aluno-aluno.

2.2.1.1 Interação Aluno-Conteúdo

Este tipo de interação é uma característica básica de um processo de aprendizagem a distância. Por meio dessa interação é possível conseguir a compreensão de conteúdos e mudanças nas estruturas cognitivas, mas toda a responsabilidade da motivação e estimulação cai sobre o mesmo estudante. Basicamente, ele tem uma conversa interna consigo mesmo, em relação às idéias apresentadas num conteúdo, como por exemplo, um texto.

Este tipo de interação foi mais utilizado na primeira geração da educação a distância e, os conteúdos têm evoluído a partir de texto simples, até conteúdos apresentados por meio de software interativo e multimídia.

2.2.1.2 Interação Professor-Aluno

Neste tipo de interação, o professor ou instrutor prepara material sobre um tópico para desenvolvê-lo e explicá-lo ao aluno. É dentro deste tipo de interação que o professor é responsável pelo desenho e criação de conteúdo que permita atingir os objetivos de aprendizagem definidos. Um papel fundamental do professor neste caso é motivar, apoiar e promover no estudante, o interesse correspondente para a aprendizagem.

2.2.1.3 Interação Aluno-Aluno

Em relação à evolução da educação a distância, este tipo de interação tem sido possível nos últimos tempos. Ferramentas tecnológicas tornam possível que nesses ambientes haja maior interação entre os pares, e não só com o professor. Assim, têm-se aspectos de interação social e cognitiva entre pares. Neste ponto já pode-se observar elementos de aprendizagem colaborativa com base no sócio-interacionismo Vigotskyniano (Ver Capítulo 3).

2.3 APRENDIZAGEM COLABORATIVA APOIADA POR COMPUTADOR

Baseado nos abordagens sobre os benefícios da aprendizagem colaborativa e a possibilidade da inclusão da tecnologia no âmbito educativo, surgiu o interesse sobre ferramentas tecnológicas que permitam realizar processos de colaboração na aprendizagem. Precisamente, os sistemas CSCL, foram criados como um ambiente tecnológico para mediar este tipo de aprendizagem e permitir que os alunos assumam um papel ativo na construção do conhecimento.

Assim, CSCL é um campo de estudo focado principalmente com o significado e práticas de construção do conhecimento no contexto de uma atividade conjunta, e das formas nas quais aquelas práticas são mediadas por aplicativos (Koschmann,1994). Estes ambientes proporcionam aos aprendizes a oportunidade de trabalhar em conjunto, estimular o pensamento crítico e reflexivo, negociação de conflitos e construção de consensos. Portanto, os alunos são incentivados a trocar idéias, compartilhar perspectivas e argumentos, a fim de decidir sobre a melhor solução para o problema a ser resolvido (Dewiyanti et al., 2007).

2.3.1 Sistemas de Gestão de Aprendizagem

Por meio da evolução dos sistemas de educação à distância, sistemas aplicativos denominados LMS foram criados para permitir gerenciar o conteúdo educacional e realizar avaliação num ambiente de aprendizagem baseado na

Web. Assim, Aplicativos Web como Moodle (www.moodle.org) e Blackboard (www.blackboard.com) podem ser considerados Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS). Em geral, estes tipos de aplicativos provêem um conjunto de ferramentas que permitem — além da gestão dos recursos e da realização de algum tipo de avaliação — realizar por meio da integração com módulos CSCL, atividades de interação. Moodle é um LMS open source, que promove a colaboração entre estudantes fornecendo ferramentas para a realização de atividades como forums, wikis, chat, além da gestão do material como recurso educativo por meio de um painel de administração.

2.3.2 Tipos de CSCL

De acordo com o supracitado, as aplicações LMS incluem um módulo CSCL que fornece ferramentas colaborativas como email, foro, wikis, etc., que se enquadram na classificação de CSCL assíncrona.

Então, segundo as ferramentas colaborativas CSCL podem ser classificadas dependendo do momento e lugar em que se realiza a interação (Bafoustou & Mentzas, 2002 apud Jara et al., 2008) como:

a) Assíncronas:- A interação com essas ferramentas pode-se dar em qualquer momento e em qualquer lugar (do inglês Any time, Any where). Então, o fator a destacar é basicamente a flexibilidade em relação ao tempo, já que os participantes não precisam estar conectados ao mesmo tempo. Como já foi dito, o email, os forums, wikis são do tipo assíncrono.

b) Síncronas:- Neste caso, a interação é dada desde qualquer lugar e em um momento determinado, já que os usuários a interatuar devem estar on-line no mesmo momento. Neste sentido, refere-se a uma interação entre os participantes em tempo real. Dentro destas ferramentas estão por exemplo, o chat e a videoconferência entre outros.

Nos ambientes *e-learning*, em sua maioria foi implementada apenas a forma assíncrona de realizar atividades colaborativas, onde os participantes não interagem on-line em um mesmo tempo. Enquanto a forma assíncrona pode dar certa flexibilidade de tempo, também pode causar sentimentos de isolamento dos participantes, falta de motivação (Kamel, Taylor & Breton, 2005 apud Jara et al., 2008) e, especialmente, não há retroalimentação imediata

para o aluno porque a interação não é em tempo real. É aqui que as ferramentas de interação síncronas, como chat, quadro, espaços de trabalho compartilhados para realizar diagramas, vídeo-conferência, apresentações online, ajudam a superar essas limitações, permitindo realizar, por meio de uma rede, atividades colaborativas em tempo real.

Desta maneira, por meio da utilização e do aproveitamento das ferramentas de interação síncronas, pode-se aplicar um paradigma sócio-interacionista (Vigostky, 1978) e incentivar a participação ativa dos alunos em grupo para resolverem problemas em equipe. Isto é feito por meio de compartilhamento de conhecimentos entre pares sob certas estratégias que permitem aplicar o trabalho colaborativo.

2.4 ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS NUM AMBIENTE SÍNCRONO

Johnson & Johnson (1999) abordaram exclusivamente os efeitos positivos da implementação de estratégias de colaboração entre pares e grupos de estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Há trabalhos que exploraram a aplicação desse tipo de estratégias dentro dum ambiente web. Assim, para o ensino da matemática no nível de educação básico, foram desenvolvidos vários sistemas de aprendizagem colaborativa baseada na web. No entanto, a maioria desses sistemas utiliza como meio, um ambiente de interação assíncrona (Hurme & Jarvela, 2005).

Então, considerando importante o benefício da obtenção de retroalimentação imediata e a interação colaborativa entre pares, há algumas pesquisas que abordam o uso de ferramentas síncronas como um meio para aumentar a motivação e participação dos alunos do ensino fundamental na aprendizagem da matemática (Tsuei, 2011).

O uso de ferramentas de interação síncrona em um ambiente de educativo permitiu práticas mais efetivas de aprendizagem. Especificamente, há melhoras no nível de participação e na qualidade do debate de idéias (Daven & McKim, 1996 apud Marjanovic, 1999).

Por outro lado, há alguns trabalhos que consideram os mecanismos de interação que ocorrem nos mundos virtuais em 3D. Desta forma, é possível

estruturar essa interação para aplicá-la de maneira didática na educação. Assim, mundos Virtuais como Second Life (SL) podem ser integrados com o Moodle (moodle.org), permitindo aumentar as ferramentas de interação na plataforma de aprendizagem. (De Lucia et al., 2009).

2.5 METODOLOGIAS PARA O ENSINO COM FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DIGITAIS

De acordo com o supracitado, constatou-se que o uso da tecnologia na educação pode trazer muitas vantagens. Tem-se disponível ferramentas e aplicativos de software para ser aplicados no campo educativo e ajudar na melhora e apoio do processo de ensino-aprendizagem.

Especificamente, ferramentas colaborativas do tipo síncrono, podem permitir melhorar o processo de ensino aprendizagem sob uma visão do paradigma socio-interacionista, onde o estudante tem um papel ativo e a interação social joga um rol fundamental. Mas é importante notar que para implementar e usar essas novas ferramentas tecnológicas síncronas no processo de ensino-aprendizagem, não é suficiente apenas torná-las disponíveis a educadores e aprendizes (Marjanovic, 1999). Há uma carência de metodologias de apoio para a criação de novas formas de projeto instrucional sob um modelo sócio-interacionista e baseado na interação por meio da tecnologia.

Somente se essa limitação for ultrapassada, professores e alunos teriam novas ferramentas tecnológicas disponíveis para interagir em atividades colaborativas para explorar todos os benefícios e vantagens dessa modalidade de comunicação. Por esta razão, os educadores atuais têm maiores responsabilidades na realização do projeto instrucional e das atividades específicas a serem desenvolvidas dentro dos ambientes colaborativos. Precisa-se repensar o projeto instrucional considerando a inclusão das tecnologias da informação e comunicação no campo educativo para, desta forma, maximizar os benefícios no processo de aprendizagem (Hannafin, 1992).

Assim, é necessário dar uma estrutura e guia com estratégias para o trabalho nos ambientes colaborativos síncronos que permita o desenho

específico de atividades que podem ser feitas sob este modelo. Neste sentido, Chickering & Ehrmann (1996) abordaram princípios gerais que sugerem boas práticas nos ambientes virtuais de aprendizagem. Segundo estes autores, incorporar a tecnologia na educação não é suficiente e como metas adicionais, educadores devem se concentrar em sete estratégias guias:

a) Aumentar a interação entre professores e alunos:- Por meio deste fator pode-se aumentar a motivação no estudante. As formas de comunicação por meio da tecnologia aumentam a possibilidade do contato, para que o professor possa monitorar melhor o desenvolvimento dos seus estudantes. Isto é importante porque permite a estudantes tímidos que não perguntam na sala de aula, ser mais participativos por meio da interação online.

b) Aumentar a cooperação entre estudantes:- Já foi dito em relação as vantagens da aplicação de um enfoque colaborativo em relação a um enfoque competitivo e individualista. As ferramentas tecnológicas podem estimular e facilitar a ajuda entre pares.

c) Aumentar a aprendizagem ativa dos alunos:- É importante que o aluno deixe o rol passivo tradicional. Assim, aproveitar as ferramentas tecnológicas para que os estudantes aprendam com atividades desenhadas e monitoradas pelo professor, onde os estudantes jogam um papel ativo na construção do seu conhecimento.

d) Fornecer retroalimentação constante para os alunos:- Estudantes necessitam seguimento e avaliação durante o processo de aprendizagem. As tecnologias digitais podem ajudar neste sentido, já que por meio da interação se obtém retroalimentação constante que permite realizar uma avaliação formativa.

e) Auxiliar o progresso dos alunos na tarefa em relação ao tempo:- Por meio da tecnologia estudantes e professores podem administrar o seu tempo. Isto porque pode permitir consultar material online prévio a uma aula, ou programar sessões online para consultas sobre uma tarefa para a casa.

f) Comunicar altas expectativas:- Deve-se propor aos estudantes desafios de problemas reais para resolver que lhes permita desenvolver suas capacidades cognitivas, de análise, síntese, aplicação e avaliação.

g) Adaptar-se a alunos com diferentes talentos e diferentes formas de aprendizagem:- Pode-se aprender por muitos caminhos. Cada estudante tem

diferentes talentos. Primeiramente, é possível desenhar atividades para trabalhar em grupos com estudantes que compartilham talentos e formas de aprender.

Desta maneira, a partir destes princípios como parâmetros gerais, pode-se realizar um projeto instrucional mais estruturado das atividades específicas num ambiente colaborativo com interação mediada pela tecnologia digital.

Um dos poucos trabalhos, com respeito a metodologias para o trabalho nos ambientes colaborativos especificamente síncronos, descreveu três fases que guiam o processo de forma geral (Marjanovic, 1999):

a) Preparação para a aprendizagem colaborativa:- Na primeira fase, o desafio é a combinação de diferentes ferramentas para o desenho de atividades que permitam alcançar os objetivos de aprendizagem planejados. Por isto, cada sessão deve ser planejada e preparada. Como pressuposto se diz que a tecnologia deve-se adaptar às atividades planejadas e não vice-versa.

b) A sessão eletrônica da aprendizagem colaborativa:- A segunda fase é um processo dinâmico orientado por um plano. Neste ponto realizam-se as atividades colaborativas preparadas na primeira fase. Nesta parte o autor sugere atividades como: leitura interativa ou dicionário de grupo.

c) Avaliação da aprendizagem colaborativa: No final da segunda fase, se faz uma avaliação dos resultados obtidos, o que permite ao professor encontrar alguns problemas e, conforme o caso, reelaborar algumas atividades.

2.6 AVALIAÇÃO EM AMBIENTES COLABORATIVOS

Além disso, Bostock (2004) abordou os benefícios que podem surgir da aplicação dos ambientes colaborativos síncronos ao processo de avaliação dos alunos. Um dos principais benefícios identificados é a retroalimentação imediata que o aluno pode receber no processo de interação. A retroalimentação é um componente essencial da avaliação, uma vez que pode ser usado para reduzir a distância entre os resultados de aprendizagem dos alunos e as expectativas de desempenho de aprendizagem (Marriott, 2009 apud Chao et al., 2011). Desta maneira, ao permitir mecanismos de

monitoramento, pode-se aplicar esse tipo de interação não somente para a avaliação somativa, mas também para a avaliação formativa no processo ensino-aprendizagem. Embora existam poucos estudos explorando métodos para a elaboração de tais avaliações num ambiente síncrono, foi utilizada como base a classificação de Bloom (Bloom, 1956 apud Chao, Hung & Chen, 2011) em algumas abordagens (). Este classifica o conhecimento em três tipos: (a) Conceitual, (b) Processual, (c) Atitudinal. Outros autores como Anderson (2001) acrescentaram a essa classificação um quarto tipo: o tipo metacognitivo. Então, com base nessa classificação, tipos de avaliações podem ser projetados com atividades que abrangem cada uma destas quatro dimensões do conhecimento.

CAPÍTULO 3

MUDANDO O PARADIGMA: VIGOTSKY

3.1 INTRODUÇÃO

A partir das teorias psicológicas contemporâneas da aprendizagem, tem emergido nos últimos tempos novas perspectivas sobre o processo de aprendizagem. Essas visões centram-se no papel ativo do aluno no processo de ensino-aprendizagem e no caráter social no qual surge o conhecimento.

Como resultado da introdução das tecnologias digitais na educação, o interesse na aprendizagem colaborativa mediada por computador (CSCL) aumentou. Desta maneira, as tecnologias da informação e comunicação estão sendo utilizadas como um meio para apoiar e permitir a aprendizagem colaborativa.

Neste capítulo, apresentam-se os princípios do sócio-interacionismo de Vigotsky (1978) que sustentam a aprendizagem colaborativa em geral, já que estes aspectos são importantes elementos constituintes da metodologia proposta no próximo capítulo. Depois de apresentar os principais conceitos da teoria de Vigotsky, o capítulo acaba citando brevemente algumas idéias de Pierre Lévy (1997) que consideraram-se interessantes para complementar a visão da importância de usar a tecnologia para a construção colaborativa do conhecimento.

3.2 PERSPECTIVAS NA APRENDIZAGEM

Na maioria dos casos, as teorias contemporâneas de aprendizagem compartilham alguns princípios básicos. Primeiro, assume-se que a aprendizagem deve ser ativa, auto-regulada e gradualmente construída. Em outras palavras, o aluno deve ter um papel proativo e não reativo para a construção do conhecimento.

Em segundo lugar, está o fato de assumir o caráter social no qual surge o conhecimento. O processo de aprendizagem ocorre em uma contínua interação social e cultural. São estes dois princípios entre outros, que

estabelecem uma tendência diferente do paradigma tradicional de aprendizagem, a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Os mecanismos que sustentam a efetividade da interação social e participação ativa para a aprendizagem, podem ser explicados a partir de diferentes abordagens e escolas das teorias da aprendizagem. Entre estas sem dúvida, as escolas de autores como Vygotsky(1978) têm sido a base para essa concepção contemporânea de qual deve ser o contexto moderno do processo de ensino-aprendizagem.

3.3 A INTERAÇÃO SOCIAL NA APRENDIZAGEM E IDÉIAS PRINCIPAIS DA TEORIA SÓCIO-HISTÓRICA DE VYGOTSKY

Vygotsky(1978) com sua escola sócio-histórica tem sido influente para novas concepções dentro da educação e no campo da informática na educação. A partir das idéias de Vygotsky (Ibidem), ressalta-se o valor pedagógico da interação como um meio para estimular o desenvolvimento cognitivo. Por isto, é importante destacar alguns conceitos e idéias que apregoa a teoria sócio-histórica de Vygotsky(Ibidem), já que sustentam o valor da interação no processo de ensino-aprendizagem.

Procurando sintetizar os aspectos centrais da perspectiva sócio-histórica, – como é conhecida a escola de Lev. S. Vygotsky – podem-se assinalar as teses básicas apregoadas que ajudam a descrever o núcleo da teoria. Estas teses referem-se ao caráter histórico social dos processos psicológicos superiores, e como estes são mediados por ferramentas e instrumentos que são de construção social e produtos da atividade humana ao longo de sua história (Vygotsky, 1978).

3.3.1 A origem dos Processos Psicológicos Superiores

A idéia central da teoria sócio-histórica refere-se a que os Processos Psicológicos Superiores têm origem na vida social. Em outras palavras se originam na participação do indivíduo em atividades compartilhadas com os outros. É por isso que os Processos Psicológicos Superiores são especificamente humanos, já que são histórica e socialmente constituídos.

Pode-se dizer que processos como a atenção seletiva e sustentada, a percepção seletiva, memória lógica, pensamento verbal, linguagem intelectual, motivação, abstração, entre outros, são o produto da linha de desenvolvimento cultural. Assim, o surgimento da linguagem como ferramenta de mediação, — e, portanto, organizadora da atividade psíquica do homem — permitiu na medida em que se relaciona com o pensamento, a transformação dos Processos Psicológicos Elementares (Compartilhados com outras espécies), em funções de ordem superior (humana). Estes processos podem ser desenvolvidos ou interiorizados precisamente pela função dos mediadores, tais como a linguagem, que é uma ferramenta socialmente construída (Wertsch, 1985).

3.3.2 Linhas de Desenvolvimento

Para Vygotsky(1978) existem duas linhas de desenvolvimento: a linha cultural do desenvolvimento e a linha natural de desenvolvimento. O desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores pressupõe a existência dos Processos Elementares de desenvolvimento natural, mas isso não significa necessariamente que seja uma evolução destes. Os processos elementares são regulados por um mecanismo biológico que segue uma linha natural de desenvolvimento e que são compartilhados com outras espécies superiores.

