

artigo

Metodologia para implementação de estratégias colaborativas mediadas por ferramentas de interação síncrona

*Luis Fernando Uria Garcia (Programa de Pós-graduação em Informática – UFPR)¹
Alexandre Direne (Departamento de Informática – UFPR)*

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 digitais. Com a inclusão de tecnologias na educação, se observa que não é suficiente tornar as ferramentas disponíveis a educadores e aprendizes. Identificou-se uma carência de metodologias que guiam a criação de novas formas de desenho instrucional, baseado na interação por meio de ferramentas digitais. Além disso, evidenciou-se que a maioria das plataformas de aprendizagem explora somente uma interação assíncrona. Assim, sob um enfoque sócio interacionista mediado por ferramentas que permitem interação em tempo real, propõe-se um conjunto de fases, passos e atividades padronizadas para guiar a condução de sessões de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologia para interação síncrona; Estratégias Colaborativas para a aprendizagem; Sessões colaborativas em tempo real

Abstract

A general methodology is proposed along with a process model for conducting learning sessions, considering a collaborative environment with synchronous interaction, mediated by digital tools. We observe that it is not enough to make digital tools available to teachers and learners when the aim is to include technology in education. A lack of methodologies has been identified for guiding the creation of new forms of instructional design, based on the interaction through digital tools. Furthermore, it was observed that most learning platforms exploits only asynchronous interactions. Thus, after identifying tools that allow real-time social interaction approaches, we propose a set of phases, steps and activity patterns that guide the implementation of sessions to support the process of teaching and learning.

Keywords: Methodology for synchronous interaction; Strategies for Collaborative Learning; Real-time collaborative sessions

¹Contato: luferu@gmail.com

1. Introdução

Com a inclusão de tecnologias digitais na educação, tornaram-se disponíveis novas modalidades de comunicação e interação através de ferramentas e recursos que seguem modelos de aprendizagem colaborativa. Estes modelos têm emergido nos últimos tempos para dar novas perspectivas sobre o processo de ensino aprendizagem, principalmente em relação à importância do papel ativo do aluno e o caráter social no qual surge o conhecimento (Vigotsky,1991). Desta forma se estabelece uma tendência diferente do paradigma tradicional de ensino, a fim de melhorar o processo de aprendizagem, na expectativa de produzir resultados concordantes com teorias tais como a 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 tem 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, do 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, se observa 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 suficiente participação ativa dos alunos.

Além disso, outro aspecto observado é que se tem muitas ferramentas e aplicativos de software disponíveis para ser usados no campo educativo. Em uma perspectiva sócio interacionista, diferente ao paradigma tradicional educativo, elas direcionam fortemente o processo de ensino-aprendizagem. Entre estas, encontram-se as ferramentas de interação do tipo síncrona, com vantagens não muito exploradas ainda para a melhora do processo de ensino aprendizagem (*i.e.*, como a interação em tempo real e por tanto o feedback imediato). No entanto, é importante notar que para implementar e usar essas ferramentas digitais 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 guiam a criação de novas formas de desenho instrucional sob um modelo sócio interacionista, baseado na interação por meio da tecnologia. Por tanto, é importante vencer essa limitação para que professores e alunos possam utilizar novas ferramentas disponíveis em um contexto sócio interacionista e sob um marco-guia estruturado, que permita explorar os benefícios e vantagens desta forma de comunicação. De esta maneira, considerando que não se evidenciaram trabalhos que apresentam uma metodologia como produto neste âmbito, torna-se importante criar e desenvolver um arcabouço genérico que considere os processos para guiar o desenvolvimento de sessões de aprendizagem em um contexto colaborativo com interação síncrona mediada por ferramentas digitais.

2. Resenha literária

2.1. Aprendizagem colaborativa

Segundo definição, a aprendizagem colaborativa é um paradigma baseado nas teorias psicológicas contemporâneas da aprendizagem mútua que se concentra na interdependência social. Ela apregoa que a cooperação dos alunos é uma forma produtiva de aprendizagem (Alavi,1994). 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 encadeamento lógico, 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 em relação à aprendizagem competitiva ou individualista.

