

O Poder da Tecnologia de Workflow e dos Mapas Conceituais no Processo de Ensino e Aprendizagem da UML

Simone Sawasaki Tanaka, Rodolfo Miranda de Barros, Sergio Akio Tanaka, Ana Paula Ezequiel

¹Universidade Estadual de Londrina (UEL) Caixa Postal 6001, 86.051-990, Londrina, PR, Brasil

²Centro Universitário Filadélfia de Londrina (UNIFIL) Av. JK, 1626 Centro 86.020-000, Londrina, PR, Brasil
simone.tanaka@unifil.br; rodolfo@uel.br; sergio.tanaka@unifil.br; anapaula_894@hotmail.com

Abstract This paper presents the study of the implementation of a workflow for teaching and learning of modeling diagrams using UML. For this study, use will be the features and benefits of concept maps to assist in understanding the development of the diagram, which can be used both in classroom teaching and in distance education. The main contributions of this work was the implementation of workflow to aid in the teaching-learning models of UML, the definition of the concept map representing traceability modeling diagrams.

Keywords: UML, Workflow, Map-Concept, Use Case, Teaching and Learning

Resumo Este trabalho apresenta o estudo da aplicação de um workflow para o ensino e aprendizagem da modelagem de diagramas utilizando a UML. Para este estudo, utilizar-se-á as características e benefícios dos mapas conceituais para auxiliar no entendimento da elaboração do diagrama, na qual pode ser utilizado tanto no ensino presencial como no ensino a distância. As principais contribuições deste trabalho foram a implementação do workflow para ajudar no ensino-aprendizagem dos modelos da UML, a definição do mapa conceitual representando a rastreabilidade para modelagem dos diagramas.

Palavras chaves: UML, Workflow, Mapa-Conceitual, Caso de Uso, Ensino e Aprendizagem

1 Introdução

Para desenvolver um software, necessitamos obedecer a uma série de normas e diretrizes e respeitar todo um processo de desenvolvimento para que tenhamos um software de qualidade. Um software de qualidade é um produto que oferecerá

segurança tanto em relação aos dados como ao seu funcionamento, atendendo totalmente aos requisitos para as quais ele foi concebido.

Dessa forma, criar mecanismos para facilitar o desenvolvimento de software é uma iniciativa que vem sendo adotado por muitas empresas e instituto de pesquisa para aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos intermediários e dos produtos finais. Existem diversas formas de aumentar a produtividade, sejam elas ligadas ao desenvolvimento, como direcionados à área de análise e projeto.

No início do desenvolvimento orientado a objetos existiam vários métodos utilizados na análise, cada um com suas características, porém nenhum completo. Para atender a necessidade de uma padronização foi criada a UML (Unified Modeling Language), uma linguagem de modelagem não muito rígida e nem muito engessada, com um escopo nem muito estreito e nem muito abrangente, com o objetivo de atender as necessidades do mundo real. [1]

A UML é uma Linguagem de Modelagem Unificada, uma notação (principalmente diagramática) para a modelagem de sistemas, usando conceitos orientados a objetos. [2] A UML fornece um conjunto de diagramas composto por elementos e relacionamentos, que permitem criar modelos gerais para um sistema de software. [3]. Definimos modelo como uma abstração que retrata a essência de um problema ou estrutura complexa, facilitando a compreensão do mesmo. [4]

Como a UML é uma linguagem de modelagem mundialmente utilizada, preocupa-se com o ensino-aprendizagem da mesma. As aulas de parte dos professores de UML normalmente são expositivas e dialogadas. Os conceitos da UML são apresentados, porém nem sempre não existe uma preocupação em relação aos conceitos que devem ser abordados antes de iniciar o ensino da UML em si, nem como os diagramas se completam. As atividades em sala normalmente são executadas partindo de um modelo (script), tornando-se mecanizada.

Uma parte dos alunos depara com a dificuldade em visualizar a dependência entre os diagramas bem como não conseguem obter uma visão geral dos mesmos. As dificuldades apresentadas pelos alunos na disciplina motivaram a busca de uma maneira para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

O trabalho está focado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel [5]. Para facilitar o processo de ensino-aprendizagem da UML, foi proposta a utilização do mapa conceitual para um melhor entendimento da relação dos diagramas da UML. Para uma visualização dinâmica das atividades referente ao ensino e aprendizagem da UML foi utilizada a tecnologia de *workflow*.