A constituição dos processos superiores é dada como um processo social, que os diferencia dos processos elementares que seguem um processo biológico. Assim, a vida cultural é gerada em paralelo aos processos de desenvolvimento natural, embora em parte, com base nos processos elementares.

Em uma distinção fundamental no desenvolvimento de uma criança, a linha natural de desenvolvimento está relacionada com os processos de maturação e de crescimento, enquanto a linha cultural está relacionada com os processos de apropriação e domínio dos recursos e instrumentos que tem a cultura. O desenvolvimento natural da criança avança através de mudanças dinâmicas no organismo. Assim, o desenvolvimento cultural se encontra

sobreposto aos processos de crescimento e maturidade da criança, formando uma unidade com estes.

3.3.3 Processos de interiorização

Existe um processo de apropriação mútua entre sujeito e cultura. O sujeito parece se constituir na apropriação progressiva de instrumentos e na interiorização também gradual, de operações psicológicas inicialmente constituídas na vida social. Assim também, ao contrário, a cultura apropria-se do sujeito na medida em que o constitui.

Vygotsky falou de atividades que ocorrem primeiro no âmbito social e depois atuam no domínio do pessoal. A lei da dupla formação descrita na obra consiste em que: "no desenvolvimento cultural da criança, toda função aparece duas vezes: primeiro, no nível social, e depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológico), e depois no interior da criança (intrapicológico). Isso também se aplica igualmente para a atenção voluntária, à memória lógica e formação de conceitos. Todas as funções psicológicas se originam como relações entre os seres humanos "(Vygotsky, 1991, p. 64).

Então, de acordo com a lei da dupla formação pode-se perceber que crescer em um ambiente propício com mediadores culturais disponíveis e com a assistência no processo da aprendizagem, é muito favorável. Desta maneira poderão avançar rapidamente na interiorização dos processos psicológicos superiores.

3.3.4 Instrumentos de mediação e interiorização

É importante mencionar a relação inerente que existe entre o plano interpsicológico e intrapsicológico. Assim, também existe uma relação entre os processos de interiorização e domínio dos instrumentos de mediação. É desta maneira que o meio social e os instrumentos de mediação, por meio de processos de interiorização, tem um caráter formativo sobre os Processos Psicológicos Superiores. Em outras palavras, estes processos superiores podem ser desenvolvidos ou internalizados precisamente pela função que fazem os mediadores, como as ferramentas socialmente construídas

(linguagem, por exemplo). Ao contrário dos animais, no homem há uma experiência histórica, um acumulado que permite, antes de se adaptar a natureza, modificar elementos desta. Por meio da linguagem a serviço do pensamento e vice versa, os humanos transmitem suas experiências históricas para outros seres humanos. Tanto o signo como a ferramenta desempenham um papel de mediação e, portanto, são instrumentos para desenvolver algo. As ferramentas são meios para ajudar a fazer um trabalho e os signos permitem manipular o entorno e o próprio comportamento. Assim, a ferramenta tem uma orientação externa, e o signo tem orientação interna.

3.3.5 Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)

O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é, sem dúvida, um dos mais importantes associados às idéias propostas por Vygotsky. A ZDP está definida por Vigotsky (1991,p. 97) como "a distância do nível real de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver um problema de forma independente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio de resolução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com outro par mais capaz "(Ver Fig. 1).

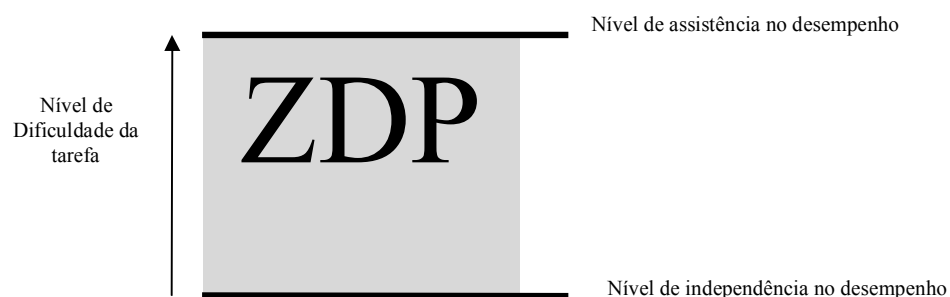


Fig. 1 - Zona de Desenvolvimento Proximal
 Fonte: <http://www.toolsofthemind.org/philosophy/glossary/>

O nível real de desenvolvimento refere-se à resolução independente de um problema, e define as funções que já amadureceram. Ou seja, caracteriza o desenvolvimento de forma retrospectiva. A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas estão no processo

de maturação. Neste sentido, caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

O que cria a zona de desenvolvimento proximal é uma característica essencial da aprendizagem; ou seja, a aprendizagem desperta vários processos evolutivos internos que podem operar quando a criança está interagindo com as pessoas em seu ambiente e em cooperação com algum semelhante ao par (Vigotsky, 1991).

3.3.6 Construção do conhecimento dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal

A interiorização de padrões sociais acontece nos confins da zona de desenvolvimento proximal. Vygotsky estabeleceu que a relação entre aprendizagem e desenvolvimento, é um processo dinâmico em dois níveis. Estes níveis são justamente a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento potencial. Assim a criança, por exemplo, tem o potencial para fazer mais, se é assistida.

Com isso pode-se perceber algo importante. A aprendizagem e desenvolvimento dentro da zona de desenvolvimento proximal é um processo recursivo, aonde desde desenvolvimento atual se chega até o potencial, para logo realimentar e iniciar novamente o processo.

3.3.7 Etapas da Zona de Desenvolvimento Proximal

Nesta seção se descrevem os estágios da Zona de Desenvolvimento proximal (Tharp & Gallimore, 1988). A Fig. 2 mostra uma representação dos quatro estágios.

3.3.7.1 Estágio Um

Esta etapa é onde o desenvolvimento é assistido por um par mais capaz. O apoio necessário para a aprendizagem neste estágio depende da idade do aluno e a complexidade da tarefa. Durante os primeiros estágios da ZDP a criança pode ter uma compreensão limitada da situação, tarefa ou meta

a atingir. Neste nível o pai, professor ou colegas mais capazes oferecem orientações ou modelos, e a resposta da criança é imitativa.

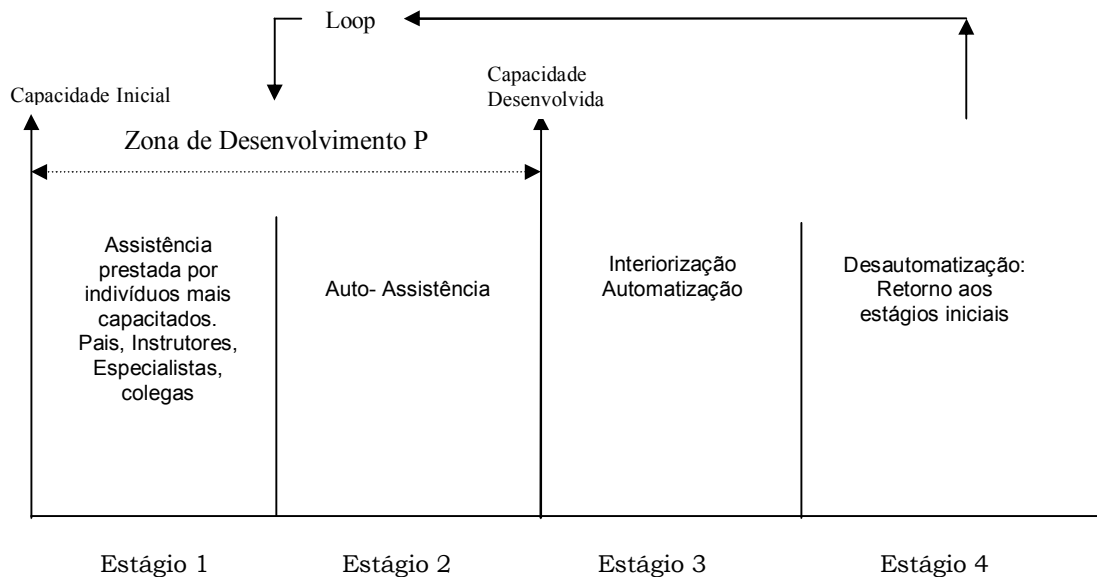


Fig. 2 - Estágios da Zona de Desenvolvimento Proximal
Fonte: Tharp & Gallimore(1988)

3.3.7.2 Estágio Dois

Esta fase ocorre quando o desenvolvimento é auxiliado por si só. Note-se que os padrões de atividade que permitiram à criança participar nos esforços de resolução de problemas no plano intermental agora lhe permitem realizar a tarefa num plano intramental. Assim, neste segundo estágio, a criança executa uma tarefa sem ajuda de outros. No entanto, isto não significa que o desempenho seja totalmente desenvolvido ou automatizado. Então, o esforço, a partir de agora será feito pela criança para resolver problemas. Ele assume o controle do problema para alcançar sua própria aprendizagem. Então, a aprendizagem será autoregulada e autodirigida, mas ainda não está consolidada.

3.3.7.3 Estágio Três

Este estágio ocorre quando o desenvolvimento é automatizado, fixo ou fossilizado. Uma vez que a criança não precisa de auto-regulação, sai da ZDP

e a aprendizagem foi interiorizada e automatizada. A ajuda de outra pessoa, não é mais necessária. A Aprendizagem ao longo da vida consiste nestas seqüências da ZDP, acontecendo repetidamente para o desenvolvimento de novas competências, habilidades, compreensão.

3.3.7.4 Estágio Quatro

Ocorre quando a desautomatização do desenvolvimento leva à recorrência ou repetição através dos estágios da ZDP. A aprendizagem ao longo da vida de qualquer indivíduo é composta pelas mesmas seqüências reguladas ZDP - a partir da assistência de outras pessoas até a auto-assistência - que se repetem uma e outra vez para o desenvolvimento de novas capacidades. É interessante observar que para cada indivíduo, em qualquer momento dado, haverá uma combinação de capacidades em processo de desenvolvimento em diferentes estágios. Ou seja, haverá algumas que precisam de regulação externa, outras já auto reguladas e automatizadas. Por exemplo, uma criança que agora pode fazer muitos dos passos para a montagem de um quebra-cabeça ainda pode estar na zona de desenvolvimento proximal de atividades de leitura.

3.3.8 Pressupostos da Zona de Desenvolvimento Proximal

Segundo Chaiklin (2003), dentro do conceito principal da zona de desenvolvimento proximal, podem-se encontrar três aspectos que compõem um entendimento comum sobre isso. Assim, é comumente assumido que o processo dentro da zona de desenvolvimento proximal é generalizável para todos os conteúdos de aprendizagem, que depende da intervenção de outra pessoa mais competente na tarefa e que exige da pessoa que aprende um potencial de aprendizagem que lhe permita avançar no domínio da tarefa. Então, esses três pressupostos são chamados "de generalidade", "de assistência" e "de potencial".

O primeiro pressuposto refere-se com o tipo de tarefas que envolvem uma zona de desenvolvimento proximal. Assume-se que pode ser aplicada a

qualquer tipo de área do conhecimento. Em outras palavras, para qualquer domínio de habilidade, uma ZDP pode ser criada.

O segundo pressuposto refere-se ao fato de como um adulto, professor, pessoa mais competente, deveria interagir e ajudar a criança.

O terceiro pressuposto concentra-se nas "propriedades do aprendiz", que inclui noções do potencial de um aluno e vontade de aprender. Às vezes esse aspecto também pode ser interpretado no sentido de que o ensino na zona de desenvolvimento proximal deve dar lugar a uma forma mais fácil de aprender para a criança. Para isso, oferece desafios incrementais que evitam a frustração e perda de motivação do aluno.

3.3.9 Benefícios da aplicação da Zona de Desenvolvimento Proximal

Para finalizar com as ideias de Vigostsky, podem-se citar alguns dos benefícios que pode trazer a aplicação da ZDP no processo de ensino-aprendizagem. Basicamente, com a aplicação da ZDP os estudantes são providos de:

1. Tarefas que constituem desafios razoáveis e incrementais para alcançar. Assim, estimula-se o pensamento e motiva-se os esforços para aprender;
2. Instrução significativa e retroalimentação que ajuda a dirigir o desenvolvimento deles dentro de uma seqüência de passos apropriados.
3. Um ambiente de aprendizagem colaborativa;
4. Um ambiente de aprendizagem que estimula a criatividade e pensamento reflexivo;

Por outro lado, algumas vantagens para os professores seriam:

1. Identificar os pontos fortes e fracos para desenvolver atividades de aprendizagem de acordo com o nível dos estudantes;
2. Estimular a interação social entre os estudantes para consolidar a aprendizagem.

3.4 INTELIGÊNCIA COLETIVA

Na perspectiva da inclusão da tecnologia em todas as áreas da sociedade, nesta seção descrevem-se alguns pensamentos e idéias do Pierre Lévy (1997). Como já foi dito, as tecnologias da informação tornam possíveis novas formas de interação social e, portanto, permitem também novas formas de distribuição do conhecimento. Assim, com a tecnologia como um meio tem-se mais opções para que o conhecimento seja mais acessível aos indivíduos que compõem a sociedade. É por isso que é necessário dispor de verdadeiros espaços que permitem a distribuição democrática do conhecimento (Lévy, 1997).

3.4.1 Ágoras Virtuais

De acordo com Lévy(1997) é importante o uso de tecnologia como um meio para ajudar na distribuição do conhecimento. Justamente Lévy utiliza o termo "ágoras virtuais" para descrever técnicas de interação e visualização que permitem compartilhar informação entre pessoas e grupos em diferentes áreas da sociedade. Assim deve se considerar o potencial que tem o uso das tecnologias da informação e comunicação como um recurso valioso para ser aplicado ao campo educacional.

3.4.2 Inteligência Coletiva

Uma vez considerado o valor da tecnologia da informação e comunicação para estabelecer uma nova forma de construção do conhecimento, chega-se ao conceito de inteligência coletiva. Esta é definida por Lévy (1997, p. 28) como uma inteligência distribuída por toda parte, constantemente valorizada, coordenada em tempo real, e que leva a uma mobilização efetiva das competências. Como a inteligência é distribuída se diz que: "Ninguém sabe tudo e todos sabem alguma coisa, todo o conhecimento está na humanidade" (Ibidem).

O fundamento e objetivo da inteligência coletiva seriam o reconhecimento e crescimento mútuo de pessoas. Essa inteligência vem da colaboração e participação de muitos indivíduos. Outro ponto a considerar da

inteligência coletiva, é a organização, - que é a distribuição de funções e entidades dentro da comunidade - e o compartilhamento das tarefas.

Aspectos para considerar em relação a definição da inteligência coletiva dada por Lévy, é o fato de que esta deve ser coordenada em tempo real. É neste ponto que a busca de um espaço de interação desse tipo, encontra nas tecnologias da informação e comunicação um meio propício para isso.

Outro aspecto interessante a considerar é notar que por meio da inteligência coletiva não só se constrói o conhecimento; também se reconhece e valorizam na diversidade as competências pessoais de cada indivíduo. Isto porque todos sabem alguma coisa. Assim, o uso da tecnologia provoca a mobilização efetiva das competências.

Então, o papel da informática e tecnologia seria promover dentro de coletivos o desenvolvimento de maneira recíproca das potencialidades sociais e cognitivas de cada pessoa. Desta forma, a tendência é em direção de uma sociedade mais participativa, informada e colaborativa.

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA PROPOSTA

4.1 INTRODUÇÃO

Com a inclusão da tecnologia na educação, o desafio é concentrar-se na criação de novas formas de aprendizagem baseadas na utilização dessas novas tecnologias digitais. Então, têm-se várias ferramentas tecnológicas digitais aplicáveis para o campo educativo, mas há uma falta em relação a uma estrutura guia sobre como aplicá-las para alcançar melhorias no processo de ensino-aprendizagem (Hannafin, 1992).

Por esta razão, este capítulo propõe uma metodologia que dá uma estrutura de processos que guia a aplicação de sessões de aprendizagem com ferramentas de interação síncrona para o apoio da aprendizagem dentro de uma perspectiva colaborativa. A estrutura proposta é genérica e instanciável a diferentes áreas do conhecimento. Assim, no próximo capítulo mostra-se brevemente um exemplo de uma instância da metodologia para uma disciplina com tópicos de ensino de programação básica na área da informática.

Então, a metodologia proposta permite: Facilitar ao professor, as tarefas de organização e implementação de sessões de aprendizagem mediadas por ferramentas tecnológicas digitais, estabelecendo um modelo de processos genéricos que considera aspectos de sincronicidade na interação para realizar atividades colaborativas numa área de conhecimento determinada.

Antes de descrever as quatro fases que compõem o processo metodológico, é dada na próxima seção uma descrição dos principais elementos constituintes da metodologia que fazem parte do modelo de processos apresentado na seção 4.3. Descrevem-se estes elementos constituintes antes, para dar o contexto necessário para entender os elementos citados nas fases e passos da metodologia. Alguns destes elementos, tais como a teoria de Vigotsky (1978) que sustenta a aprendizagem colaborativa e, a descrição das funcionalidades dos aplicativos de interação síncrona, são

citados brevemente na próxima seção porque eles são apresentados com detalhe nos capítulos 3 e 5 respectivamente.

4.2 ELEMENTOS CONSTITUINTES

4.2.1 Dimensão assíncrona e síncrona

Nesta subseção, destacam-se as características de uma interação síncrona, por meio de uma comparação com a interação assíncrona. Desta maneira pode-se evidenciar porque é necessário estabelecer este tipo de interação em tempo real para realizar dinâmicas colaborativas num entorno virtual.

Observa-se que uma característica central que tipifica a interação assíncrona é o fato de que a interação ocorre com flexibilidade de tempo, já que os participantes não necessitam estar conectados ao mesmo tempo. Ou seja, a interação ocorre em qualquer momento e em qualquer lugar (Utiliza-se em inglês "Any time, Any where" para descrever a interação assíncrona). Ferramentas como o e-mail, fóruns, wikis são do tipo assíncrono.

Além disso, é importante considerar que este tipo de comunicação dentro de um ambiente de aprendizagem pode causar sentimentos de isolamento, que derivariam numa redução da motivação dos alunos. Assim também, com o fato de não ter acesso a uma comunicação em tempo real e, portanto, não receber um *feedback* imediato, os alunos podem ficar com dúvidas no seu processo de aprendizagem.

A comunicação síncrona permite estabelecer uma comunicação onde os usuários interagem simultaneamente. Portanto, a interação síncrona ocorre desde qualquer lugar e num momento determinado. Então, como principais vantagens em relação à interação assíncrona identificam-se as seguintes características:

- Colaboração em tempo real;
- Resposta imediata e *feedback*;
- Motivação para a participação ativa dos alunos.