2.2. Aprendizagem colaborativa apoiada por computador

Baseado nas abordagens sobre os benefícios da aprendizagem colaborativa e a possibilidade da inclusão da tecnologia no âmbito educativo, surgiu o interesse de pesquisar a relação entre ferramentas digitais que dão suporte a processos de colaboração na aprendizagem. Precisamente, os sistemas CSCL, foram criados como uma ferramenta 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 através de artefatos de desenho

(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. Por tanto, os alunos são incentivados a trocar ideias, compartilhar perspectivas e argumentos, e usar conhecimento prévio ou experiência, a fim de decidir sobre a melhor solução para o problema a ser resolvido (Dewiyanti et al., 2007).

2.2.1. Sistemas de gestão de aprendizagem

Através da evolução dos sistemas de educação a 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 proveem 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 fóruns, wikis, chat, além da gestão do material como recurso educativo por meio de um painel de administração.

2.2.2 Tipos de CSCL

De acordo com o supracitado, as aplicações LMS também têm um módulo CSCL que fornece ferramentas colaborativas como email, fórum, wikis, etc., que se enquadram na classificação de CSCL assíncrona. Então, segundo (Bafoustou; Mentzas, 2002 apud Jara et al., 2008) as ferramentas colaborativas CSCL podem ser classificadas, dependendo do momento e lugar em que se realiza a interação, como:

a) Assíncronas:- A interação com essas ferramentas pode se dar em qualquer momento e em qualquer lugar (do inglês Anytime, Anywhere). 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 fóruns, wikis são do tipo assíncrono.

b) Síncronas:- Neste caso, a interação se dá a partir de qualquer lugar e em um momento determinado, já que os usuários interagentes devem estar *on-line* no mesmo momento. Neste sentido, refere-se a uma interação entre os participantes em tempo real. Dentro deste tipo de 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, lousa-digital, espaços de trabalho compartilhados para realizar diagramas, vídeo-conferência e apresentações online ajudam a superar essas limitações, permitindo realizar, por meio de uma rede, atividades colaborativas em tempo real.

Desta maneira, através da utilização e do aproveitamento das ferramentas de interação síncronas, pode-se aplicar um paradigma sócio interacionista (Vigostky, 1991) e incentivar a participação ativa dos alunos em grupo para resolverem problemas em equipe. Isto é feito através de compartilhar conhecimentos entre pares sob certas estratégias que permitem aplicar o trabalho colaborativo.

2.3 Estratégias colaborativas num ambiente síncrono

Houve pesquisas que abordaram exclusivamente os efeitos positivos da implementação de estratégias de colaboração entre pares e grupos de estudantes no processo de ensino-aprendizagem (Johnson; Johnson, 1999). Da mesma forma, também houve trabalhos com aplicação deste tipo de estratégias dentro de um ambiente web. Nas áreas matemáticas, para o ensino no nível de educação básica, foram desenvolvidos vários sistemas de aprendizagem colaborativa. No entanto, a maioria destes sistemas contemplou ambientes de interação assíncrona (Hurme; Jarvela, 2005).

Então, considerando a importância do 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).

Também em relação a isto, há algumas pesquisas que mencionam que o uso de ferramentas de interação síncrona em um ambiente educativo permitiu práticas mais efetivas de aprendizagem. Sobretudo, é importante mencionar o fator de participação dos estudantes. Em relação a isso (Daven; McKim, 1996 apud Marjanovic, 1999) tem indicado que existem melhoras no nível de participação e na qualidade do debate de ideias.

2.4 Metodologias para o ensino com ferramentas digitais

De acordo com o supracitado, constatou-se que o uso da tecnologia digital na educação pode trazer muitas vantagens. Tem-se várias ferramentas e aplicativos disponíveis para o campo educativo, dirigidas a uma perspectiva nova e diferente do

paradigma tradicional do processo de ensino-aprendizagem. Mas é importante notar que para implementar e usar essas novas ferramentas 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 desenho instrucional sob um modelo sócio interacionista e baseado na interação por meio da tecnologia.