Como estudo de caso, foi aplicado o instrumento em sala de aula e analisado o aproveitamento através de aplicação de um questionário.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2 é apresentado os trabalhos relacionados, onde foram pesquisados os trabalhos referente ao *workflow*, UML e mapas conceituais, na seção 3 foram apresentadas as abordagens teóricas que serão utilizadas do decorrer do artigo. A seção 4 aborda a implementação do Mapa Conceitual dos diagramas da UML 2.0 e do *Workflow* do diagrama de Caso de Uso, na seção 5 aborda o estudo de caso com a aplicação do instrumento, na seção 6 foi efetuado o fechamento do estudo de caso com os resultados. Já na seção 7 apresentamos as Conclusões e Trabalhos futuros.

2 Trabalhos relacionados

A utilização das técnicas de *workflow* foi encontrada em alguns trabalhos, como também foram localizados trabalhos relacionados com a UML. Em Lopes [12] foi abordado a tecnologia de *workflow* relacionado a aprendizagem trazendo uma proposta de integração de técnicas de Planejamento em Inteligência Artificial (IA) e tecnologia de *workflow* a um ambiente de Ensino à Distância, na qual apresentou a tecnologia de *workflow* e utilizou a técnicas de planejamento de IA. Lopes percebeu a necessidade de monitorar os dados e direcionar as atividades de cada estudante, visando assim a auxiliar no desempenho do aluno no curso e no aprendizado. Lopes ainda propôs um sistema de gerenciamento do processo de aprendizagem baseado em um *workflow*, capaz de atuar como um gerente automático para auxiliar nos planejamento e execução dos conteúdos e no monitoramento do progresso do estudante do curso em EAD.

Já Pichiliani [13], mostra como utilizar a modelagem colaborativa no aprendizado da UML. Pichiliani propôs uma alternativa de avaliação do aprendizado de grupos de alunos que utilizaram uma ferramenta colaborativa para auxiliar o aprendizado da UML. Auxiliando os professores na avaliação do desempenho ensino aprendizado da UML para que possa fornecer recursos ao professor para acompanhar e conhecer as dificuldades dos alunos no aprendizado.

Foram localizados trabalhos sobre mapas conceituais sendo utilizados no processo de ensino aprendizagem [14], bem como trabalhos sobre a UML e também a utilização do *workflow* [9], [15], [16], entretanto nenhum dos trabalhos pesquisados aborda as técnicas agrupadas com o intuito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da UML, sendo este agrupamento uma das contribuições deste trabalho.

3 Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta os principais conceitos utilizados neste artigo, tais como: Aprendizagem Significativa, UML, *Workflow*, mapa conceitual.

3.1 Aprendizagem significativa

Para Ausubel [5], a aprendizagem pode se processar entre os extremos da aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa. A aprendizagem mecânica está relacionada com a aprendizagem de novas informações, com pouca ou nenhuma associação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno. O aluno simplesmente recebe a informação e a armazena, de forma que ela permanece disponível por um certo intervalo de tempo. Mas, na ausência de outras informações que lhe sirvam de combinação, permanece na estrutura cognitiva de forma estática. Este tipo de aprendizado ocorre quando as novas informações são aprendidas sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva.

Segundo Ausubel [5], a aprendizagem mecânica é necessária e inevitável no caso de conceitos inteiramente novos para o aprendiz, mas, posteriormente, ela passará a se

transformar em significativa. Para acelerar esse processo, Ausubel propõe os organizadores prévios, âncoras criadas a fim de manipular a estrutura cognitiva, interligando conceitos aparentemente não relacionáveis através da abstração.

A aprendizagem significativa, que tem como base as informações já existentes na estrutura cognitiva, é considerada por Ausubel como idéia-âncora ou subsunçor. O subsunçor é uma estrutura específica ao qual uma nova informação pode se integrar à mente humana, que é altamente organizada e detentora de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aluno. Sendo assim, as novas informações podem interagir, contribuindo para a transformação do conhecimento em novos conhecimentos, de forma dinâmica, mas relacionada entre a nova informação e os aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo. Em outras palavras, pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes pré-existent na estrutura cognitiva do aluno.

Conforme Barbosa [8], a essência do trabalho de Ausubel é a aprendizagem significativa na qual os conceitos são ordenados progressivamente, de forma que os conceitos mais gerais de um conteúdo estão ligados a conceitos subordinados e este a conceitos específicos.