Na seguinte subseção, menciona-se sobre o suporte de software necessário para estabelecer esse tipo de interação, que permitirá no modelo de processos da metodologia, aplicar dinâmicas colaborativas em tempo real.

4.2.2 Ferramentas de interação síncrona

As ferramentas de interação síncrona constituem-se no meio pelo qual se estabelece a comunicação e interação. Por meio destes recursos tecnológicos tem-se um ambiente que permite a possibilidade de interação em tempo real. Dependendo do aplicativo de software, podem variar as ferramentas de interação síncrona, mas as ferramentas básicas que compartilham a maioria são:

- Chat;
- Quadro eletrônico;
- Videoconferência;
- Audioconferência;
- Tela (Desktop) compartilhada;
- Arquivos e aplicativos compartilhados.

O Capítulo 6 fornece uma descrição detalhada dos aplicativos mais utilizados com suas características e funcionalidades (Veja Capítulo 6).

4.2.3 Estratégias e atividades colaborativas

Por meio das estratégias e atividades colaborativas se busca a construção ativa do conhecimento, promovendo além da interação entre professor e aluno, a interação entre pares. A aprendizagem colaborativa é um paradigma que se baseia nas teorias contemporâneas psicológicas da aprendizagem, que se centra na interdependência social e o papel ativo do aluno para a aquisição de habilidades e competências. Assim, em vez de promover a aprendizagem competitiva ou individual, se estabelecem grupos de trabalho colaborativo entre os alunos. Em geral, por meio da aplicação destas estratégias, é possível desenvolver competências e habilidades tais como iniciativa, tomada de decisões, trabalho em equipe, pensamento reflexivo, criatividade e flexibilidade (Lazakidou & Retails, 2010).

Os fundamentos da teoria da aprendizagem sócio-histórica que sustentam muitos aspectos da perspectiva colaborativa como uma maneira de

conseguir uma melhoria na aprendizagem, são considerados importantes e, portanto, apresentados no Capítulo 3 deste trabalho (Veja Capítulo 3).

Há várias estratégias por meio das quais, o professor pode elaborar tarefas com uma perspectiva de aprendizagem colaborativa. Uma estratégia difundida, por exemplo, é a chamada Jigsaw (jigsaw.org) ou quebra-cabeças, onde cada estudante é uma peça essencial para a realização e compreensão de uma tarefa. O fato de converter cada aluno em essencial para a resolução do problema é o que provoca um maior envolvimento dos estudantes e, portanto, melhores resultados globais na aprendizagem. O funcionamento da técnica Jigsaw é simples: inicialmente, os estudantes estão divididos em grupos de cinco ou seis alunos, para resolver o problema. Dentro de cada equipe se subdivide o problema entre cada um dos integrantes, de modo que cada participante tem uma tarefa que é necessária para a resolução do problema total. Tendo conseguido a solução da sua parte, cada aluno irá retornar para o grupo e apresentar um relatório sobre o seu trabalho. Para um melhor desenvolvimento de cada uma das partes, é recomendado – antes de apresentar o relatório para o grupo – fazer uma reunião com os estudantes de outras equipes aos quais foram atribuídos a mesma parte específica do problema. Desta maneira se produz uma reunião de alunos que estudaram sobre uma parte do problema. Assim, quando os alunos expertos numa parte do problema retornam aos seus grupos originais, uma solução mais refinada de cada parte do problema será apresentada para conformar a solução do problema global.

Como é observado no exemplo do quebra cabeça, estas estratégias promovem a participação e interdependência social. Assim, o professor pode utilizar estratégias colaborativas propostas e adaptá-las em relação a sua área de conhecimento ou disciplina específica. Na Tab. 1 mostram-se algumas outras estratégias básicas de exemplo similares a jigsaw, que podem ser combinadas e adaptadas com criatividade para gerar possíveis aplicações em distintas áreas. Assim, no exemplo de instanciação da metodologia apresentado mais para frente, descreve-se a estratégia colaborativa *Coding Dojo* para o ensino de programação de computadores.

Tab. 1 - Algumas Estratégias Colaborativas

ATIVIDADES COLABORATIVAS	DESCRIÇÃO
Role playing	Os integrantes de um grupo de estudantes assumem em determinado momento o rol de professor, para ensinar aos seus pares. Em seguida os roles são trocados.
Entrevista em três passos	Faz-se sobre um tema particular. Pode ser a leitura de um artigo ou livro em grupos de três alunos. Cada aluno pode assumir o papel de repórter, entrevistador ou entrevistado.
Brainstorming	Utiliza-se num grupo de estudantes para gerar muitas ideias em relação a um tema o para desenhar possíveis soluções para a resolução de um problema. A chave num momento inicial é gerar o maior numero de ideias, postergando a visão crítica para depois e dando ênfase na criatividade. Para a versão online de esta atividade pode-se utilizar a ferramenta de quadro eletrônico ou chat.
Discussão de grupo	Cada integrante do grupo pode dar uma opinião por turno em relação a um tema. De esta maneira estimula-se a participação de todas as pessoas. É útil, por exemplo, ao começar uma sessão para motivar à participação. Assim também pode ser útil ao final de uma sessão como médio de avaliação à sessão por parte dos estudantes. Assim eles podem comunicar e sugerir possíveis alterações nas próximas sessões
Resolução Colaborativa de Problemas	Esta atividade é importante já que estimula a construção ativa do conhecimento. Cada integrante aporta com seus conhecimentos prévios para alcançar a solução do problema proposto pelo facilitador

Aproveitando os recursos tecnológicos que permitem uma interação síncrona, é possível adaptar estas estratégias para sua execução em um ambiente virtual. Desta forma pode-se estimular interação entre pares e a participação ativa dos estudantes que em sala de aula são um pouco tímidos e não participativos. Obviamente, não se trata de substituir a interação cara a cara ou de mudar completamente a sala de aula para a interação virtual. Trata-se de encontrar diferentes maneiras que ajudem a todos os alunos a desenvolver as competências planejadas. Em um curso regular, por exemplo, é uma boa idéia programar sessões síncronas de monitoria, com atividades colaborativas como reforço ao visto em sala de aula. Em outro entorno, como em um curso à distância, se programarão sessões síncronas para complementar os recursos e atividades assíncronas da plataforma de

aprendizagem, e estimular a motivação e participação dos estudantes. Com tudo isto, tem-se uma perspectiva em direção a uma solução integral na educação, onde se complementam abordagens, se usam recursos tecnológicos e renovam paradigmas tradicionais para a melhoria contínua no processo de ensino aprendizagem.

4.2.4 Papel Docente

Desde o ponto de vista das teorias psicológicas contemporâneas de aprendizagem, implica-se uma mudança no papel que desempenha o professor. Deixa-se para trás a visão bipolarizada de uma sala de aula tradicional, onde o professor apresenta os conteúdos e os alunos aprendem de forma passiva (Campos et al.,2007). Hoje, a visão contemporânea estabelece o processo de ensino-aprendizagem como uma atividade dinâmica, onde todos têm um papel ativo.

Considerou-se importante introduzir o papel docente como elemento constituinte, já que dentro de um ambiente educacional com inclusão das tecnologias digitais, o professor tem muitas ferramentas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, mas também adquire uma maior responsabilidade e compromisso. Um fator a considerar é a maior quantidade de tempo que deve dedicar para elaborar materiais e atividades a serem desenvolvidas em sessões colaborativas. Além disso, outro fator é a capacidade de motivação que deve transmitir aos seus alunos para iniciar um processo deste tipo. É importante considerar que este é um processo, e que o professor e os alunos, em muitos casos estão acostumados à forma tradicional de aprendizagem. Por isso, é provável que ações que envolvem uma mudança no processo tradicional podem criar dificuldades no início. De qualquer maneira, é importante dar continuidade ao processo, tendo em conta os benefícios a serem obtidos.

Na continuação, identificam-se algumas competências e funções a serem desempenhadas pelo professor em um ambiente de aprendizagem mediado por ferramentas tecnológicas digitais de interação, com ênfase no aproveitamento da sincronicidade:

1. Elaborar por meio da identificação de competências e objetivos de aprendizagem, conteúdos e atividades adaptadas para este ambiente;
2. Organizar grupos, programar sessões, estabelecer regras de execução para as sessões;
3. Fornecer *feedback* oportuno, responder perguntas e propor questões que estimulem o pensamento reflexivo;
4. Incentivar a participação de estudantes;
5. Criar novas estratégias, material e recursos de aprendizagem com as ferramentas disponíveis;
6. Guiar aos alunos para alcançar os objetivos de aprendizagem;
7. Mediar a interação entre pares para orientar o desenvolvimento das atividades colaborativas;
8. Monitorar o processo de aprendizagem;
9. Realizar avaliação constante durante o processo.

4.2.5 Arquitetura Tecnológica

Esta subseção apresenta uma arquitetura tecnológica básica necessária para permitir o desenvolvimento de uma sessão síncrona colaborativa de aprendizagem. Dentro dessa arquitetura são consideradas ferramentas de interação síncronas, como parte de um módulo de extensão CSCCL síncrono, que se complementa com o módulo assíncrono já disponível em um LMS como por exemplo o Moodle (Ver Fig. 3). A maioria dos aplicativos de software apresentados no Capítulo 6 inclui um plug-in para uma rápida integração dentro de uma plataforma de aprendizagem LMS. Desta forma, podem-se aproveitar os painéis completos de administração do LMS e gerenciar, como mais uma atividade, as sessões síncronas programadas. A Fig. 3 abaixo mostra uma arquitetura genérica considerando como exemplo a integração do LMS Moodle e o aplicativo com ferramentas de interação síncrona BigBlueButton (bigbluebutton.org). Também, pode-se observar a representação da estrutura metodológica instanciada como um plano de trabalho ou roteiro que orienta ao moderador (professor e/ou monitor) no desenvolvimento da sessão. Basicamente, trata-se de uma arquitetura básica

genérica que suporta a implementação uma sessão de aprendizagem. No servidor encontra-se instalado um LMS com um módulo CSCL síncrono que tem as ferramentas necessárias para estabelecer este tipo de interação. Por médio destas ferramentas ocorre a interação entre professor/alunos e entre pares. Tem-se a possibilidade de instalação dos aplicativos e ferramentas num servidor próprio ou utilizar aplicações do tipo ASP (Application Service Provider), onde utiliza-se servidores externos (Ver Capítulo 6).

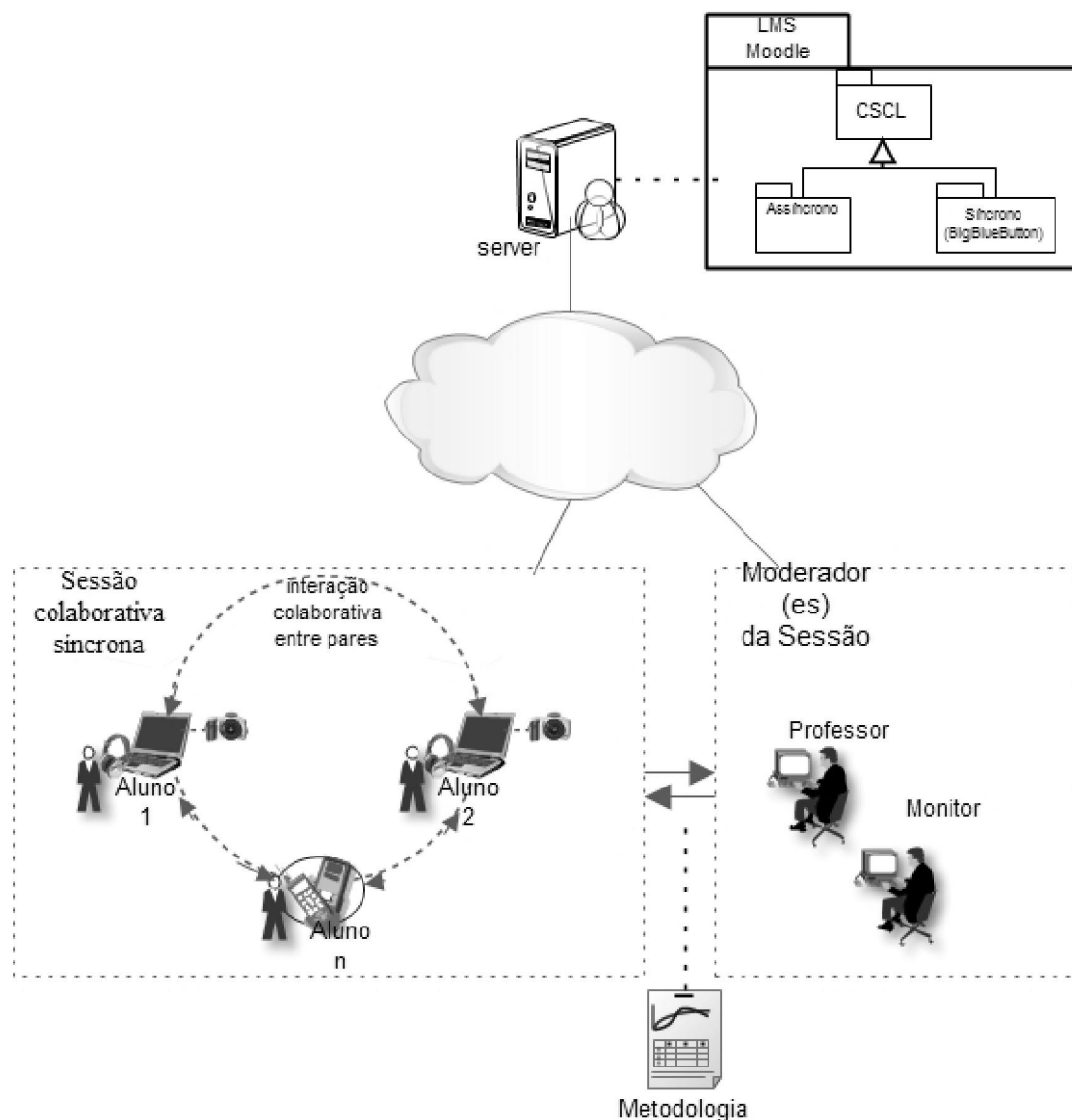


Fig. 3 - Arquitetura Básica para Plataformas de Aprendizagem

4.3 MODELO DE PROCESSOS

Esta seção apresenta a descrição da metodologia proposta que descreve em termos gerais, um conjunto estruturado de atividades necessárias para construir um plano de trabalho que permite guiar a implementação de sessões com atividades colaborativas mediadas por ferramentas tecnológicas digitais do tipo síncrono. A base para a construção do modelo de processos da metodologia é uma abordagem sistêmica, identificando por meio da análise de trabalhos correlatos e experiências, padrões de processos necessários para implementar uma sessão de aprendizagem numa sala virtual. Além disso, um forte componente incluído dentro dos passos da metodologia, são os elementos de colaboração com fundamento na teoria sócio-interacionista de Vigostky (1978) e, ligado a esse componente, a exploração de uma interação em tempo real para realizar dinâmicas colaborativas que precisam de um *feedback* imediato.

A implementação das sessões, pode ser focada dentro de um processo educacional tradicional como forma de complemento, monitoramento e reforço necessário ao processo de aprendizagem presencial. Em outro caso, num curso a distancia, pode ser focado no sentido de uma forma importante de complemento a uma plataforma de aprendizagem com recursos e atividades com interação só assíncrona. Em ambos os casos, as fases orientam ao professor ou monitor na implementação desta estratégia.

O modelo de processo da metodologia proposta está organizado em uma estrutura composta por fases, passos e atividades ou tarefas. Assim, a metodologia é descrita como um processo de quatro fases lógicas:

1. Planejamento;
2. Produção e Elaboração de atividades;
3. Execução da sessão;
4. Avaliação.

A Fig. 4 mostra a estrutura do marco metodológico. Esta estrutura é um processo iterativo, com o mecanismo da avaliação constante que permite voltar aos estágios anteriores para refinar e melhorar as atividades desenvolvidas nas sessões. É desta forma que há um processo de refinamento dinâmico, onde com base na experiência e avaliação, podem-se introduzir novos requerimentos e melhorias no plano de trabalho a fim de atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos. As próximas subsecções descrevem todos os

passos, as atividades para realizar cada passo, os meios que se utilizam para conseguir realizar os passos e, os produtos obtidos depois da aplicação dos passos. Como pode ser visto, a metodologia está dentro de um marco sócio-interacionista, que é sustentado nos conceitos apresentados por Vigotsky (1978). Desta maneira determinados passos das fases da metodologia descrevem a aderência da metodologia, com aspectos da teoria de Vigotsky que foram apresentados no Capítulo 3.

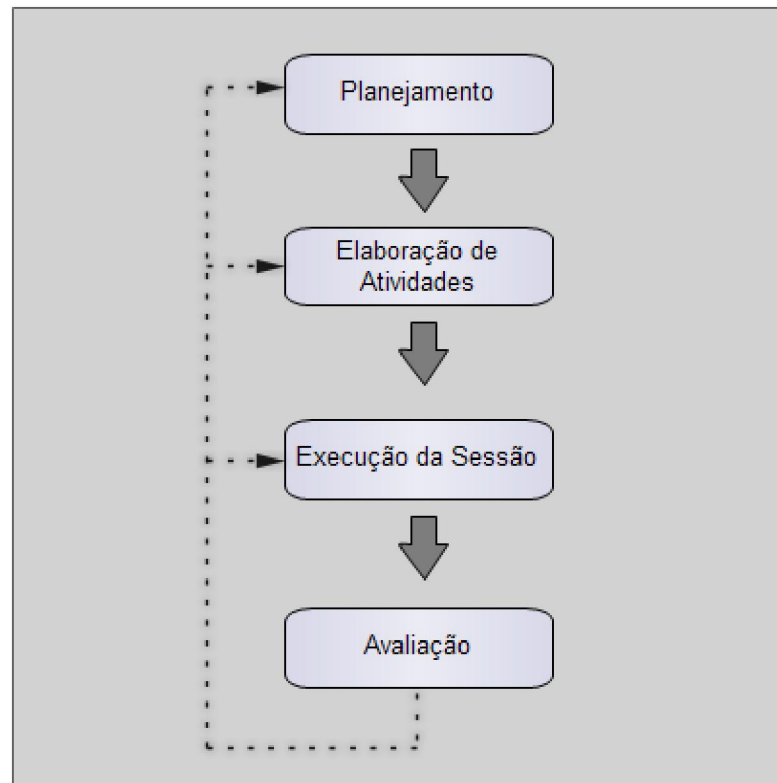


Fig. 4 - Fases da Metodologia

4.3.1 Fase I: Planejamento

- Objetivo de fase:- Definir os objetivos de aprendizagem.
- Produto Principal:- Documento com listagem dos objetivos de aprendizagem.