Por esta razão, os educadores atuais têm maiores responsabilidades no desenho instrucional das atividades específicas a serem desenvolvidas dentro dos ambientes colaborativos. É preciso pensar o desenho 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).

Neste sentido algumas pesquisas abordaram princípios gerais que sugerem boas práticas nos ambientes virtuais de aprendizagem. É assim que, segundo alguns autores (Chickering; Ehrmann, 1996), 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;b) Aumentar a cooperação entre estudantes;c) Aumentar a aprendizagem ativa dos alunos;d) Fornecer retroalimentação constante para os alunos; e) Auxiliar o progresso dos alunos na tarefa em relação ao tempo;f) Comunicar expectativas; g) Adaptar-se a alunos com diferentes talentos e diferentes formas de aprendizagem.

Finalmente, um dos poucos trabalhos a respeito de metodologias para uso de ambientes colaborativos especificamente síncronos descreveu três fases que guiam o processo de forma geral:a) Preparação para a aprendizagem colaborativa; b) A sessão eletrônica da aprendizagem colaborativa; c) Avaliação da aprendizagem colaborativa (Marjanovic, 1999).

3. Metodologia proposta

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

Por esta razão, este capítulo propõe uma metodologia que dá uma estrutura de processos para guiar a aplicação de sessões de aprendizagem com ferramentas de interação síncrona de apoio da aprendizagem dentro de uma perspectiva colaborativa. A

estrutura proposta 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, esta seção mostra brevemente um exemplo de instância da metodologia para uma disciplina com tópicos de ensino de programação básica na área da informática.

Considerando-se certas vantagens geradas pela interação em tempo real, a metodologia tenta contemplar aspectos deste tipo de comunicação a fim de incentivar a participação dos alunos, além de ser mais um meio para apoiar a sua aprendizagem. Então, a metodologia proposta permite:

1. Facilitar o professor a tutorar as tarefas de organização e realização de sessões de aprendizagem mediadas por ferramentas digitais;
2. Estabelecer um conjunto de processos padronizados que norteiam o processo de aplicação dessas ferramentas para a aprendizagem considerando aspectos de sincronicidade na interação.

Desta forma, por meio da metodologia, o professor pode obter um roteiro ou plano de trabalho que permite guiar o processo de desenvolvimento de sessões de aprendizagem em um ambiente de interação síncrona como apoio ao processo de ensino-aprendizagem em uma determinada área do conhecimento. Antes de descrever as quatro fases que compõem o processo metodológico, é dada na próxima seção uma descrição dos principais elementos constituintes da metodologia.

3.1. Elementos constituintes

3.1.1 Dimensão assíncrona e síncrona

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 lugar²¹. Ferramentas como o e-mail, fóruns, wikis são do tipo assíncrono. 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, se diz que a interação síncrona ocorre desde qualquer lugar e num momento determinado. Então, como principais vantagens em relação à interação assíncrona se identificam as seguintes características:

- Colaboração em tempo real;

²Utiliza-se em inglês "Any time, Any where" para descrever a interação assíncrona

- Resposta imediata e *feedback*;
- Motivação para a participação ativa dos alunos.

Na subseção seguinte, se menciona sobre o suporte de software necessário para estabelecer esse tipo de interação. Através de ferramentas como videoconferência, áudio conferência ou chat, por exemplo, é possível obter um *feedback* imediato na comunicação e complementar a interação assíncrona para conseguir uma plataforma de aprendizagem integral que oferece as vantagens de ambos os tipos de interação.

3.1.2. Ferramentas de interação síncrona

As ferramentas de interação síncronas constituem-se no meio pelo qual se estabelece a comunicação. Através destes recursos tecnológicos se cria um ambiente que permite a interação em tempo real. Então, uma característica principal deste tipo de software é que ele permite o trabalho em modo multi-usuário. Dependendo do software, pode-se variar as ferramentas de interação síncronas, mas as ferramentas básicas que compartilham a maioria é: a) Chat, b) Quadro eletrônico, c) Videoconferência, d) Audio-conferência, e) Tela (Desktop) compartilhada, f) Arquivos e aplicativos compartilhados.