Para Moreira [7], Ausubel sustenta que o ponto de vista de que cada disciplina acadêmica tem uma estrutura articulada e hierarquicamente organizada de conceitos que constitui o sistema de informações dessa disciplina. Acredita-se que esses conceitos estruturais podem ser identificados e ensinados a um aluno, constituindo para ele um sistema de processamento de informações, um verdadeiro mapa intelectual que pode ser usado para analisar o domínio particular da disciplina e nela resolver os problemas.

3.2 UML

A UML é uma linguagem gráfica para visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos de um sistema de software. Por meio de seus diagramas, é possível representar sistema de software sob diversas perspectivas de visualização, facilitando a comunicação de todas as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de um sistema - gerentes, coordenadores, analistas, desenvolvedores por apresentar um vocabulário de fácil entendimento. [3]

A importância da modelagem para um bom desenvolvimento e entendimento de um sistema de software, torna a UML indispensável, elevando assim uma melhor comunicação entre todas as pessoas que estão envolvidas no projeto de desenvolvimento do software.

A UML 2.0 possui 13 diagramas, a saber: Diagrama de Atividades, Diagrama de Pacotes, Diagrama de Sequência, Diagrama de Comunicação, Diagrama de Estados, Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação, Diagrama de Tempo ou Diagrama de Sincronismo, Diagrama de Classes, Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Visão Geral e Diagrama de Estrutura Composta.

Para uma melhor compreensão do processo e de como iniciar a modelagem utilizando a UML são utilizadas as técnicas de *workflow* juntamente com os mapas conceituais, visando facilitar a compreensão para a elaboração dos diagramas.

3.3 Workflow

Um *workflow* define as tarefas e atividades a serem desenvolvidas, paralelamente ou sequencialmente, bem como os responsáveis por cada uma dessas atividades e os recursos necessários para a sua execução.

Sizilio [9], afirma que a tecnologia de *workflow* têm-se apresentado como possibilidade de modelar as atividades inerentes ao ensino, uma vez que tem-se a definição clara das tarefas a serem executadas com seus agentes responsáveis.

O *workflow* foi utilizado para tornar dinâmico o mapa conceitual, ou seja, por meio do *workflow* foi demonstrado o fluxo de atividades para o desenvolvimento de um dado diagrama onde as informações tramitarão entre os atores envolvidos gerando artefatos. Cada atividade do *workflow* deve prover produtos advindos das atividades anteriores, que serão utilizados na atividade corrente, bem como a metodologia a ser utilizada nesta atividade na qual é descrita por uma instrução de trabalho, os recursos necessários (Recursos Humanos, Máquinas, Software, entre outros) e os produtos resultantes (Artefatos), conforme demonstrado na Figura 1.

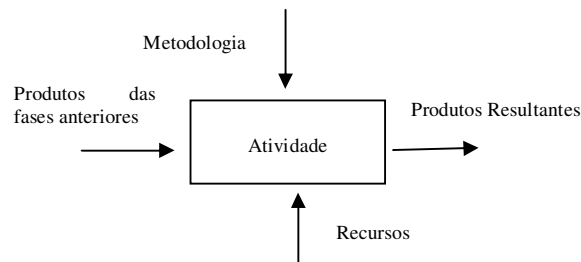


Figura 1 – Elementos que compõe atividade

Com essas informações em mãos, tem-se um mecanismo de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem que permite tanto o professor e o aluno se posicionarem e compreenderem de uma maneira mais sistêmica os diagramas da UML.

3.4 Mapa Conceitual

Os Mapas Conceituais, desenvolvidos por John Novak [10] a partir da teoria de Ausubel, são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos. São utilizados para auxiliar a ordenação e a sequenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno. Em linhas gerais os conceitos são apresentados em retângulos e as ligações entre estes conceitos são representadas por linhas que rotulam o tipo de relacionamento entre estes.

Barros [18], afirma que os recursos esquemáticos dos mapas conceituais, que representam um conjunto de conceitos inter-relacionados numa estrutura hierárquica proposicional, servem para tornar claro para professores e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase. Em sua essência, provêem representações gráficas de conceitos em um domínio específico de

conhecimento, construídos de tal forma que as interações entre os conceitos são evidentes.

Como uma ferramenta de aprendizagem, o mapa conceitual é útil para o estudante fazer anotações, resolver problemas, planejar o estudo e/ou a redação de grandes relatórios, prepararem-se para avaliações, integrar os tópicos.