A fase de planejamento consiste em estabelecer os requisitos básicos que dirigirão o processo. Assim, o processo central a ser seguido nesta fase é a definição dos objetivos de aprendizagem. Os objetivos de aprendizagem descrevem basicamente, o que os alunos devem conhecer, compreender ou ser capazes de fazer no final das sessões de aprendizagem. Estes objetivos

darão uma base sólida para a seleção de recursos e desenho de atividades a serem realizadas numa sessão de aprendizagem.

A Fig. 5 mostra um diagrama de atividades com o fluxo dos principais passos e atividades da fase de planejamento.

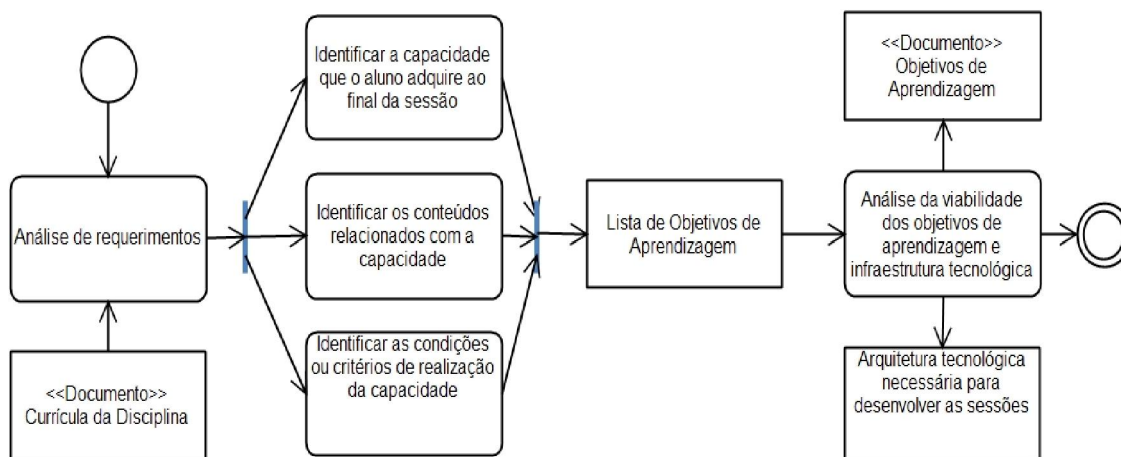


Fig. 5 - Fluxo dos principais passos e atividades da fase I

Passo 1: Identificar as necessidades e requisitos gerais

- Identificar o que se deseja alcançar em termos de competências adquiridas pelos alunos no final das sessões colaborativas síncronas. A verificação do currículo da disciplina é de ajuda neste ponto.
- Fazer uma avaliação previa dos conhecimentos da disciplina. Uma avaliação diagnostica visa observar a presença ou ausência de conhecimento e habilidades. Desta maneira identifica-se o nível atual de conhecimentos dos alunos. Em outras palavras, desde uma perspectiva sócio-interacionista (Vigotsky,1978), a avaliação diagnóstica permite conhecer a Zona de Desenvolvimento Real, que refere-se àquilo que o aluno já aprendeu e realiza com independência(Ver Capítulo 3, seção 3.3.5 ZDP).
- Gerar idéias para estabelecer um plano de rascunho que permita chegar da situação atual para a desejada. Técnicas como a Chuva de Idéias ou Brainstorm em inglês, podem ser úteis para estimular a criatividade e iniciativa. Neste ponto é importante

estar aberto a experimentar com novas formas de recursos e objetos de aprendizagem.

Passo 2: Definir os objetivos de aprendizagem

A partir dos resultados da avaliação diagnóstica feita no passo 1, e portanto, com a Zona de Desenvolvimento Real identificada, realiza-se as seguintes tarefas:

- Identificar a capacidade específica, em termos de um verbo, (ex: explicar, analisar, identificar) que o aluno adquire ao final da sessão. Utiliza-se como base, a lista de competências identificada no passo 1.
- Definir os conteúdos ou objetos de conhecimento da disciplina relacionada com a capacidade identificada na atividade anterior.
- Identificar as condições (contexto) ou critérios de realização em relação a cada capacidade.
- Escrever com os três elementos anteriores, os objetivos específicos de aprendizagem. Neste ponto obtém-se como produto, uma lista dos objetivos de aprendizagem definidos de forma explícita.

Passo 3: Análise da viabilidade dos objetivos de aprendizagem e infraestrutura tecnológica

- Identificar e avaliar alternativas em relação aos recursos tecnológicos de hardware e software necessários para desenvolver as sessões. De acordo com a comparação de funcionalidades das ferramentas disponíveis de interação síncrona (ver Capítulo 6), é preciso estabelecer a arquitetura melhor adaptável aos requerimentos e necessidades da Instituição educativa.
- Avaliar a viabilidade dos objetivos e ferramentas tecnológicas digitais. É preciso realizar o balanço entre os recursos tecnológicos de software e hardware, e os objetivos de aprendizagem. Desta maneira consegue-se o documento com objetivos de aprendizagem validados e a plataforma de aprendizagem com as ferramentas e recursos necessários para

interação em tempo real e implementar as sessões de aprendizagem.

4.3.2 Fase II: Elaboração e Produção de Atividades

- **Objetivos:-** Elaborar um plano de trabalho para desenvolver na execução das sessões, baseado na adaptação ou elaboração de atividades colaborativas mediadas por ferramentas de interação síncrona que permitam alcançar os objetivos de aprendizagem definidos na fase I.
- **Produto Principal:-** Plano de trabalho e programação das sessões.

A Fig. 6 mostra por meio de um diagrama de atividades o fluxo dos principais passos da segunda fase.

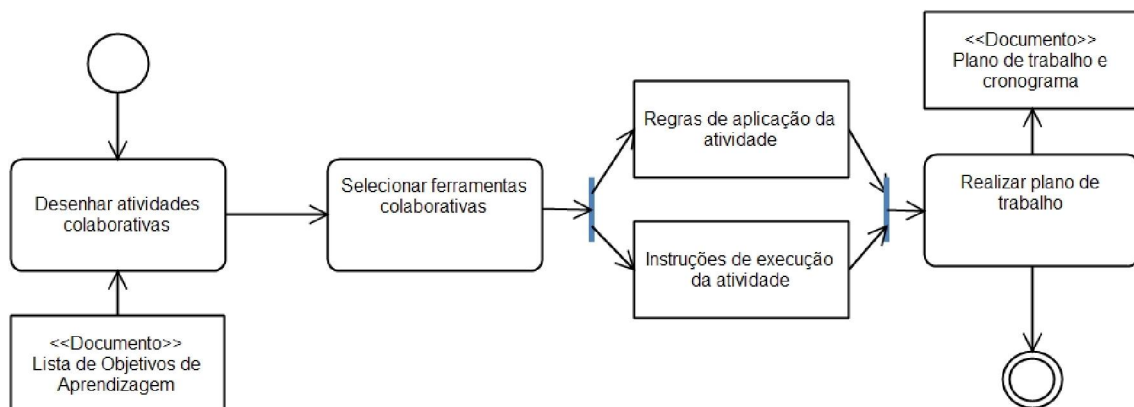


Fig. 6 - Fluxo dos principais passos e atividades da fase II

Passo 1: Elaborar atividades colaborativas

- Selecionar o objetivo de aprendizagem para trabalhar, consultando o documento de definição de objetivos de aprendizagem obtido na primeira fase.
- Estabelecer o número de atividades e sessões necessárias para alcançar o objetivo selecionado. Estimativa de acordo com a dificuldade do tema ou tópico e dos resultados da avaliação diagnóstica realizada na primeira fase, que permitiu identificar a Zona de Desenvolvimento Real. Portanto, é importante considerar que as atividades propostas devem representar um

desafio razoável para os estudantes, que permita-lhes atingir sua Zona de Desenvolvimento Potencial.

- Selecionar atividades e estratégias colaborativas aplicáveis. Realiza-se um banco de dados de estratégias colaborativas aplicáveis na área de conhecimento específica. Uma vez identificada a Zona de Desenvolvimento Real e propostas atividades que constituem desafios, entra-se na ZDP. A Zona de desenvolvimento Proximal tem que ver com as estratégias colaborativas, já que por meio da assistência de um par mais capaz para a realização de uma atividade, consegue-se atingir a Zona de Desenvolvimento Potencial (onde o aluno que antes necessitava assistência, agora realiza sozinho a tarefa). Na Tab. 1 apresentaram-se algumas estratégias básicas de colaboração.
- Escolher e adaptar as atividades ou estratégias de acordo com o objetivo selecionado e com os meios de interação. Neste ponto, estuda-se a viabilidade de aplicação da estratégia colaborativa selecionada dentro de um meio virtual. As estratégias colaborativas realizadas num entorno presencial, podem-se adaptar para realizá-las por meio de ferramentas de interação síncrona. Neste ponto, observam-se as vantagens deste tipo de ferramentas digitais que permitem uma interação em tempo real, já que muitas das dinâmicas colaborativas precisam *feedback* imediato na interação entre pares.
- Estabelecer regras de aplicação e instruções para cada atividade. Definir Número de grupos, número de pessoas por grupo, tempo de duração da atividade e sessão. Mais para frente, na organização pré-sessão (fase III) são considerados os perfis cognitivos dos alunos para conformar os grupos. Desta forma obtêm-se as instruções e regras de aplicação da cada atividade.

Passo 2: Selecionar ferramentas digitais de interação síncrona

- Verificar as ferramentas e recursos tecnológicos instalados e disponíveis na plataforma de aprendizagem. É importante realizar testes da qualidade da largura de banda em função com

a quantidade de usuários conectados no mesmo momento. Entre as funcionalidades das ferramentas de interação síncrona, as mais úteis para mediar estratégias colaborativas num entorno virtual, são a tela compartilhada, o quadro virtual e a áudio conferência.

- Estabelecer de acordo com a lista de estratégias colaborativas do passo anterior, as ferramentas de interação síncrona, mais adequadas para realizar cada estratégia. Avaliam-se as características e funcionalidade das ferramentas disponíveis em função das estratégias colaborativas selecionadas.
- Escrever as instruções de execução de cada atividade por meio da ferramenta síncrona escolhida.

Passo 3: Realizar o plano de trabalho e cronograma de sessões

- Definir a ordem, o intervalo, duração, hora e data em que as atividades serão realizadas. Para a realização desta tarefa, revisar a disponibilidade de tempo do professor, monitores e estudantes.
- Fazer a redação do enunciado que será apresentado para os alunos ao início de cada atividade a ser realizada. Utilizar as regras de aplicação e as instruções de execução obtidas nos passos prévios desta fase.
- Compor um esquema de plano de trabalho e cronograma de atividades. Utiliza-se para esta tarefa todos os produtos obtidos nos passos prévios. Como produto desta fase, tem-se o cronograma das sessões colaborativas e o plano de trabalho que guiará a sua execução.

4.3.3 Fase III: Execução da Sessão

- Objetivos:- Desenvolver de maneira organizada e de acordo ao plano de trabalho elaborado, as atividades colaborativas utilizando as ferramentas de interação síncrona.

- Produto Principal:- Desenvolvimento estruturado de sessões colaborativas.

Passo 1: Realizar organização pré-sessão

- Realizar e subir na plataforma, um manual de instruções sobre a utilização da ferramenta. Subir na plataforma recursos tais como o manual de usuário sobre a configuração prévia nos computadores e a forma de acesso na sala virtual, permitirá minimizar problemas de acesso no dia e horário da sessão.
- Comunicar o cronograma de horários das sessões. Publicar esta informação na plataforma de aprendizagem.
- Comunicar o link para acessar a sala virtual. Utiliza-se o e-mail para lembrar a próxima sessão e comunicar o link com a senha de acesso.
- Organizar os grupos de trabalho. É importante estabelecer perfis cognitivos e aplicar o conceito de par mais capaz (Vigotsky,1978) para introduzir aos alunos na Zona de Desenvolvimento Proximal. Então, os membros de um grupo de trabalho deveriam ter diferentes níveis de habilidades, para que o mais capaz ajude aos seus pares.

Passo 2: Desenvolvimento da Sessão

- Conectar um tempo estimado (de acordo com o número de participantes na sala) antes do horário marcado para realizar alguns testes das ferramentas e a qualidade da transmissão.
- Suporte a usuários com dificuldades no início da sessão.

A partir desta tarefa segue-se o plano do trabalho estabelecido na fase II:

- Comunicar o enunciado da atividade para a sessão.
- Comunicar regras de execução das atividades.
- Começar com as atividades desenhadas na fase II.
- Monitorar participação e desenvolvimento da sessão. É importante realizar constantes monitorios para verificar se a atividade colaborativa esta conseguindo estimular os estudantes para atingir os objetivos de aprendizagem da sessão.

4.3.4 Fase IV: Avaliação e Controle

- Objetivos:- Avaliar o desempenho durante a sessão para determinar se o objetivo de aprendizagem foi alcançado.
- Produto Principal:- Resultados do desempenho em função dos objetivos de aprendizagem conseguidos.

A retroalimentação imediata proporcionada por ferramentas de interação do tipo síncrono é um fator importante que pode ser aproveitada como mecanismo de avaliação e monitorização do processo de ensino aprendizagem. Desde uma perspectiva sócio-interacionista de Vigotsky (1978), uma interação em tempo real permite obter informação constante dos progressos e dificuldades dos estudantes. Portanto, torna possível a observação através da Zona de Desenvolvimento Proximal dos alunos. Em outros termos adapta-se a uma avaliação de natureza formativa no desenvolvimento do processo de aprendizagem.

A fase de avaliação na metodologia estabelece uma natureza iterativa no modelo de processos. Desta forma em função dos resultados observados, o processo metodológico pode voltar às fases prévias para redefinir objetivos ou atividades elaboradas. Assim, tem-se uma avaliação formativa como o seguimento do aprendido em cada sessão para verificar os progressos na Zona de Desenvolvimento Proximal para o alcance dos objetivos de aprendizagem definidos.

Então, como aspectos generalistas para a elaboração de mecanismos de avaliação que o professor deve implementar, são citados os seguintes:

- Estabelecer diretrizes e indicadores de avaliação formativa. Exemplo: Participação por meio do chat em relação ao tópico, perguntas durante a sessão, aportes durante a sessão, apresentações de grupo, prova ao final da sessão, completar com sucesso a atividade da sessão, interação entre pares para resolução do problema.
- Com base nos indicadores estabelecidos, elaborar mecanismos de avaliação de acordo com a experiência no ensino da disciplina específica.

- Em função da avaliação, pode-se voltar à fase de elaboração de atividades para refazê-las.
- O modelo de processos dotado com aspectos de sincronidade e *feedback* imediato, é adequado para uma avaliação formativa, onde no final de cada sessão pode-se observar o desempenho dos alunos. Além disso, algumas das ferramentas de interação síncrona têm a funcionalidade de geração de provas online que podem ser aproveitadas para avaliar os conhecimentos adquiridos em cada sessão ou no final de um período de tempo. Neste último caso, aproxima-se a uma avaliação do tipo somativo onde verifica-se se os alunos saíram da ZDP e atingiram a interiorização e automatização das competências.

CAPÍTULO 5

EXEMPLO DE INSTANCIAÇÃO DA METODOLOGIA

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo aborda-se um exemplo breve de instanciação da metodologia proposta para uma disciplina de ensino de Programação Básica na área de Informática. A metodologia descreve uma estrutura genérica de processos que deve ser instanciada no contexto específico de uma área do conhecimento. Desta maneira, por meio das fases e atividades do modelo de processos descrito, pode-se obter um guia para o desenvolvimento de sessões de aprendizagem numa disciplina particular, mediada por ferramentas síncronas.

O presente exemplo propõe uma instância para a disciplina de Algoritmos e Estruturas de Dados I. Nesta disciplina aborda-se o ensino de programação básica de computadores. Alguns dos aspectos chave para serem aprendidos pelos alunos são as estruturas de controle que, constituem um conjunto de instruções que impõem ramificações no fluxo de execução do programa. Para a presente instância foi selecionado o tópico de *Estruturas Repetitivas*, que constituem um importante recurso de programação que deve ser aprendido da melhor maneira pelos alunos. Assim, citam-se abaixo na Tab. 2, os dados gerais para a instanciação nessa disciplina.

Tab. 2 - Dados gerais para a instanciação

INFORMAÇÕES GERAIS	
NOME DA DISCIPLINA	Algoritmos e Estruturas de Dados I
COMPETÊNCIA ACADÊMICA GERAL DA DISCIPLINA	Desenvolver no aluno a capacidade de compreender e conceituar problemas, elaborar algoritmos para encontrar soluções e escrever programas que implementam esses algoritmos utilizando ferramentas e linguagens de programação
UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Estruturas repetitivas

5.2 PLANEJAMENTO

O produto central desta primeira fase é o conjunto dos objetivos de aprendizagem. De acordo com a unidade de aprendizagem, e identificando a capacidade, conteúdo e contexto que compõem um objetivo de aprendizagem, pode-se enunciar o objetivo de aprendizagem para as sessões de apoio ao tópico de estruturas de repetição. Considerando a competência com a qual o aluno será capaz de fazer ou como a habilidade que adquirirá no final das sessões programadas, tem-se na Tab. 3 os objetivos de aprendizagem para o exemplo de instanciação na disciplina de algoritmos I.

Tab. 3 - Requerimentos gerais

REQUERIMENTOS GERAIS	
OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar loops ou estruturas repetitivas de controle para a resolução de problemas por meio da linguagem de programação Pascal. • Aplicar variáveis contadores, acumuladores e condição de parada para controlar o número de repetições que o <i>loop</i> executa.
ESTRATÉGIA GERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Propõe-se, realizar exercícios de geração de series numéricas com dificuldade progressiva. Seleciona-se este tipo de exercício de programação em particular, porque permite observar e entender como as variáveis vão mudando o seu valor em cada iteração do <i>loop</i>. Este fato é importante na aprendizagem da programação

Para a realização destas sessões dirigidas ao apoio da disciplina de algoritmos e Estruturas de Dados I, propõe-se a utilização de um servidor gratuito com a ferramenta BigBlueButton (<http://www.bigbluebutton.org/>) já instalado. O projeto Mconf.org (Ver capítulo 6) oferece a possibilidade de criação de uma sala virtual com acesso por meio de um navegador web. Dentro da sala virtual criada, têm-se disponíveis várias ferramentas para estabelecer mecanismos de interação síncrona e atividades colaborativas que permitam atingir os objetivos de aprendizagem para esta unidade.