3.1.3 Estratégias e atividades colaborativas

Através 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, através 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).

Várias estratégias colaborativas que foram propostas no passado. Uma estratégia difundida, por exemplo, é a chamada *Jigsaw*, 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 especial para a resolução do problema é o que provoca um maior envolvimento dos estudantes e, portanto, melhores resultados globais na aprendizagem. Desta maneira, o professor pode utilizar estratégias colaborativas já propostas e adaptá-las em relação a sua área de conhecimento ou disciplina específica. Como exemplo de outras estratégias se pode citar: a) *Role playing*; b) *Brainstorming*; c) Discussão de grupo; d) Resolução colaborativa de problemas.

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. É preciso encontrar diferentes maneiras que ajudem a todos os alunos a desenvolver as competências planejadas.

3.1.4 Papel docente

Do ponto de vista das teorias psicológicas contemporâneas de aprendizagem, qualquer mudança implica na revisão do papel que o professor desempenha. 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.

Dentro de um ambiente educacional com inclusão da tecnologia, 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 aplicar 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.

Na continuação, identificam-se algumas competências e funções a serem desempenhadas pelo professor em um ambiente de aprendizagem mediado por ferramentas de interação:

1. Desenhar 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 e objetos 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.

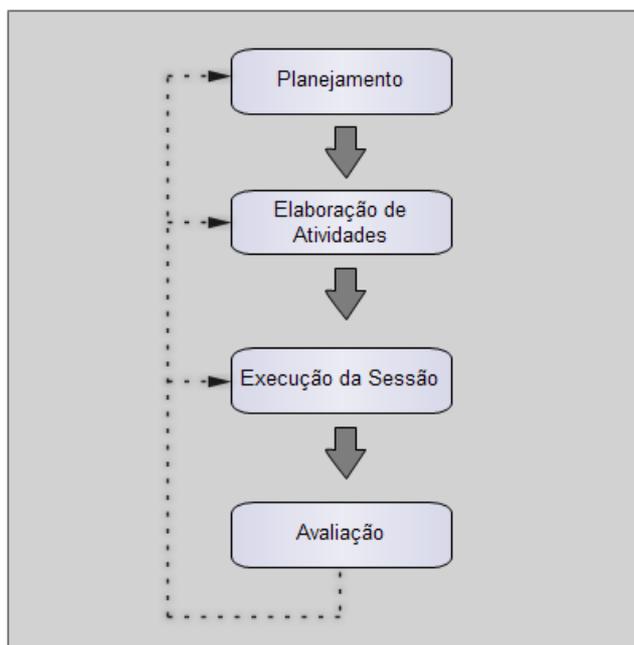
3.2 Processo metodológico

Esta subseção apresenta uma descrição da metodologia proposta que aborda, em termos gerais, um conjunto estruturado de atividades necessárias para construir um plano de trabalho para guiar a implementação de sessões com atividades colaborativas mediadas por ferramentas digitais. Esta implementação 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, um curso no presencial pode ser focado no sentido de uma forma importante de complemento a uma plataforma de aprendizagem com recursos e atividades de interação assíncrona. Em ambos os casos, as fases orientam o professor ou monitor na implementação desta estratégia.

O modelo de processo da metodologia proposta está organizado em uma estrutura composta por fases, etapas 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 Figura 1 mostra a estrutura do marco metodológico. Esta estrutura é um processo iterativo, com o mecanismo de 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. Com base na experiência e avaliação, pode-se introduzir novos requerimentos e melhoras no plano de trabalho, a fim de atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Nas próximas subseções se descrevem os passos, as atividades para a realização de cada fase.