Para os professores, os mapas conceituais podem auxiliar em suas tarefas rotineiras, tais como, ensino de um novo tópico, reforço da compreensão, verificação da aprendizagem, identificação de conceitos mal compreendidos e avaliação. [18]

Segundo Amoretti e Tarouco [11], a representação do conhecimento em rede facilita a apreensão do conhecimento porque a memória humana reconhece e retém mais rapidamente os exemplares prototípicos, respondendo de maneira mais satisfatória às expectativas de realidade dos leitores, facilitando o processo mental da compreensão. A rede simula aspectos típicos da cognição humana, tendo como característica essencial a flexibilidade na modelagem de fenômenos cognitivos que é a capacidade da rede de sempre completar os conceitos descritos através da associação de novas propriedades aos conceitos básicos.

O mapa conceitual é uma ferramenta que auxilia no ensino e na aprendizagem. Uma ferramenta pedagógica capaz de evidenciar significados, levando os conceitos a se tornarem um conjunto, uma teia que se forma a partir das relações entre estes conceitos que evoluem o cognitivo de quem o utiliza.

4 Implementação do Mapa Conceitual e do Workflow

Partindo do pressuposto da análise da dificuldade dos alunos em assimilar a UML bem como a do professor em ministrar o conteúdo, foram elaborados mapas conceituais com o intuito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Visando auxiliar na maneira de ensinar e aprender os diagramas da UML é apresentado um modelo de mapa conceitual para demonstrar a relação entre os diagramas e outro que visa tratar de forma mais detalhada os conceitos referentes ao diagrama de caso de uso.

Como se pode observar na Figura 2, a partir da definição da arquitetura, pode-se iniciar a elaboração do diagrama de implantação, do diagrama de pacotes, diagrama de Atividades e do diagrama de caso de uso.

Após se iniciar a elaboração do Diagrama de Caso de Uso, onde é modelado os requisitos do comportamento do sistema [3], é possível também dar início ao Diagrama de Classe e Diagrama de Atividades. No Diagrama de Caso de Uso, no Diagrama de Classe e no Diagrama de Atividades, podem ocorrer refinamentos sucessivos, para tanto se utilizou a notação de um retângulo pontilhado para demonstrar tal refinamento. O Diagrama de Classe se encontra no centro do processo de modelagem de objetos [1], com este diagrama definido, outros diagramas podem ser elaborados, pois todos eles possuem uma dependência em relação às classes.

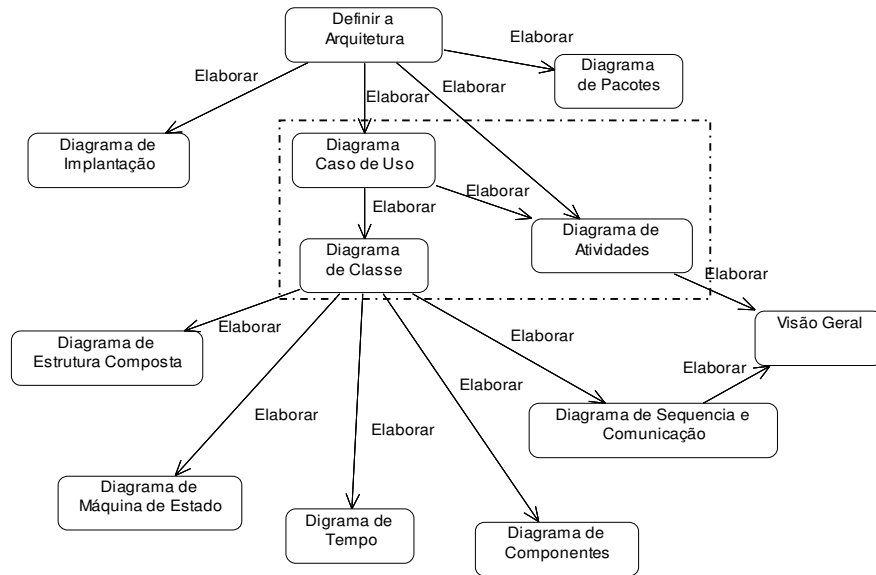


Figura 2 – Mapa Conceitual da Elaboração dos Diagramas da UML

A maioria dos diagramas citados na sequência não possui uma hierarquia de construção. Pode ser elaborado o Diagrama de Estrutura Composta, Diagrama de Máquina de Estados, Diagrama de Tempo, Diagrama de Componentes, Diagrama de Atividades, Diagrama de Sequência e Colaboração e o Diagrama de Visão Geral. Este último diagrama citado Visão Geral, ou também denominado Diagrama de Visão Geral de Interação depende da elaboração do Diagrama de Interação e do Diagrama de Atividades, pois é um híbrido dos dois diagramas.