Tab. 4 - Ferramenta de interação síncrona selecionada

FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO SÍNCRONA	
APLICATIVO DE INTERAÇÃO SÍNCRONA	Mconf
ACESSO VIA WEB À SALA	https://mconf.org/spaces/algoritmos
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS	<ul style="list-style-type: none"> • Áudio conferencia • Vídeo conferencia • Quadro eletrônico • Chat • Desktop compartilhado

5.3 ELABORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ATIVIDADES

Nesta fase se elaboram atividades colaborativas e se selecionam meios de interação que permitem alcançar o objetivo de aprendizagem em relação ao tópico de estruturas repetitivas. Na descrição dos constituintes da metodologia, foram mostradas na Tab. 1 algumas estratégias para o trabalho colaborativo em grupos de estudantes. Essas estratégias podem ser combinadas de forma criativa e obter formas para aplicá-las de acordo com a área de conhecimento. Assim também, podem ser adaptadas para serem realizadas não só numa sala de aula presencial. Portanto, é importante adaptá-las com algumas modificações num ambiente de interação síncrona mediada por ferramentas tecnológicas.

5.3.1 Estratégias Colaborativas para o ensino de programação: Coding Dojo

Dentro da literatura sobre estratégias de aprendizagem colaborativa podem-se encontrar estratégias como a jigsaw ou quebra-cabeças e a tutoria entre pares, que são genéricas e poderiam ser adaptados para o ensino na área de programação. Uma estratégia que tem algo parecido à tutoria entre pares e que surgiu e evoluiu para o ensino de programação é a estratégia chamada *Coding Dojo* (<http://codingdojo.org>). Por esta razão, esta é a estratégia selecionada para aplicar neste exemplo de instância numa disciplina de ensino de princípios de programação.

Dojo é um termo japonês utilizado para definir um local destinado para a prática de artes marciais. Adaptando este termo num contexto de desenvolvimento de software e programação, surge o termo *Coding Dojo*. Este termo descreve uma reunião onde um grupo de pessoas trabalha colaborativamente em um desafio de programação, com o objetivo principal de programar, aprender e compartilhar experiências. A partir da sua origem, esta estratégia tem uma abordagem de desenvolvimento guiado por testes ou Test Driven Development (TDD) no contexto de metodologias de desenvolvimento ágeis, mas os princípios fundamentais que guiam o *Coding Dojo* são os seguintes:

- O ambiente de *Coding Dojo* é colaborativo e não competitivo;
- Todos os programadores aportam código independentes do seu nível;
- É importante estar aberto a novas idéias e novas formas de abordar um problema.

Além disso, *Coding Dojo* tem duas modalidades:

a) Kata:- Também faz uma analogia com o termo utilizado no contexto das artes marciais. Neste sentido, trata-se de uns movimentos ou passos ensaiados para o desenvolvimento da resolução de um problema. Então, nesta modalidade tem-se um participante apresentador que mostra o desenvolvimento da solução de um problema desafio. O apresentador já tem uma forma de solução prévia à sessão, mas ele desenvolve para a audiência o processo completo passo a passo da solução desde o início. É claro que os participantes podem contribuir no final da sessão com ideias para outras formas de solução e discutir essas questões.

b) Randori:- Outra variante do *Coding Dojo* é Randori. Neste caso, o desafio é resolvido em pares (programação em pares). A pessoa no controle do teclado do computador que vai programando a solução para o problema desafio, tem o papel de piloto. A pessoa colaboradora que acompanha ao piloto tem o papel de co-piloto. O resto dos participantes observa o processo enquanto o piloto vai explicando cada passo e linha de código que realiza. Cada intervalo de tempo (por exemplo, 7 minutos), executa-se uma rotação de papéis. O co-piloto se torna em o novo piloto e um membro da audiência assume o papel de novo co-piloto (Ver Fig. 7).

Desta forma, todos os participantes desempenham o papel de piloto, co-piloto e audiência, aprendem uns com os outros e trabalham colaborativamente para chegar à solução do problema desafio. O *par* que está no comando tem que explicar para o público cada passo que realiza para resolver o problema desafio escolhido no começo da sessão. Desta maneira se consegue uma participação ativa e um engajamento dos participantes na construção da solução.

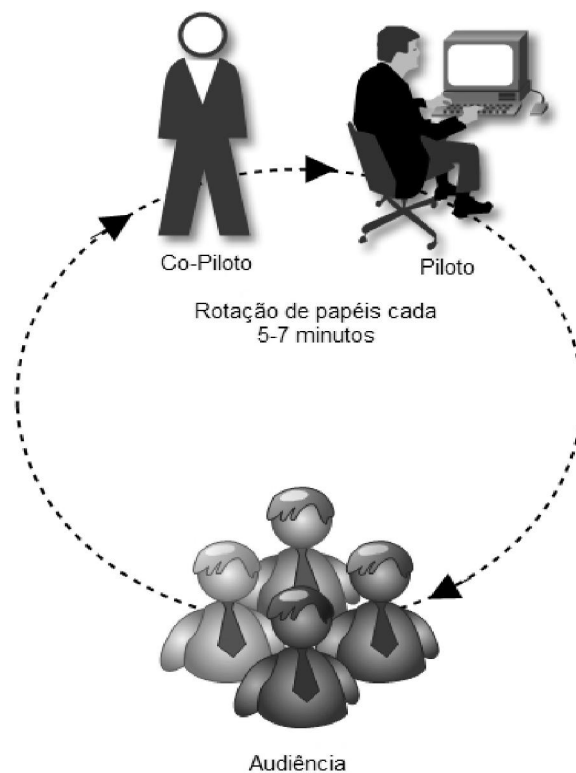


Fig. 7 - Estratégia Colaborativa Coding Dojo

A Tab. 5 apresenta a atividade colaborativa selecionada para alcançar o objetivo de aprendizagem em relação ao tópico de estruturas repetitivas. Também mostra as regras para o desenvolvimento da dinâmica na modalidade Randori.

Tab. 5 - Regras da estratégia colaborativa selecionada

ATIVIDADE COLABORATIVA PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO	
OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar estruturas de controle repetitivas para a resolução de problemas de geração de series numéricas por meio de um programa na linguagem de programação Pascal.
ESTRATÉGIA COLABORATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Coding Dojo
REGRAS GERAIS PARA CODING DOJO-RANDORI	<ul style="list-style-type: none"> • Turma entre 10-15 participantes • Um moderador que administra intervalos, para mudança de papeis. • Intervalo de mudança de papeis: 7 min. • Em cada intervalo existe um piloto e co-piloto encarregados de avançar na resolução de problema e explicar cada passo para a audiência. • O moderador propõe um problema desafio de geração de series apenas no inicio da sessão.

5.3.2 *Coding Dojo* num entorno de interação mediada por ferramentas síncronas

Os requisitos básicos para o desenvolvimento de uma sessão normal presencial de *Coding dojo* são: sala de reuniões, um computador e um projetor digital. É possível levar estes aspectos de um entorno presencial a uma interação síncrona mediada por ferramentas tecnológicas. Assim, propõe-se neste caso, o uso de Mconf como meio para implementar a estratégia de colaboração *Coding Dojo* em sessões síncronas de aprendizagem colaborativa para o apoio da disciplina de Algoritmos I. Observa-se que, para a implementação da modalidade Kata de *Coding Dojo*, as funcionalidades e ferramentas do Mconf permitem realizá-la sem complicações.

Para a realização de *Coding Dojo* na modalidade Randori são necessárias algumas adaptações de acordo as funcionalidades da ferramenta Mconf. O moderador pode ir designando os distintos participantes com privilégios de apresentador para que estes possam ter controle num momento determinado das ferramentas de apresentação como o quadro e compartilhar desktop. Então, o primeiro piloto recebe os privilégios de apresentador e compartilha seu desktop para mostrar o código que introduz na janela do seu

editor e compilador Pascal. No momento da mudança de papéis, o moderador muda também o privilégio de apresentador ao co-piloto para que este seja agora o novo piloto e tenha controle da apresentação, mas o código que fez o antigo piloto ficaria no computador dele. Em outras palavras não tem uma forma automática de que o código feito passe para o novo piloto. Por esta razão, o arquivo com o código feito pelo piloto teria que ser salvo e transferido para o computador do novo piloto. Assim, o novo piloto abriria o arquivo com o código para compartilhar seu desktop e que a audiência observe o código que ele vai aumentando partindo do que fez o anterior piloto.

Na continuação, são mencionadas as características e regras de execução da estratégia *Coding Dojo* adequada a um ambiente de interação síncrona por meio da ferramenta Mconf, para o tópico de estruturas de repetitivas:

- Três sessões para trabalhar o objetivo de aprendizagem em relação ao tema de Estruturas repetitivas.
- Tem-se um banco com vários problemas de geração de series numéricas dos quais se escolhe o desafio para a sessão.
- Propõe uma sessão por semana com uma hora e meia de duração.
- O intervalo para mudar papéis fica em 7 minutos.
- Na primeira sessão se usa a modalidade Kata de *Coding Dojo*, onde o professor resolve um problema passo-a-passo a partir de início. Os alunos visualizam o desktop compartilhado do computador do professor com a janela do editor Pascal. Desta forma os alunos observam todos os passos em detalhe para chegar à solução do problema. No fim da sessão se discutem, com os alunos, possíveis melhorias ou alternativas de solução.
- Na segunda sessão, se começa a trabalhar com a modalidade Randori de *Coding Dojo*. De forma aleatória o professor seleciona o problema desafio de similar dificuldade ao problema da primeira sessão. O professor que tem privilégios de moderador da sala virtual designa a primeira dupla de trabalho. Concede-se então o privilégio de apresentador ao piloto para

que ele possa compartilhar seu desktop e ser visto pelos outros participantes. Por meio da ferramenta de áudio conferência os participantes podem ouvir as explicações de cada passo de código feito pelo piloto. Quando o intervalo de sete minutos acaba, o piloto salva o arquivo com o código fonte e enviá-lo para seu co-piloto, que agora será o novo piloto. O moderador dá privilégios de apresentador para o novo piloto e designa um membro da audiência para ser o novo co-piloto.

- Na terceira sessão, seleciona-se um problema de maior dificuldade e se realiza a mesma dinâmica da segunda sessão.
- Durante o decorrer das sessões, se algum ouvinte não entende a explicação do piloto, usa a ferramenta levantar mão para fazer uma pergunta.

Todas as informações obtidas para este exemplo de instância por meio da aplicação do modelo de processos da metodologia conformam um plano de trabalho o guia para gerenciar o planejamento e elaboração de atividades para as sessões de apoio a unidade de aprendizagem estruturas repetitivas. As seguintes subseções fornecem parâmetros gerais de execução e avaliação das sessões baseados nas informações obtidas nas fases de planejamento e produção e elaboração de atividades colaborativas.

Como observação desta subsecção pode-se evidenciar que com algumas adaptações é possível utilizar uma ferramenta como Mconf para implementar a estratégia colaborativa *Coding Dojo*. Mas também é importante notar muitos aspectos automatizáveis dentro da estratégia colaborativa que o aplicativo teria que considerar para facilitar o trabalho e manter o engajamento dos alunos. Seria muito vantajoso ter ferramentas síncronas específicas que facilitem a dinâmica de uma atividade colaborativa dentro de uma área de conhecimento particular. Evidencia-se então, a importância de ter ferramentas de interação síncrona específicas que permitem facilitar atividades colaborativas próprias de cada instância da metodologia.

5.4 EXECUÇÃO DA SESSÃO

Em primeiro lugar, segundo a estrutura metodológica apresentada, tem-se uma organização previa à sessão. Este processo consiste na comunicação do link da sala, a data e horários das sessões. Também é importante a publicação de um manual de usuário onde se explica o acesso na sala e detalhes de configuração do som e vídeo para minimizar problemas deste tipo no dia da sessão. No Apêndice A deste documento se mostra um exemplo de manual de usuário para este caso de instanciação.

Por outro lado, é importante como recomendação que o moderador esteja on-line um tempo estimado antes do horário marcado para testar as ferramentas e dar suporte a alguns usuários com problemas de acesso e configuração do som. Uma vez no horário marcado, começar a sessão comunicando as instruções, dinâmica e regras do *Coding Dojo*. Poderia também se fazer como parte da organização prévia, um manual explicando a estratégia *Coding Dojo* e suas modalidades. No decorrer da sessão, o moderador realiza um monitoramento constante e vai distribuindo os papéis em cada intervalo de tempo.

5.5 AVALIAÇÃO E CONTROLE

Para este caso se propõe uma avaliação formativa durante o desenvolvimento das três sessões. Após as sessões, pode ser feita também uma avaliação por meio de uma abordagem quantitativa para complementar a avaliação qualitativa e determinar mais indicadores que mostrem o grau de alcance do objetivo de aprendizagem.

É importante o monitoramento constante que indica o engajamento dos alunos na atividade durante o desenvolvimento de cada sessão. Por meio disso, será possível corrigir algumas atividades programadas para as próximas sessões. Desta forma, tem-se mais garantias de alcançar o objetivo definido. Aproveitando a interação em tempo real e o *feedback* imediato pode-se avaliar de forma qualitativa e durante o processo das sessões, sob os seguintes critérios:

1. Grau de contribuição na resolução do problema de um participante no papel de piloto;

2. Forma de explicação de cada passo no papel de piloto;
3. Contribuições do co-piloto para o piloto;
4. Perguntas dos participantes na audiência;
5. Grau de participação da audiência por meio do chat;
6. Participação na discussão no final da sessão sobre possíveis soluções alternativas.

CAPÍTULO 6

APLICATIVOS E FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO SÍNCRONA

6.1 INTRODUÇÃO

Considera-se importante o *feedback* imediato, um fator importante no processo de ensino-aprendizagem. Desta maneira é importante considerar que por meio de aplicativos e ferramentas digitais pode-se estabelecer uma comunicação síncrona. Essas ferramentas permitem realizar uma sessão, onde os usuários interagem em tempo real. Têm-se vários aplicativos disponíveis para este fim, e a maioria destes tem funcionalidades comuns tais como:

- Chat;
- Vídeo/Áudio Conferência;
- Compartilhar arquivos e apresentações;
- Desktop compartilhado;
- Quadro eletrônico.

Nas seguintes seções descrevem-se aplicativos disponíveis e suas funcionalidades para a realização de uma sessão de aprendizagem com interação síncrona. Apresentam-se as características dos aplicativos e, além disso comparam-se numa tabela, os quatro aplicativos considerados mais difundidos e usados em cursos na atualidade. Com base nessa comparação, e em função das necessidades e requerimentos identificados na Instituição educativa (Ver capítulo 4, fase I da metodologia), pode-se selecionar uma delas para a implementação das sessões colaborativas. A integração da ferramenta selecionada com uma plataforma de aprendizagem LMS, como o Moodle, também pode ser considerada para obter uma solução integral que combina gerenciamento de recursos e atividades assíncronas e síncronas (Ver Capítulo 4, Elementos constituintes – arquitetura básica).

6.2 DESCRIÇÃO DE FERRAMENTAS COMERCIAIS E LIVRES PARA INTERAÇÃO SÍNCRONA

Esta seção apresenta alguns dos aplicativos mais representativos disponíveis atualmente. Nos últimos anos, tem havido uma evolução rápida deste tipo de aplicativos no mercado, já que as grandes empresas de software têm visto o potencial destas aplicações dentro e fora do âmbito acadêmico.

É assim que grandes empresas, como a Cisco (<http://www.cisco.com/>), que não estava envolvida nesta área de negócio, decidiu comprar a WebEx (<http://www.webex.com/>). Na atualidade, ela constitui uma das aplicações com maior presença no mercado dos aplicativos de *e-learning* síncrono e trabalho colaborativo. Outro exemplo conhecido é o caso da aquisição da Macromedia pela Adobe (<http://www.adobe.com>). Assim, o sistema anteriormente conhecido como Macromedia Breeze, tornou-se o conhecido Adobe Connect. Embora os acima mencionados sejam sistemas com licenças pagas, é também importante referir que há opções de software livre, como o projeto BigBlueButton(bigbluebutton.org) e OpenMeeting (openmeetings.apache.org). Nas próximas subseções realiza-se uma descrição desses sistemas mostrando suas características principais.

6.2.1 WebEx Training Center

Há diversos produtos como Meeting Center para o trabalho colaborativo em empresas, ou *Sales Center* para promover as vendas; mas o produto que oferece WebEx de Cisco para *e-learning* em tempo real é chamado WebEx Training Center. Nesse sistema, os clientes têm acesso na sala virtual por meio do navegador e só precisam instalar um plug-in previamente. Basicamente não há necessidade de instalar qualquer outra coisa, pois é um aplicativo pago por cada uso, onde a interação entre professores, alunos e colegas é dada pela rede WebEx. A arquitetura dessa rede é baseada em uma tecnologia chamada MediaTone (www.webex.com). Entre as principais características tem-se:

- Os instrutores podem compartilhar mídia, tais como apresentações de PowerPoint, documentos, streaming de vídeo, software de demonstração, quadro eletrônico e animações Flash. Além de atribuir privilégios de anotação e intercâmbio dos usuários para incentivar a participação;

- Transmissão de vídeo e áudio por meio de Voz sobre IP (VoIP);
- Os instrutores podem visualizar até seis participantes em um momento em vídeo de alta qualidade e em tela cheia;
- Os instrutores podem atribuir e dividir manual ou automaticamente os participantes a salas de grupos virtuais para projetos em grupo, compartilhar idéias e realizar atividades colaborativas. Cada grupo também pode compartilhar apresentações, documentos, quadro e aplicações. O instrutor pode entrar nas salas de cada grupo para supervisionar o desenvolvimento das atividades;
- Os Instrutores podem capturar e armazenar as gravações das sessões para a reutilização e análise;
- É possível alternar e combinar vários instrutores;
- Podem-se realizar pesquisas durante a sessão;
- Integração com o Outlook (Microsoft.com) para gerenciar e comunicar programação de horários das sessões;
- Integração com plataformas de *e-learning* (LMS).

Basicamente, o instrutor acessa por meio do endereço web na sala, bastando se autenticar com nome de usuário e senha. Com os privilégios de instrutor, ele pode administrar a sala e definir o calendário para as sessões, usuários da sala, etc. No horário marcado, os estudantes registrados terão acesso na sala virtual, com prévia autenticação e com os privilégios correspondentes. Na Fig. 8 pode-se ver a interface principal do Aplicativo WebEx Training Center. Esta interface é dividida em três partes:

- A parte central, onde se sobe e mostra o material para apresentar;
- A parte de cima que tem a barra de menu e ferramentas para executar traços e desenhos na apresentação;
- O lado direito, onde se encontram a janela de vídeo-áudio, chat, notas pessoais, pesquisas e divisão de grupos.