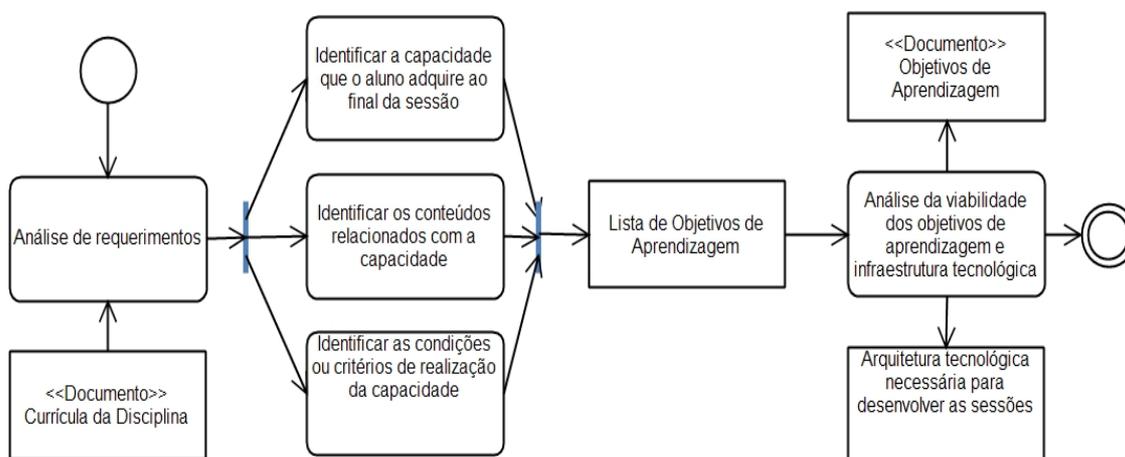
Figura 1 – Fases da metodologia



Fonte: Autores

3.2.1. Fase I: Planejamento

Figura 2 – Fluxo dos principais passos e atividades da fase I



Fonte: Autores

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.

Passo 1: Identificar as necessidades e requisitos gerais

1.1 Identificar o que se deseja alcançar em termos de competências adquiridas pelos alunos no final das sessões colaborativas síncronas.

1.2 Fazer uma avaliação prévia dos estudantes sobre os conhecimentos da disciplina.

1.3 Gerar ideias para estabelecer um plano que permita chegar da situação atual para a desejada.

Passo 2: Definir os objetivos de aprendizagem

2.1 Identificar a capacidade específica como verbo (ex: explicar, analisar, identificar) que o aluno deve adquirir ao final da sessão, com base na lista de competências do passo prévio.

2.2 Definir os conteúdos ou objetos de conhecimento da disciplina relacionada com a capacidade identificada na atividade anterior.

2.3 Identificar as condições (contexto) ou critérios de realização em relação a cada capacidade.

2.4 Escrever com os três elementos anteriores, os objetivos específicos de aprendizagem.

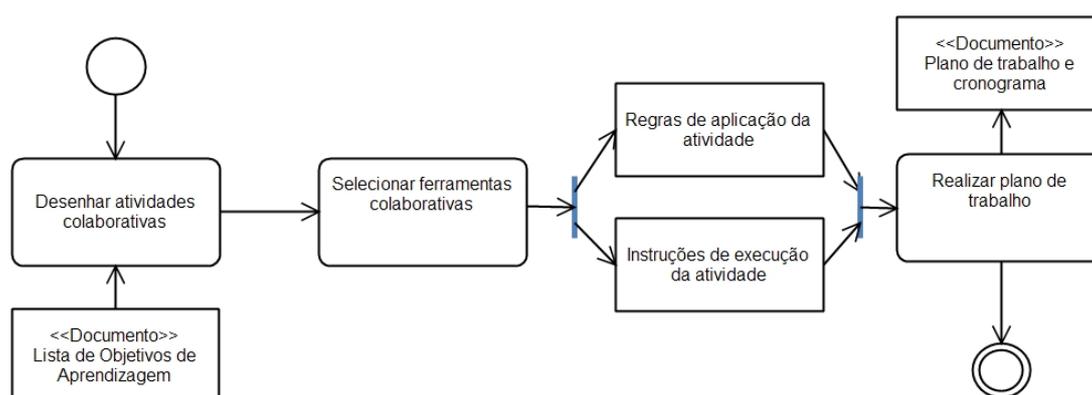
Passo 3: Análise da viabilidade dos objetivos de aprendizagem e infraestrutura tecnológica

3.1 Identificar e avaliar alternativas, em relação aos recursos tecnológicos de hardware e software, necessárias para se desenvolver as sessões.