Assim, tem-se que WebEx training Center constitui uma solução comercial, bastante completa em relação a ferramentas para a realização de sessões de aprendizagem síncronas.

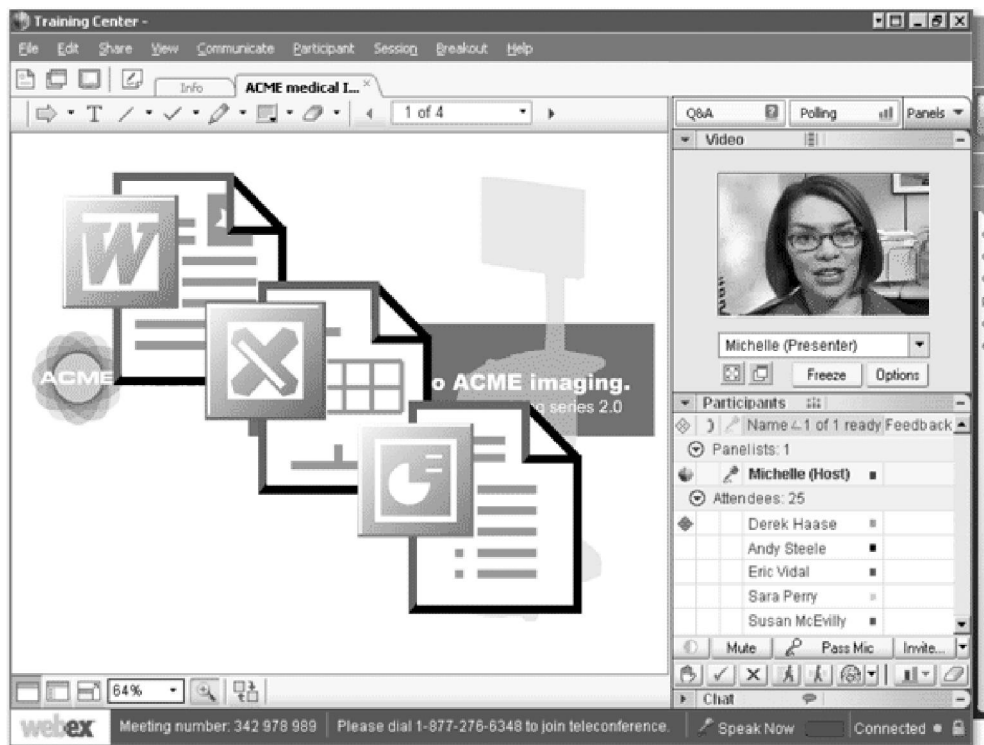


Fig. 8 - Tela Principal do WebEx Training Center

6.2.2 Adobe Connect

O Adobe Connect é outra solução comercial de ferramentas on-line com interação síncrona. Esta ferramenta é baseada na antiga Macromedia Breeze e, similar ao WebEx, é um tipo de aplicação ASP (Application Service Provider) ou provedor de serviços de aplicação. Assim, são utilizados os servidores da Adobe para estabelecer comunicação, embora exista a versão Server que permite a instalação num servidor próprio do cliente. Sendo uma ferramenta baseada na antiga Macromedia, a tecnologia Flash foi base para desenvolvê-la. É por isso que precisa ter instalado o Plug-in Flash Player (www.adobe.com) no navegador de acesso. O módulo específico para a aprendizagem é o Adobe Connect Training que fornece ferramentas para que instrutores possam gerenciar, implementar e realizar o treinamento on-line (Ver Fig 4.2). Entre as características importantes desta solução estão:

- Uso da tecnologia VoIP para as conferências de áudio;
- É possível compartilhar aplicativos e *Desktop*, e além disso, controlar remotamente o aplicativos de outros usuários;

- Tem uma ferramenta SDK (Software Developed Kit) para criar conteúdo personalizado;
- Compartilhamento de vários formatos de arquivos;
- Capacidade de gravar as sessões e edição das gravações;
- Integração com o Outlook para definir o calendário de reuniões e comunicá-lo para os estudantes;
- Pode ter vários usuários com privilégios de moderador;
- Realização de pesquisas de opinião e provas;
- Tem modo de preparação e apresentação;
- Modo de acesso por meio de um endereço web que identifica a sala virtual.

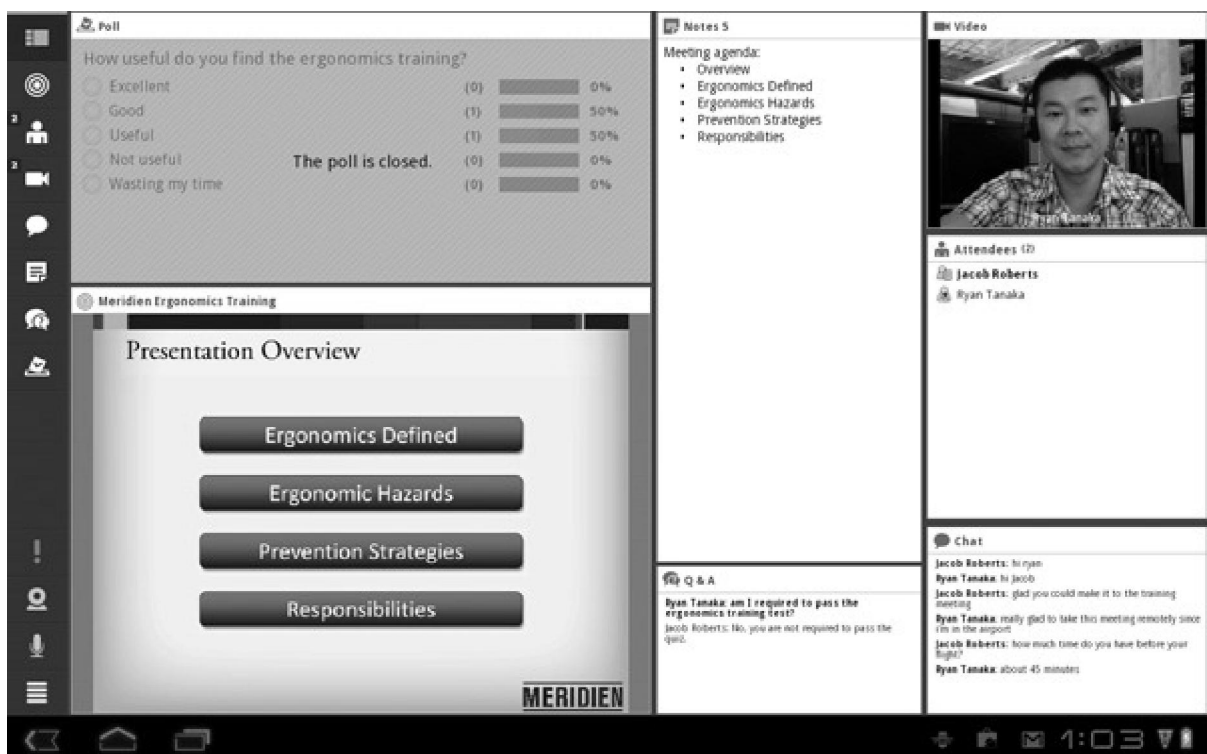


Fig. 9 - Interface do Adobe Connect

6.2.3 BigBlueButton

BigBlueButton é um projeto de código aberto para a aprendizagem colaborativa síncrona. Tem ferramentas para vídeo-conferência, VoIP, apresentação de desktop remoto, chat e quadro branco. O acesso é por meio do navegador web. O navegador do usuário deve ter instalado o plug-in do Adobe Flash Player. No site do projeto estão disponíveis, os pacotes para instalação em um servidor Linux. As principais características são os seguintes:

- Pode carregar na área principal de apresentação distintos formatos de arquivos (PDF, msoffice ou imagens);
- Os usuários conectam-se com privilégios de moderador, apresentador ou participante;
- Tem uma janela de chat que permite enviar mensagens de texto públicas ou privadas entre os usuários;
- Vários usuários podem compartilhar áudio / vídeo simultaneamente (pode ser de até 25 usuários);
- O monitor pode compartilhar seu desktop;
- Permite a integração como módulo LMS. Isto é recomendado para o gerenciamento de sessões (Registro de usuários, agenda, etc.);
- Não tem opção de gravação na interface do aplicativo, mas tem opção de gravação que deve ser ativada nos arquivos de configuração do servidor.

A Fig. 10 mostra a interface principal do BigBlueButton, que tem as seguintes partes:

- A janela central para as apresentações;
- Na esquerda, a janela de usuário on-line e a janela de usuários com áudio habilitado;
- A janela do chat e do vídeo á direita;
- Na parte superior esquerda tem uma barra de ferramentas com opções para ativar o compartilhamento de vídeo, áudio e desktop.

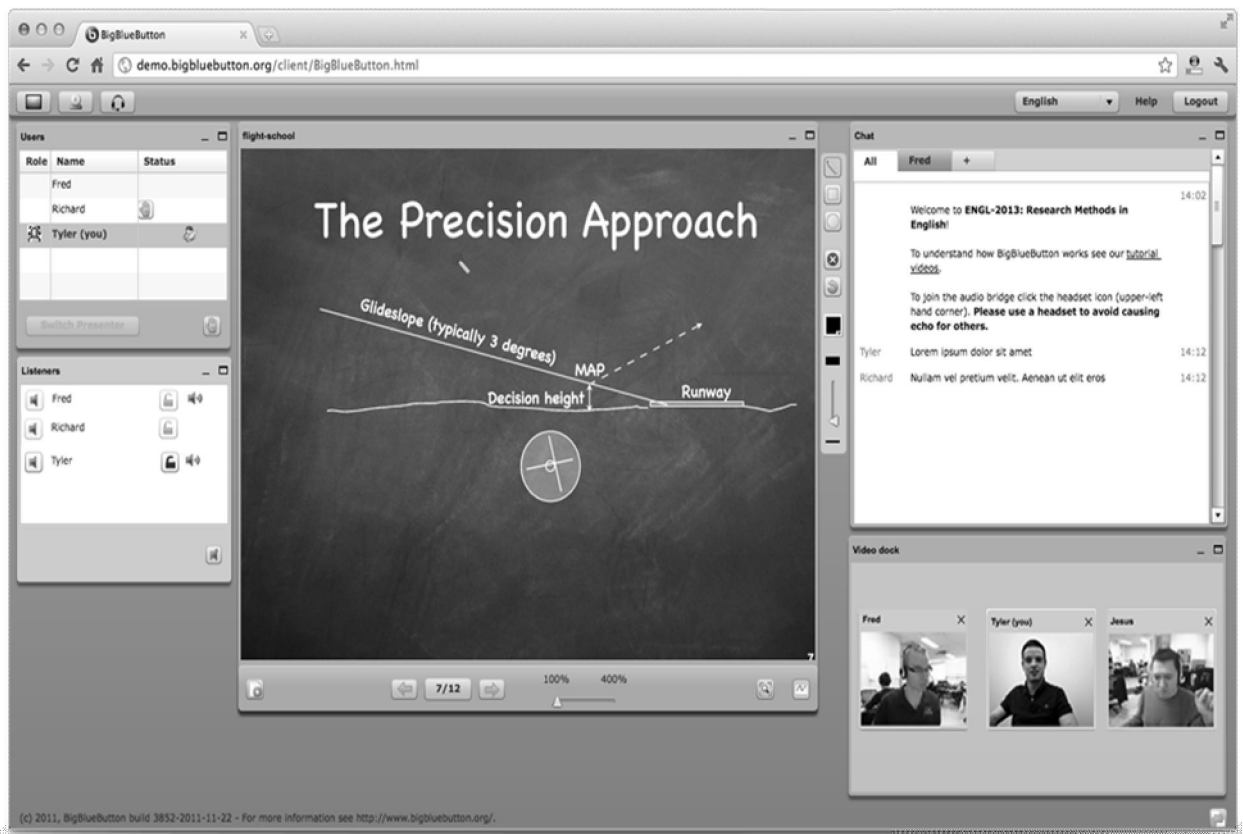


Fig. 10 - Interface Principal do BigBlueButton

6.2.3.1 Requisitos

BigBlueButton (BBB) é uma ferramenta de código aberto para colaboração em tempo real, que é composta por vários componentes de código aberto. A parte cliente foi desenvolvida em ActionScript (usando o SDK do Flex framework de código aberto) e na parte do servidor tem-se um conjunto de módulos, bibliotecas e servidores de código aberto: Red5 (Real Time server), Asterisk ou FreeSWITCH (ServidorVoIP), ActiveMQ, Tomcat, OpenOffice.org, MySQL.

A Continuação se mencionada brevemente os requisitos gerais necessários para instalar BigBlueButton em um servidor:

- Recomenda-se a instalação sobre uma distribuição Ubuntu 10.x
- No nível de hardware é recomendado rodá-lo em uma máquina com processador dual core de 2,0 GHz + e 2 GB de memória
- Tem a possibilidade da instalação como servidor virtualizado, mas recomenda-se instalar em um servidor dedicado para

reduzir os delay e não ter muitos problemas com a qualidade de transmissão de áudio/vídeo e a comunicação.

6.2.3.2 Integração do BigBlueButton com um LMS

Uma opção interessante muitas vezes necessária, é a possibilidade de integração do BigBlueButton como um módulo de um LMS. O projeto BigBlueButton não inclui uma interface de back-end que permite a fácil administração do aplicativo. É por isso que pode ser necessário integrá-lo com um LMS. Por exemplo, por meio de um plug-in, é possível realizar a integração do BBB como a conhecida plataforma Moodle.

Com esta adição, o instrutor pode gerenciar os usuários das salas, programar o calendário e horário para os eventos e atividades etc. BBB é adicionado como uma atividade dentro do Moodle, tornando-se assim, uma plataforma integral que combina ferramentas de aprendizagem síncrona e assíncrona.

6.2.3.3 Projeto Mconf

Com base em BigBlueButton, surgiu o projeto Mconf.org (Multiconference System). Mconf é uma opção muito interessante, porque tem acesso livre nos servidores do projeto, com BigBlueButton pronto para ser usado (Ver Fig. 11). Desta forma, sem ser necessário instalar o seu próprio servidor, tem disponíveis ferramentas de interação síncronas.

Então, o componente para a realização de videoconferência em Mconf, é o BigBlueButton. Além disso, outro componente do projeto é o portal Mconf Web, que é a parte que permite a criação de salas virtuais, fóruns de discussão e programação de eventos e sessões. Como um componente adicional, o projeto Mconf oferece aplicativos cliente Android para acessar por meio de dispositivos móveis (Roesler et al.,2013).

O BBB como componente de Mconf foi descrito na seção anterior. A seguir estão os outros dois componentes. A continuação se descreve brevemente os componetes Mconf Web e Mconf Mobile:



Fig. 11 - Interface do Projeto Mconf

a) Mconf Web:-Este componente é o portal do projeto. Basicamente complementa ao núcleo do aplicativo BigBlueButton, com opções de administração, tais como: Identificação de usuário, privilégios de usuários, criar e gerenciar várias salas, fazer upload de arquivos e agenda de eventos(Ver Fig. 12).

b) Mconf móbil:- Além da forma de acesso via navegador web em um PC, tem a possibilidade de acesso por meio de um dispositivo móvel com Android. Mconf móbil compartilha as características de acesso por Web que permitem a transmissão de áudio / vídeo e chat. A figura abaixo mostra a interface do MCONF para dispositivos moveis e que permite a autenticação por nome de usuário e senha.

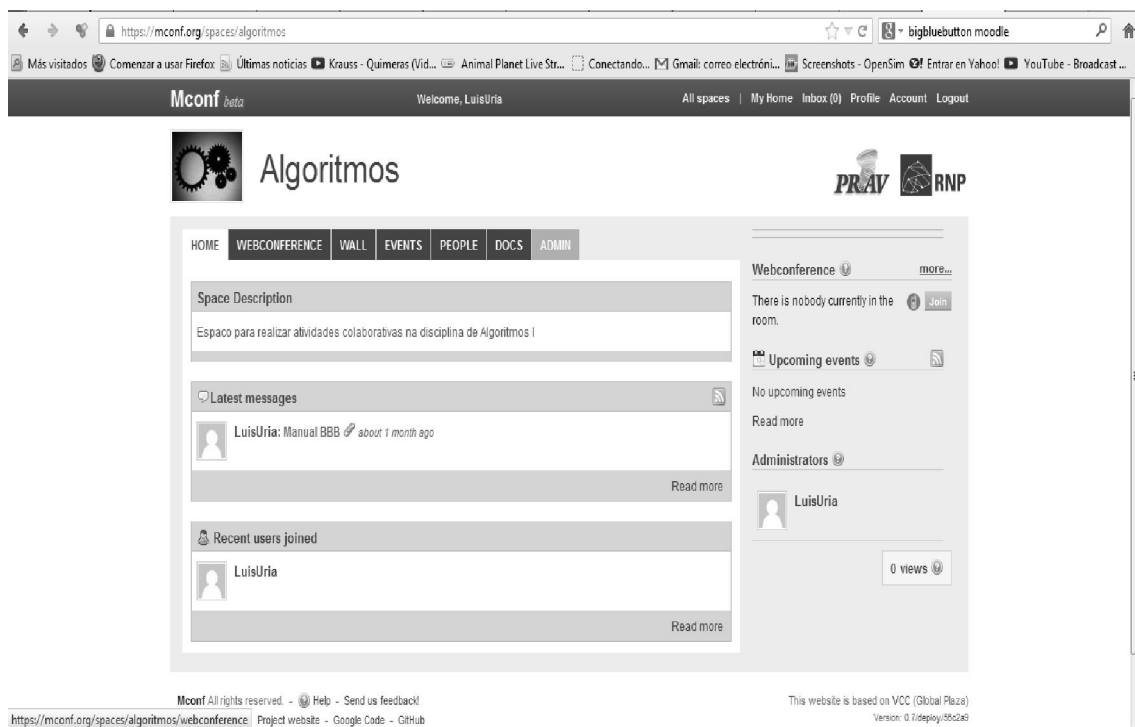


Fig. 12 - Componente Mconf-Web de administração



Fig. 13 - Componente Mconf Mobile

6.2.4 OpenMeetings

OpenMeetings é um software livre para criação de videoconferências. Permite estabelecer interação por meio de áudio e vídeo, compartilhar documentos de diferentes formatos em um quadro, compartilhar a tela ou fazer gravações duma sessão. Está disponível para uso em servidores que dão o

serviço de hospedagem do OpenMeetings ou fazer a instalação num servidor próprio servidor. Uma vez instalado, tem-se acesso a um painel de administração para fazer ajustes e gerenciar salas. Entre as funcionalidades que oferece, seguem algumas:

- Áudio / Vídeo;
- Compartilhar Desktop de qualquer participante;
- Quadro com opções de desenho, edição de arrastar e soltar, alterar cores;
- Mensagens de texto;
- Enviar documentos para a área de apresentação em vários formatos
- Gravação;
- Salas de conferências privada e pública;
- Integração como módulo moodle;
- Painel para a administração e gestão das salas.

6.2.4.1 Requisitos

OpenMeetings é desenvolvido em função de um conjunto de varias tecnologias que são integradas como módulos do sistema. Estes tecnologias são: Na parte Cliente OpenLaszlo, Servidor Red5 (Stream Server), motor de banco de dados MySQL ou Postgree, OpenOffice, entre outros.

É necessária a instalação do plug-in Flash Player no navegador cliente. Para a instalação em um servidor local se recomenda a instalação em um sistema operacional Linux. Como requisitos de hardware para o servidor é recomendado uma máquina com 2.0 + GHz e 4 GB de memória.

6.2.5 Outras Aplicações

Existe uma variedade de produtos comerciais para a aprendizagem síncrona. A maioria tem em comum algumas funcionalidades dos aplicativos já citados na secção anterior. Aqui estão mais alguns:

a) GoToMeeting (www.gotomeeting.com), é um aplicativo criado principalmente para fazer e-meeting, mas com características e funcionalidades que permitem usá-lo para sessões síncronas de aprendizagem. A filosofia de funcionamento é semelhante ao Adobe Connect.

b) Wiziq (www.wiziq.com), é um aplicativo que funciona como ambiente de aprendizagem com ferramentas como chat, quadro, compartilhamento de aplicativos, transferência de arquivos divisão de salas.

c) Join.me (join.me), é uma aplicação que combina ferramentas como compartilhamento de desktop, chat, compartilhamento de aplicativos, entre outros.

Assim, observa-se que existem várias alternativas para a realização de uma sessão síncrona. Fazendo um balanço entre custo do serviço ou instalação, características e requisitos, pode-se utilizar uma das alternativas. Na Tab. 6 mostra-se um resume das características dos aplicativos considerados mais difundidos e usados. No presente trabalho, BigBlueButton foi instalado e testado. Assim, recomenda-se a instalação em um servidor dedicado e não virtualizado para evitar o *delay* e conseguir uma comunicação de áudio e vídeo de boa qualidade. Uma alternativa interessante também utilizada foi o projeto Mconf.com que, sem precisar a instalação num servidor próprio, tem o BigBlueButton já pronto para ser utilizado.

Tab. 6 - Comparação das funcionalidades de aplicativos de interação síncrona para a aprendizagem

	WEBEX	ADOBE CONNECT	BIGBLUEBUTTON	OPEN MEETINGS
SITIO WEB	webex.com	adobe.com	bigbluebutton.org	openmeetings.apache.org
ACESSO	Browser	Browser	Browser	Browser
COMPARTILHA/VISUALIZAR DOCUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Qualquer arquivo para impressão. 	<ul style="list-style-type: none"> ppt,jpg,pdf, flash 	<ul style="list-style-type: none"> pdf, msoffice, openoffice, imagens 	<ul style="list-style-type: none"> pdf, txt msoffice, openoffice, imagens (png,jpg.gif)
DESKTOP COMPARTILHADO	<ul style="list-style-type: none"> Todo o uma região do desktop. Qualquer aplicação. Controle remoto. 	<ul style="list-style-type: none"> Todo o uma região do desktop. Qualquer aplicação ou janela. Controle remoto. 	<ul style="list-style-type: none"> Toda ou uma região do desktop. 	<ul style="list-style-type: none"> Toda ou uma região do desktop.
FERRAMENTA DE ANOTAÇÃO	sim	sim	sim	sim
CHAT	sim	sim	sim	sim
QUADRO	sim	sim	sim	sim
PESQUISA DE OPINIÃO/TEST	sim	sim	não	pesquisa simples de 10 perguntas, tipo sim/não
ÁUDIO	sim	sim	sim	sim
VÍDEO	sim	sim	sim	sim
GRAVAR SESSÃO	<ul style="list-style-type: none"> Gravação e reprodução. 	<ul style="list-style-type: none"> Gravação, edição e reprodução 	<ul style="list-style-type: none"> Desabilitado por defeito. Não tem opção na interface. Se habilita em arquivos de configuração do servidor. 	sim
REQUERIMENTOS NAVEGADOR CLIENTE	<ul style="list-style-type: none"> Plug-in próprio que é instalado na primeira conexão 	<ul style="list-style-type: none"> Flash player 	<ul style="list-style-type: none"> Flash player 	<ul style="list-style-type: none"> Flash player
TIPO VERSÃO	<ul style="list-style-type: none"> Application Service Provider 	<ul style="list-style-type: none"> Application Service Provider 	<ul style="list-style-type: none"> Opensource Instalação em servidor próprio Alternativa sem instalação: projeto Mconf(sem custo) 	<ul style="list-style-type: none"> Opensource Instalação em servidor próprio Alternativa sem instalação: hospedagem em servidores de pago

6.3 FUNCIONALIDADES DE UMA FERRAMENTA DE INTERAÇÃO SÍNCRONA

Nesta seção realiza-se a descrição das funcionalidades que apresenta uma ferramenta de interação síncrona para permitir os usuários de uma sessão de aprendizagem colaborativa interagir em tempo real.

6.3.1 Administração pré e pós-sessão

De forma geral, instrutores e alunos acedem à aplicação desde o navegador web. Por meio do endereço web da sala, tem acesso a uma primeira página que lhes permite identificar-se com um nome de usuário e senha. O instrutor, que geralmente também administra a sala, registra os estudantes que terão acesso à sala e/ou passa o nome de usuário e senha respectivos a eles. Com estes dados os estudantes se identificam e acedem na sala. Assim também, outra funcionalidade é a de estabelecer horários das sessões com a possibilidade na maioria dos casos, do envio automático ao e-mail dos estudantes. Desta maneira o estudante recebe a programação da sessão, alguma mensagem prévia de preparação antes da sessão e o link para ingresso na sala. Em alguns casos, os alunos têm a opção de confirmar presença por meio do aplicativo e de baixar algum material de estudo necessário para o desenvolvimento da sessão. Se a ferramenta for integrada como módulo de um LMS, pode-se aproveitar a organização de recursos e atividades que permitem estes. No caso do Moodle, por exemplo, pode-se aproveitar o calendário de atividades para programar e difundir as sessões como atividades dentro de um curso.

O mencionado no parágrafo anterior é feito antes da sessão. Agora, depois de finalizada a sessão, alguns aplicativos tem a funcionalidade de deixar disponível toda a sessão gravada. Obviamente este material gerado para ser consultado como reforço de aprendizagem ou para os estudantes que não participaram na sessão, é parte de um aprendizado assíncrono. Seguindo essa linha, um debate através de um fórum pode ser começado ao finalizar a sessão síncrona. Assim, é possível combinar e complementar os benefícios para a aprendizagem das interações síncronas e assíncronas.

6.3.2 Privilégios

De acordo com o registro de usuários, é atribuído um nome de usuário e senha, com tipo de privilégios. Normalmente tem privilégios de moderador, apresentador e participante. Basicamente, o moderador é quem criou a sala e registrou os usuários participantes para que eles possam entrar na sala. Como usuário moderador, tem todos os privilégios que permitem administrar a sala criada.

Entre os privilégios do moderador tem-se o fato de atribuir o privilegio de apresentador a outros usuários para que o aluno possa controlar e realizar a apresentação de um tópico durante uma sessão. Além disso, em aplicações que permitem a divisão dos participantes, o moderador pode atribuir estudantes em grupos. Também, de acordo com a qualidade da comunicação e largura de banda, por exemplo, pode desativar o áudio ou vídeo de alguns alunos.

6.3.3 Mensagens de texto

A funcionalidade de envio de mensagem de texto entre os participantes é simples, mas importante. A vantagem deste meio de comunicação é a de que ele permite interação em tempo real com baixo consumo de largura de banda. É possível enviar mensagens gerais para todos os participantes ou enviar mensagens privadas para determinados usuários. No desenvolvimento de uma sessão é muito útil para que o estudante realize perguntas ou discutir um tópico com os seus pares para resolver dúvidas.

6.3.4 Áudio conferência

Esta ferramenta é importante porque permite a comunicação em tempo real com consumo mais baixo dos recursos da rede, que o vídeo. Muitas vezes pode-se dispensar o uso de vídeo e dirigir a sessão por meio de áudio-conferência. É importante ter em conta o fator de qualidade de áudio. Em primeiro lugar, se procura que a voz do instrutor chegue com ótima qualidade

para todos os alunos. Algumas considerações para conseguir este objetivo podem ser, por exemplo, tentar limitar o número de participantes simultâneos dentro de uma áudio-conferência. Para isso, é importante manter uma ordem de participação no diálogo usando, por exemplo, a opção de solicitar a palavra ou levantar a mão que oferecem vários sistemas síncronos disponíveis.

6.3.5 Videoconferência

Sabe-se que o vídeo consome mais largura de banda do que o fluxo de áudio. Às vezes, quando não se dispõe de uma boa largura de banda, é melhor desabilitar esta opção ou colocar um limite de interações simultâneas com vídeo. No entanto, é uma importante ferramenta, que com algumas considerações pode ser utilizada no desenvolvimento de uma sessão. Opções como ajustar a resolução ou o tamanho da janela de vídeo, permitem a gestão da largura de banda de uma transmissão de vídeo. Como um primeiro passo, o instrutor permite que a transmissão de vídeo para ser visto pelos alunos. A partir daí, o instrutor irá gerenciar a transmissão de vídeo dos estudantes em função da participação deles.

6.3.6 Área de apresentação

Esta funcionalidade é uma das importantes dentro de uma interação síncrona para aprendizagem. A opção de apresentação de conteúdos numa aula é essencial para o desenvolvimento da sessão. Em todos os aplicativos desse tipo, há uma área principal para carregar os conteúdos. Podem-se carregar vários tipos de arquivos e conteúdo. Em geral, se carregam slides do PowerPoint, arquivos PDF, arquivos do Office, imagens (Jpg, Gif, Png).

O usuário que vai carregar o arquivo examina o seu computador local para selecionar o arquivo desejado e, em seguida, enviá-lo para o servidor. Depois de uma conversão para um formato padrão de cada aplicação síncrona, o conteúdo é exibido na janela central centro de todos os participantes. Esta conversão no servidor, permite a visualização de conteúdos por web, sem a necessidade de que estes tenham instalado o software que abre o tipo do arquivo.

Uma vez que o conteúdo está carregado na janela principal, é possível fazer zoom in e zoom out da apresentação para enfatizar um ponto específico. Da mesma forma, tem um ponteiro virtual para ir destacando os tópicos que vão sendo apresentados. Para complementar isso, também existe a possibilidade de realizar desenhos de formas e traços na tela sobre o conteúdo mostrado.

Também durante o curso da sessão, o instrutor pode dar privilégios de apresentador a um estudante, para que ele possa carregar algum conteúdo na área central e apresentá-lo a todos os participantes da sessão. Isso é uma boa prática para incentivar a participação e construção ativa do conhecimento.

6.3.7 Compartilhamento de desktop e aplicações

Esta funcionalidade está presente na maioria das aplicações síncronas. Permite que um participante possa compartilhar todo ou parte do seu desktop. Da mesma forma, algumas aplicações incluem a capacidade de selecionar um software que está sendo executado na máquina do de um participante e compartilhá-la para que os outros possam ver o que se está fazendo. Estas opções são muito interessantes para complementar a apresentação de conteúdos. Se um tipo de arquivo não é suportado para carregá-lo na área de apresentação, esta pode ser uma boa opção para exibir este conteúdo os outros participantes. Também, algumas aplicações têm a opção de captura de tela para carregá-la automaticamente como apresentação. Como complemento adicional à opção de compartilhamento de desktop, algumas aplicações incluem a opção de controle remoto do desktop de outro usuário e navegação sincronizada pela internet.

É desta maneira que, combinando e complementando essas ferramentas, são muito úteis e didáticas para apresentação de conteúdos no desenvolvimento de uma sessão.

6.3.8 Envio de arquivos

Este recurso permite o envio de arquivos entre os participantes. Assim, os participantes trocam arquivos gerados durante a sessão ou materiais necessários para o desenvolvimento de uma atividade.

6.3.9 Gravação da sessão

Esta funcionalidade permite a gravação do desenvolvimento de uma sessão. Os estudantes que não assistiram à sessão ou estudantes que desejam reforçar o conteúdo visto, podem voltar a analisá-lo. Por meio desta opção é possível combinar a aprendizagem síncrona e assíncrona, para o benefício do processo de ensino-aprendizagem.

6.3.10 Divisão em grupos

Esta funcionalidade é interessante para promover e realizar estratégias da aprendizagem colaborativa. Permite que o instrutor possa separar em grupos de trabalho independentes. Assim, o professor atribui tarefas e atividades colaborativas para cada grupo. Há muitas atividades colaborativas que permitem estimular a participação e o pensamento reflexivo dos estudantes. O instrutor tem acesso a todos os grupos para monitorar a atividade e dentro de cada grupo, há a mesma funcionalidade que dentro da sala completa.

6.3.11 Pesquisa de opinião e perguntas

Por meio desta funcionalidade, o instrutor pode realizar consultas sobre opiniões ou conhecimentos dos alunos. O instrutor desenha uma prova online para analisar o aproveitamento da sessão. Assim também, o instrutor pode ver as estatísticas sobre as consultas ou perguntas para monitorar o progresso, e caso seja necessário modificar as dinâmicas e estratégias aplicadas à sessão.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES DA METODOLOGIA

7.1 IMPACTOS

Considerando a importância da inclusão e do aproveitamento dos recursos tecnológicos que oferecem formas alternativas de interação, é possível ter uma visão em direção a soluções integrais para a melhoria e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dentro do sistema educativo.

Apresentar aspectos de interação síncrona mediada por ferramentas de software com suporte no marco metodológico promove o uso, a percepção e aproveitamento dos benefícios que podem proporcionar num ambiente de ensino-aprendizagem. Aspectos de interação síncrona pouco utilizados em plataformas de aprendizagem podem então, ser considerados para agir como um complemento necessário aos mecanismos de interação assíncrona implementados. Na verdade, ambos os aspectos são compatíveis e podem se complementar adicionando as suas vantagens para chegar na consecução dos objetivos de aprendizagem.

Assim, as vantagens da interação assíncrona como flexibilidade em relação ao tempo, juntamente com a interação em tempo real e *feedback* imediato fornecidos pela interação síncrona podem ser complementares e úteis para os educadores como meios e recursos de suporte no processo de ensino-aprendizagem. Com esse embasamento, é possível ir adicionando mais aspectos tecnológicos para obter soluções integrais e reformas no sistema educativo tradicional. Assim, a educação presencial em sala de aula, pode usar suportes tecnológicos que a complementam dentro de uma visão ampla de utilização de recursos para conseguir uma educação de qualidade.

Na continuação, citam-se alguns elementos estratégicos que mostram um exemplo de como se dá a complementaridade, conseguindo fazer uma ponte desde a interação síncrona para a interação assíncrona dentro de uma plataforma de aprendizagem:

a) Gravações do desenvolvimento e objetos gerados durante as sessões síncronas, para colocá-las como material disponível na plataforma. Desta forma se considera os usuários que, por razões de horário ou velocidade de acesso à Internet não participaram da sessão síncrona. Considera-se também os usuários que participaram da sessão, mas desejam reforçar alguns temas vistos durante o desenvolvimento.

b) Uma consideração importante é dar seguimento nos itens e tópicos desenvolvidos na sessão síncrona em espaços de interação assíncronos. Itens ou tópicos que são identificados como importantes para a consecução dos objetivos de aprendizagem podem ser encaminhadas após da sessão síncrona para fóruns, blogs e gerar discussão de idéias e continuar o estímulo do pensamento reflexivo em relação a esse tópico.

c) É uma boa idéia a preparação e organização para as próximas sessões síncronas, com a participação do grupo por meio de sugestões no planejamento por meio de ferramentas assíncronas. Além disso, as leituras requeridas, manuais ou instruções necessárias para o desenvolvimento adequado da sessão síncrona, podem ser colocados previamente na plataforma.

Com esses elementos se mostra como é possível estabelecer uma complementaridade importante entre a interação síncrona e assíncrona para uma plataforma de aprendizagem com maior amplitude. Por outro lado, é importante considerar e ser receptivo ao feedback obtido em cada sessão como uma forma de avaliação do processo que complementa a uma avaliação qualitativa. Assim podem ser obtidos indicadores para corrigir certos elementos planejados com o objetivo de melhorar as sessões e atingir os objetivos de aprendizagem.

7.2 INTRODUÇÃO DA INTERAÇÃO SÍNCRONA MEDIADA POR FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NUM AMBIENTE EDUCATIVO

Esta seção mostra desde que tipo de abordagens podem-se aproveitar as vantagens de estabelecer mecanismos de interação em tempo real e como estes podem ser introduzidos e incorporados em atividades de aprendizagem.

Basicamente, existem dois contextos nos quais se pode dar a inclusão de ferramentas de interação síncronas em um ambiente educacional.

a) Como forma de apoiar e reforçar as aulas presenciais. Neste caso, se apresenta como uma forma de monitoramento e seguimento que complementa o desenvolvimento das aulas presenciais para atingir da melhor maneira os objetivos de aprendizagem.

b) Dentro dos cursos desenvolvidos à distância, onde os participantes estão localizados em diferentes posições geográficas.

Em ambos os casos, se aproveita o potencial deste tipo de interação para estimular uma maior participação, interdependência positiva e construção ativa do conhecimento. Em qualquer caso, a introdução destes elementos é parte de um processo. No início pode ser visto pouco interesse e participação neste sentido. Por esta razão, se propõe a introdução considerando os seguintes eventos e atividades que podem usar este tipo de interação em um ambiente educacional:

a) No início, simples sessões de consulta e resolução de dúvidas por meio de ferramentas de interação síncronas. Tais eventos podem ser obrigatórios ou voluntários. A experiência própria mostra que é melhor que as primeiras experiências tenham algum mecanismo sutil de obrigação, já que assim, os alunos poderão apreciar as vantagens das sessões síncronas e serão mais propensos a participar nas próximas sessões.

b) Em segundo lugar, é possível fazer apresentações sobre um tema ou assunto de interesse. O importante é que não seja uma simples apresentação de conteúdo, onde o moderador irá explicar alguns slides e os alunos só observam. Para obter a motivação é importante apresentar uma seção de conteúdo e, em seguida, fazer algum mecanismo que estimula a participação. Utilizar por exemplo, a ferramenta chat para promover a interação entre pares em relação ao tópico tratado. A questão é criar algum mecanismo para manter a atenção e o interesse dos alunos para futuras sessões.

c) Em terceiro lugar, é viável a realização de atividades colaborativas planejadas como parte da metodologia proposta. Neste ponto, se explora todas as vantagens da interação síncrona para interação entre pares e construção ativa do conhecimento. Mesmo em um estágio posterior de maturidade, com as vantagens das ferramentas já percebidas, grupos de estudantes podem

estabelecer sessões síncronas alternativas, independente e auto organizado por eles. Em geral, é desejável o professor fazer uma programação de sessões semanais, com duração de não mais do que uma hora e meia.