3.2 Avaliar a viabilidade dos objetivos e das ferramentas de apoio.

3.2.2. Fase II: Elaboração e produção de atividades

Figura 3 – Fluxo dos principais passos e atividades da fase II



Fonte: Autores

O objetivo desta fase é elaborar o desenho de um plano de trabalho ou roteiro a desenvolver na execução das sessões, baseado na adaptação ou desenho de atividades

colaborativas mediadas por ferramentas de interação síncrona que permitam alcançar os objetivos de aprendizagem definidos na fase I.

Passo 1: Desenhar atividades colaborativas

1.1 Selecionar o objetivo de aprendizagem para trabalhar.

1.2 Estabelecer o número de atividades e sessões necessárias para alcançar o objetivo.

1.3 Selecionar atividades e estratégias colaborativas aplicáveis.

1.4 Escolher e adaptar as atividades de acordo com o objetivo selecionado e com os meios de interação.

1.5 Estabelecer regras de aplicação e instruções para cada atividade.

Passo 2: Selecionar ferramentas colaborativas síncronas

2.1 Verificar as ferramentas e recursos tecnológicos instalados e disponíveis na plataforma de aprendizagem.

2.2 Estabelecer de acordo com a lista de atividades do passo anterior, as ferramentas mais adequadas para realizar a atividade.

2.3 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

3.1 Definir a ordem, o intervalo, duração, hora e data em que as atividades serão realizadas.

3.2 Fazer a redação do enunciado que se apresentara aos alunos no início de cada atividade.

3.3 Compor um esquema do plano de trabalho e cronograma de atividades.

3.2.3. Fase III: Execução da sessão

Como todos os elementos e produtos da fase anterior, o objetivo desta fase é Desenvolver de maneira organizada e de acordo ao plano de trabalho elaborado, as atividades desenhadas utilizando as ferramentas de interação síncrona.

Passo 1: Realizar organização pré-sessão

1.1 Realizar e subir na plataforma, um manual de instruções sobre a utilização da ferramenta.

1.2 Comunicar o cronograma de horários das sessões.

1.3 Comunicar o link para acessar a sala virtual.

1.4 Organizar os grupos de trabalho.

Passo 2: Desenvolvimento da Sessão

2.1 Conectar 15 minutos antes do horário marcado para realizar testes.

2.2 Dar suporte a usuários com dificuldades no início da sessão.

2.3 Comunicar o enunciado da atividade para a sessão.

2.4 Comunicar regras de execução das atividades.

2.5 Começar com as atividades desenhadas na fase II.

2.6 Monitorar participação durante a sessão.

3.2.3. Fase IV: Avaliação e controle

O objetivo da presente fase é avaliar o desempenho durante a sessão para determinar se o objetivo de aprendizagem foi alcançado. A retroalimentação imediata proporcionada por ferramentas do tipo síncrono é um fator importante que pode ser aproveitado como mecanismo de avaliação e monitoramento do processo real de ensino aprendizagem. Estabelece-se uma fase de avaliação na metodologia para dotá-la de uma natureza iterativa ao modelo de processos. Desta forma em função dos resultados obtidos, o processo metodológico pode voltar às fases prévias para redefinir objetivos ou atividades desenhadas. Também por meio disso, tem-se uma avaliação formativa com o prosseguimento a partir do que foi aprendido em cada sessão para verificar o alcance dos objetivos de aprendizagem definidos. Como aspectos generalistas, para o desenho de mecanismos de avaliação que o professor deve implementar, aqui são citados os seguintes:

- Estabelecer diretrizes e indicadores de avaliação formativa. Ex: Participação por meio do chat, perguntas durante a sessão, aportes teóricos durante a sessão, apresentações de grupo, prova ao final da sessão, completar com sucesso a atividade da sessão. A avaliação deve fazer uma relação entre os resultados obtidos e os objetivos de aprendizagem, para determinar se foram alcançados.
- Com base na atividade anterior, desenhar mecanismo 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 redesenhá-las.