7.3 DESAFIOS COM A INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Nesta seção são citados alguns desafios que são considerados importantes na educação. Como foi dito, a partir da integração de ferramentas síncronas e assíncronas, é observada a potencialidade da inclusão de uma variedade de elementos tecnológicos para conseguir uma educação de qualidade. Desta forma, se marca uma tendência, que parte de uma visão ampla, que concebe uma integração de conjuntos de recursos educacionais.

Em outras palavras, a visão de complementaridade e de integração permite ver a necessidade de combinar diferentes tipos de recursos para chegar numa educação de qualidade. Estes recursos são então, humanos e tecnológicos, físicos e virtuais. Neste sentido, podem-se mencionar os seguintes desafios com foco em um contexto tecnológico:

a) Criação de infra-estrutura especializada de sistemas de software que fornecem acesso fácil a conteúdos educacionais de qualidade. Estes sistemas baseados na nuvem devem proporcionar espaço de armazenamento e recursos de interação em grande escala.

b) Considerar distintos estilos de aprendizagem para fornecer recursos que permitem um grau de personalização na educação.

c) Considerar os aspectos de mobilidade e disponibilidade de uma variedade de recursos na nuvem.

d) A partir da infra-estrutura, comunidades de aprendizagem podem compartilhar na nuvem, recursos e atividades especializadas de qualidade para diferentes áreas do conhecimento.

7.4 INSTANCIAÇÃO E FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS ESPECIALIZADAS

No Capítulo 4 apresentou-se um marco metodológico geral que orienta o processo de implementação de sessões de aprendizagem mediadas por ferramentas tecnológicas que permitem a interação síncrona. Assim, com base

neste marco são obtidas instâncias com características e informação particular, de acordo ao domínio do conhecimento ou disciplina onde se aplicam. Então, isto dá origem a instâncias especializadas que consideram o contexto de uma área específica.

Além disso, verificou-se que existem várias ferramentas disponíveis para a aprendizagem que tem funcionalidades comuns que permitem uma interação em tempo real. Por meio destas funcionalidades pode-se adaptar atividades colaborativas para realizá-las por meio de ferramentas síncronas.

No entanto, é evidente que, dependendo da área de conhecimento para a qual se instancia a metodologia, há determinados processos particulares das dinâmicas colaborativas específicas que podem ser automatizadas. Isso facilitaria muito o trabalho que o professor tem que fazer para moderar as sessões e ajudaria a focar a atenção no desenvolvimento das sessões para atingir os objetivos de aprendizagem. Portanto, com base na metodologia geral apresentada, deve-se considerar que instanciá-la em domínios particulares do conhecimento pode envolver, em muitos casos, o desenho de atividades colaborativas e ferramentas de interação síncronas com características próprias de cada área.

Este fato é evidenciado pelo exemplo de instanciação para uma disciplina de *programação básica* de computadores. Neste exemplo foi utilizada a estratégia colaborativa para o ensino de programação chamada *Coding Dojo*. Também foi proposta a utilização da ferramenta de interação síncrona Mconf para realizar a dinâmica que segue *Coding Dojo*. Desta forma, é possível implementar essa estratégia, mas também identifica-se os seguintes processos que poderiam ser automatizáveis por meio da criação de uma ferramenta específica para o melhor desenvolvimento da dinâmica:

- A seleção automática e aleatória do par piloto, co-piloto;
- Designação automática dos privilégios de apresentador para o piloto, que permitem a ele o controle do editor de código-fonte, enquanto os outros participantes observam remotamente o que ele faz e ouvem a explicação;
- Canal de comunicação para a colaboração entre piloto e co-piloto;
- Configuração do intervalo de tempo de rotação.

- Mudança automática de privilégios na rotação, de modo que o co-piloto que se torna piloto adquira o controle do editor com o código feito até aquele momento. Novo co-piloto selecionado aleatoriamente dos participantes da audiência que não desempenharam esse papel ainda;
- Arquivamento automático com registro da autoria identificado por usuário do código produzido durante as diversas rotações executadas.

Considerando esses processos automatizáveis, ferramentas especializadas podem ser implementadas para as diferentes áreas do conhecimento. A partir deste exemplo, tem-se uma visão de escala em direção à criação de espaços virtuais onde as comunidades de aprendizagem interagem colaborativamente, criam, compartilham na nuvem recursos e atividades de qualidade e especializados em diferentes áreas do conhecimento, promovendo assim uma educação mais personalizada e integrada ao realismo das práticas.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho apresentou-se como produto, uma metodologia que da um marco guia para a realização de sessões de apoio a aprendizagem considerando um contexto de interação síncrona com atividades colaborativas por meio de ferramentas tecnológicas.

8.1 RETROSPECTIVA

Este trabalho decorreu da constatação de que a educação como um processo social, não pode ser estranho ao fluxo de influências tecnológicas e, portanto, apresentam-se uma série de desafios e reconsiderações no sistema educativo. A partir disso, identificou-se primeiramente a necessidade de achar maiores elementos que permitam fazer o enlace entre a educação tradicional, os novos modelos educativos apregoados com suas vantagens, e os recursos tecnológicos disponíveis na atualidade como forma de promover a apropriação desses recursos para beneficiar os processos formais de ensino.

Evidenciaram-se nas plataformas de aprendizagem, que não se explorou as vantagens que podem trazer uma interação em tempo real e como esta pode ser complementada com a iteração assíncrona e outros recursos educacionais para obter melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem dentro de uma visão de educação integral. Assim, constatou-se uma carência de trabalhos que apresentem como produto, uma metodologia que considere especificamente o projeto instrucional para sessões de aprendizagem com o uso de recursos tecnológicos digitais. Além disso, consideraram-se as vantagens de uma aprendizagem colaborativa e, a possibilidade de realizar por meio de ferramentas digitais que permitem a interação em tempo real, estratégias com dinâmicas colaborativas.

Por conseguinte, a contribuição do trabalho é abarcar esses elementos para - com base numa abordagem sistêmica e uma análise de trabalhos correlatos e experiências para identificar padrões de processos - propor uma metodologia que guie nas tarefas de organização e implementação de sessões

de aprendizagem mediadas por ferramentas tecnológicas digitais, estabelecendo um modelo de processos genérico que considera aspectos de sincronicidade na interação, para realizar atividades colaborativas dentro de uma perspectiva sócio-interacionista.

Desta forma, considerar aspectos de interação síncrona mediada por ferramentas de software com suporte num marco metodológico promove o uso estruturado e apropriação dos recursos tecnológicos digitais, com o aproveitamento dos benefícios que podem proporcionar estas ferramentas num ambiente de ensino-aprendizagem. Assim sob uma visão integral, recursos humanos e tecnológicos, físicos e virtuais se complementam para chegar numa educação de qualidade.

8.2 TRABALHOS FUTUROS

A metodologia criada é genérica e aplicável a diferentes áreas do conhecimento. É por isso que se faz necessária a instanciação correspondente da metodologia de acordo com cada área específica. Assim, com base neste marco são obtidas instâncias com características e informação particular, de acordo ao domínio do conhecimento ou disciplina onde se aplicam. Por meio das funcionalidades de ferramentas disponíveis é possível adaptar as atividades de áreas específicas do conhecimento e realizar as sessões de aprendizagem. No entanto, é evidente que dependendo da área de conhecimento para a qual se instancia a metodologia, há determinados processos particulares das dinâmicas colaborativas específicas que podem ser automatizados.

Portanto, com base na metodologia geral apresentada, trabalhos futuros podem considerar instanciá-la em domínios particulares do conhecimento ou disciplinas, considerando a criação de dinâmicas colaborativas e o desenvolvimento de software de interação síncrona especializado para sua automatização.

APÊNDICE A

MANUAL DE USUARIO DO MCONF PARA UMA SESSÃO SÍNCRONA

Instruções para iniciar uma sessão de apoio à disciplina de algoritmos I

Um:

Abra o seguinte endereço com seu navegador:

<https://mconf.org/webconf/algoritmos>

(O navegador precisa ter instalado o plug-in Flash Player)

Dois:

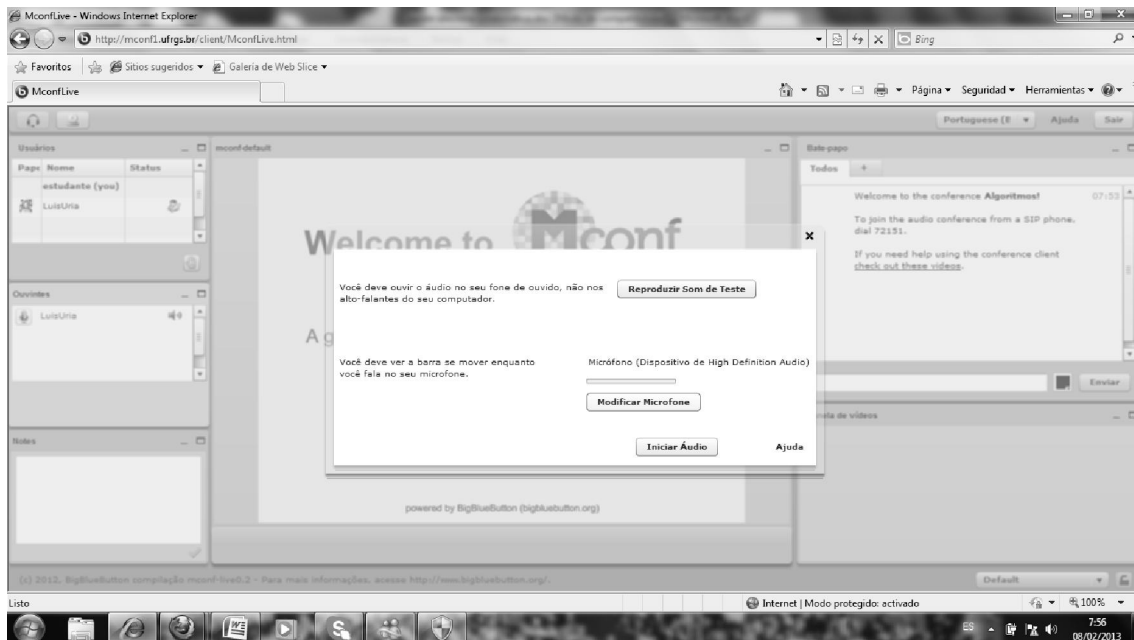


Preencha o campo Nome e colocar no campo Senha: algbbstudent. Clique no botão: Join

Na hora marcada para a sessão, o moderador do vídeo-conferência estará online e aceitará, sua solicitude (“Join”) para que você possa entrar na sala de videoconferência.

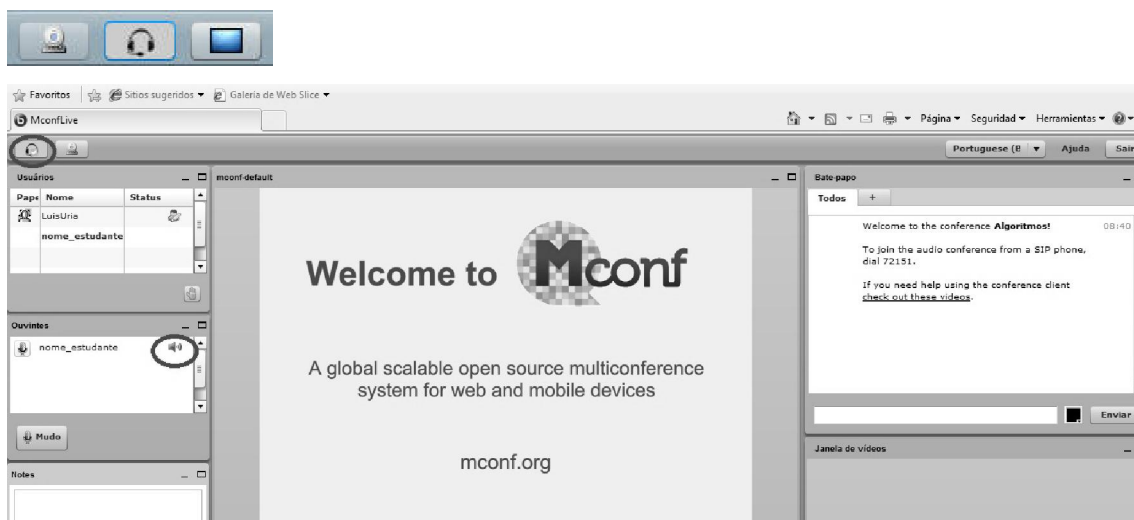
Três:

Depois de carregar os módulos de software, irá abrir uma janela para testar o áudio (alto-falantes, microfone). (Recomenda-se o uso de fones de ouvido para evitar o efeito de feedback de áudio).



Quatro:

Na janela Usuários mostram-se todos os usuários conectados na sala. Na janela de ouvintes aparecem todos os usuários que iniciaram o áudio e podem-se comunicar. O ícone com a imagem de um fone de ouvido (topo esquerda) também pode-se utilizar para iniciar ou para a transmissão de áudio. O ícone com a imagem do alto falante (lado do nome do usuário na janela ouvintes) aparece quando o seu microfone capta o som e os outros participantes o estão ouvindo.



Cinco:

Em um momento da aula, pode ser necessário ativar a webcam. Para isso clicar no ícone com a imagem duma câmera (no topo do aplicativo), e será aberta uma janela com a opção de pré-visualização e com a opção de

compartilhar vídeo (clique em “play”). Na janela de vídeos podem-se ver todos os usuários que estão compartilhando vídeo.

Seis:

Um elemento central da sala de aula virtual por meio de videoconferência é a janela central do aplicativo, que é quadro eletrônico. Dentro desta janela central, o moderador pode carregar slides, documentos de texto, PDF, etc. Assim, o moderador da vídeo-conferência (professor, monitor) pode usar esses recursos e fazer desenhos que todos os participantes podem ver em tempo real. Também o moderador pode mudar o rol para que outro participante seja o apresentador.



Sete:

Também se têm a ferramenta de bate-papo onde você pode trocar mensagens públicas ou privadas entre os usuários da videoconferência, fazer consultas, etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAVI, M. (1994) Computer-mediated collaborative learning: An Empirical evaluation. *MIS Quarterly*, 18, 159-174.
- ANDERSON, L. W. & KRATHWOHL (2001) *A Taxonomy for learning, Teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational Objectives*. Addison Wesley Longman.
- BOSTOCK, S.J. (2004) Motivation and electronic assessment. In *Effective learning and teaching in computing*, 86-99.
- CAMPOS, G., ROQUE, G., AMARAL, S. (2007) *Dialética da Educação a distância*, rio de Janeiro, editora PUC Rio.
- CHAIKLIN, S. (2003) *The Zone of Proximal Development in Vigotsky's analysis of learning and instruction in Kozulin et. al*. Cambridge University Press.
- CHAO, K.-J., HUNG, I.-C., & CHEN, N.-S. (2011) On the design of online synchronous assessments in a synchronous cyber classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*. 28, 379-395.
- CHICKERING, A.W. & EHRMANN, S.C. (1996) Implementing the Seven Principles: Technology as Lever. *American Association for Higher Education Bulletin*, 49(2), 3-6.
- DE LUCIA, A., FRANCESE, R., PASSERO, I., & TORTORA, G. (2009) Development and evaluation of a system enhancing Second Life to support synchronous role-based collaborative learning. *Software--Practice and Experience*, DOI:10.1002/spe.926.
- DEWIYANTI, S., BRAND-GRUWEL, S., JOCHEMS, W., & BROERS, N. (2007) Students experiences with collaborative learning in asynchronous computer-supported collaborative learning environments. *Computer in Human Behavior*, 23,496-514.

- GARRISON, D.R., SHALE, D. (1990) A new framework and perspective. *Education at a distance: from issues to practice*.
- HANNAFIN, M. (1992) emerging Technologies, ISD and learning environments: critical perspectives. *Educational Technology Research & Development*,(40), 49-63.
- HURME, T., & JARVELA, S. (2005) Students' activity in computer-supported collaborative problem solving in mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 10, 49–73.
- JARA, C. A., CANDELAS, F. A., TORRES, F., DORMIDO S., ESQUEMBRE F., & REINOSO, O. (2009) Real-time Collaboration of Virtual Laboratories through the Internet, *Computers & Education*, 52, 126-140.
- JIGSAW CLASSROOM (2013), www.jigsaw.org/. Site acessado em fevereiro de 2013.
- JOHNSON, D. W., & JOHNSON, R. T. (1999) *Learning together and alone. Cooperative, competitive and constructivist learning environments*. Boston, MA: Publisher Allyn and Bacon.
- KOSCHMANN, T. (1994) Toward a theory of computer support for collaborative learning. *Journal of the Learning Sciences*, 3, 219-225.
- LAZAKIDOU, G., & RETAILS, S. (2010) Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education*,54(1),3-13.
- LÉVY, P. (1997) *Collective intelligence: Mankind's emerging world in cyberspace*. New York: Plenum Trade
- MARJANOVIC, O. (1999), Learning and teaching in a synchronous collaborative environment, *Journal of Computer Assisted Learning*, 15, 129-138.
- MOORE, M.G. (1989) Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.

ROESLER, V., CECAGNO, D., DARONCO, C. & DIXON, F. (2012) Mconf: An open source multiconference system for web and mobile devices. A multidisciplinary approach to complex issues, Intech.

THARP, R. G., & GALLIMORE, R. (1988). Rousing mind to life. Cambridge University Press.

TSUEI, M. (2011) Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. Computers & Education, 58, 1171-1182.

TOOLS OF DE MIND (2013) Glossary, www.toolsofthemind.org/philosophy/glossary. Site acessado em fevereiro de 2013.

VIGOTSKY, L. S. (1991) A formação social da mente. São Paulo: Martins.

VIGOTSKY, L. S. (1978) Mind in society: The development of Higher Psychological Process. Harvard University Press, Cambridge, MA.

WERTSCH, J. (1985) Vigotsky and the social formation of mind. Harvard University Press, Cambridge, MA.