3.3. Instanciação da metodologia

Como foi dito, a metodologia descreve uma estrutura genérica de processos que deve ser instanciada no contexto específico de uma área do conhecimento. Nesta seção, aborda-se um exemplo breve de instanciação da metodologia proposta para uma disciplina de ensino de programação básica de algoritmos na área de Informática. Citam-se abaixo, no Quadro 1, os dados gerais para a instanciação nessa disciplina.

3.3.1. Planejamento

Considerando a competência com a qual o aluno será capaz de lidar ou com a habilidade que ele adquirirá no final das sessões programadas, tem-se no Quadro 2 os objetivos de aprendizagem para o exemplo de instanciação na disciplina.

Quadro 1 – 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

Fonte: Autores

Quadro 2 – Requerimentos gerais para a unidade de aprendizagem

Requerimentos gerais para a unidade de aprendizagem	
Objetivo de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar <i>loops</i> ou estruturas repetitivas de controle para a resolução de problemas através 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 séries numérica 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

Fonte: Autores

Por outro lado, para a realização destas sessões dirigidas ao apoio da disciplina de Algoritmos e Estruturas de Dados I, propõe-se aqui a utilização de um servidor gratuito com a ferramenta BigBlueButton (<http://www.bigbluebutton.org/>) já instalado. O projeto Mconf.org oferece a possibilidade de criação de uma sala virtual apenas com o acesso internet 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 permitem atingir os objetivos de aprendizagem para esta unidade (ver Quadro 3).

Quadro 3 – Ferramenta de interação síncrona selecionada

Ferramenta 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 conferência, Vídeo conferência, Quadro eletrônico, Chat eDesktop compartilhado

Fonte: Autores

3.3.2. Elaboração e produção de atividades

3.3.2.1. Estratégia colaborativa para o ensino de programação: Coding Dojo

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.

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. Adicionalmente, os princípios fundamentais que guiam o *Coding Dojo* são os seguintes: a) O ambiente de *Coding Dojo* é colaborativo e não competitivo; b) Todos os programadores aportam código independentes do seu nível de habilidade; c) é importante estar aberto a novas ideias e novas formas de abordar um problema.

Na modalidade Randori de *Coding Dojo* o desafio é resolvido em pares (programação em pares). Um aprendiz assume inicialmente o controle do teclado do computador e vai programando a solução para o problema desafio. Diz-se que ele assumiu o papel de piloto. O outro membro do par é a pessoa colaboradora que acompanha o piloto, à qual cabe 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. A cada intervalo de tempo (por exemplo, 7 minutos), executa-se uma rotação de papéis. Em outras palavras, o co-piloto se torna o novo piloto e um membro da audiência assume o papel de novo co-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:

- Necessita-se de no mínimo 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 séries numéricas dos quais se escolhe o desafio para a sessão;
- Propõe-se uma sessão por semana com uma hora e meia de duração;
- Estima-se o intervalo de rotação de papéis em 7 minutos;

- Na primeira sessão, usa-se 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 da sintaxe da linguagem Pascal – desta forma os alunos observam todos os passos em detalhe para chegar à solução do problema);
- No fim da sessão, discutem-se, com os alunos, possíveis melhoras ou alternativas de solução;
- Na segunda sessão, começa-se a trabalhar com a modalidade Randori de *Coding Dojo*. De forma aleatória o professor seleciona o problema de dificuldade similar 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. Através 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 envia-o 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 realiza-se a mesma dinâmica da segunda sessão.

3.3.3. 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, no qual se explica o acesso à sala virtual e detalhes de configuração do som e vídeo para minimizar problemas deste tipo no dia da sessão.

Por outro lado, é importante como recomendação, que o moderador esteja *on-line* aproximadamente 15 minutos antes do horário marcado para testar as ferramentas e dar suporte a alguns usuários com problemas de acesso e configuração de parâmetros. Uma vez no horário marcado, a sessão deve ser iniciada comunicando as instruções, dinâmica e regras do *Coding Dojo*. Poderia também ser feito, 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.

3.3.4. 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, durante as sessões, 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.

4. Considerações e 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 o aproveitamento dos benefícios que um ambiente de tecnologias digitais pode proporcionar.

Com isso, aspectos de interação síncrona pouco utilizados em plataformas de aprendizagem podem, então, ser considerados para agir como um complemento adequado aos mecanismos de interação assíncrona já amplamente disponíveis. 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.

5. Conclusões e trabalhos futuros

Este trabalho decorreu da constatação de que a educação como um processo social, não pode ser estranho ao fluxo de influências tecnológicas e, portanto, apresenta uma série de desafios e reconsiderações do sistema educativo atual. A partir disso, se identificou a necessidade de achar elementos-chave 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 ampliar os benefícios nos processos formais de ensino.

Ficou evidente no texto que as plataformas de aprendizagem ainda não exploram 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 se obter melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem dentro de uma visão integral, onde recursos humanos e tecnológicos, físicos e virtuais se complementam para chegar numa educação de qualidade. Assim, constatou-se uma carência de trabalhos que apresentam como produto, uma metodologia que considera especificamente o desenho instrucional para sessões de aprendizagem com o uso de recursos tecnológicos. Portanto, se considerou importante abarcar estes elementos e propor uma metodologia que guia o desenho de sessões de aprendizagem num ambiente colaborativo e com interação síncrona mediada por ferramentas digitais.

Finalmente, com base na metodologia geral apresentada, trabalhos futuros podem considerar instanciá-la em domínios particulares do conhecimento, levando-se em conta o desenho de atividades colaborativas e o desenvolvimento de ferramentas de interação síncronas especializadas com características próprias de cada área ou disciplina.

6. Referências

- ALAVI, M. Computer-mediated collaborative learning: An Empirical evaluation. **MIS Quarterly**, 1994, v.18, p.159-174.
- CAMPOS, G.; ROQUE, G.; AMARAL, S. **Dialética da Educação a distância**, Rio de Janeiro: PUC Rio, 2007.
- CHAO, K.-J.; HUNG, I.-C.; CHEN, N.-S. On the design of online synchronous assessments in a synchronous cyber classroom. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.28, p.379-395, 2011.
- CHICKERING, A.W.; EHRMANN, S.C. Implementing the Seven Principles: Technology as Lever. **American Association for Higher Education Bulletin**, 1996, v.49, n.2, p.3-6.
- DEWIYANTI, S.; BRAND-GRUWEL, S.; JOCHEMS, W.; BROERS, N. Students experiences with collaborative learning in asynchronous computer-suported collaborative learning environments. **Computer in Human Behavior**, 2007, v.23, p. 496-514.
- HANNAFIN, M. Emerging Technologies, ISD and learning environments: critical perspectives. **Educational Technology Research & Development**, 1992, v.40, p.49-63.
- HURME, T.; JARVELA, S. Students' activity in computer-supported collaborative problem solving in mathematics. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, v.10, p.49-73, 2005.
- JARA, C. A.; CANDELAS, F. A.; TORRES, F.; DORMIDO S.; ESQUEMBRE F.; REINOSO, O. Real-time Collaboration of Virtual Laboratories through the Internet. **Computers & Education**, 2009, v.52, p.126-140.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Learning together and alone**. Cooperative, competitive and constructivist learning environments. Boston, MA: Publisher Allyn and Bacon, 1999.
- KOSCHMANN, T. Toward a theory of computer support for collaborative learning. **Journal of the Learning Sciences**, v.3, p. 219-225, 1994.
- LAZAKIDOU, G.; RETAILS, S. Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. **Computers & Education**, 2010, v.54, n.1, p.3-13.
- MARJANOVIC, O. Learning and teaching in a synchronous collaborative environment. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.15, p.129-138, 1999.
- TSUEI, M. Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. **Computers & Education**, 2011, v.58, p.1171-1182.
- VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins, 1991.