Este artigo aborda o Diagrama de Caso de Uso, onde através do *workflow*, são demonstradas as atividades necessárias para que o mesmo seja construído.

Para que a aprendizagem seja realmente significativa, somente o mapa conceitual apresentado na Figura 2 não é suficiente, visto que o mesmo está mostrando as relações e não o que é necessário fazer passo-a-passo para a construção de cada diagrama, ou seja, a dinamicidade para o processo de ensino e aprendizagem.

Na Figura 3 é demonstrado o *workflow* para a elaboração do Diagrama de Caso de Uso. Para a elaboração do *workflow* foi utilizado o modelo de Casati cuja notação pode ser melhor compreendido no trabalho de Sizilio [9].

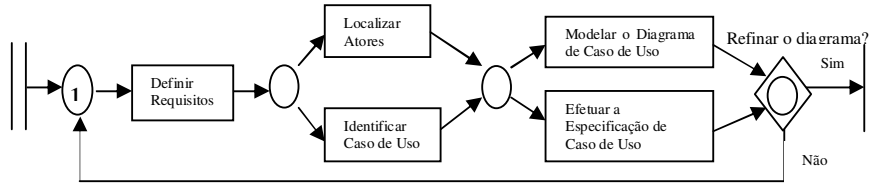


Figura 3 – Workflow para elaboração do Diagrama de Caso de Uso

Como pode se verificar na Figura 3, a elaboração do Diagrama de Caso de Uso inicia-se com o levantamento de requisitos, posteriormente têm-se duas atividades que acontecem paralelamente, a localização dos atores e dos casos de uso. Ao término das duas atividades, inicia-se outras duas atividades paralelas, a modelagem do diagrama de caso de uso com suas respectivas especificações. Para um bom entendimento do problema e para agregar qualidade ao desenvolvimento do software, é necessária a realização de refinamentos sucessivos. Isto é representado no *workflow* pelo *fork* condicional, que acontece após a execução das duas atividades anteriores, retornando ou não para o início do *workflow*.

Conforme ilustrado na Figura 3, o *workflow* é composto por atividade, e vários itens influenciam nestas atividades com o intuito de resultar em um produto.

No *workflow* do diagrama de caso de uso, foram identificadas cinco atividades, sendo que algumas delas podem possuir sub-atividades. Como exemplo é apresentado a tabela 1, onde detalha-se a atividade “Identificar os Casos de Uso”. A Tabela 1 (Atividade – Identificar os Casos de Uso) é composta pelos elementos da Atividade, conforme demonstrado na Figura 1.

Tabela 1 – Atividade Identificar Caso de Uso

| Atividade – Identificar os Casos de Uso | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Os casos de uso, com certeza irão sofrer alteração, novos casos de usos poderão surgir, bem como os que já existem poderão ser alterados ou eliminados.</p> <p>A definição do caso de uso dependerá do levantamento de requisitos, uma vez que o levantamento de requisitos for bem efetuado, facilitará na identificação dos casos de uso.</p> <p>Ao efetuar o levantamento de requisitos, efetuar o levantamento das solicitações dos envolvidos no projeto é possível identificar os atores, sendo assim, identificar o relacionamento dos atores com o sistema, facilitando a identificação do caso de uso.</p> <p>De acordo com RUP 7.0 [17], alguns questionamentos são primordiais para identificar os casos de uso e as repostas para estas perguntas são sugestões de caso de uso, para isso, para cada ator, humano ou não, faça a si mesmo estas perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segundo o ator, quais são as principais tarefas a serem executadas pelo sistema? • O ator criará, armazenará, alterará, removerá ou lerá dados no sistema? • O ator precisa informar o sistema sobre mudanças externas repentinas? • O ator precisa estar informado sobre certas ocorrências no sistema? • O ator inicializará ou desligará o sistema? | | | |
| Metodologia | Produtos das Fases Anteriores | Produtos Resultantes | Recursos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Questionários • Ações dos atores • Simulação do dia-a-dia do usuário | <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o Negócio por intermédio do levantamento de requisitos • Documentos (como exemplo, o “Documento de Visão” que traz uma visão geral do sistema a ser desenvolvido, “Solicitação dos principais envolvidos” que consta o resultado das entrevistas, entre outras informações. | <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Caso de Uso (visão preliminar) • Especificação de Caso de Uso (visão preliminar) <p>(Obs.: o Diagrama de Caso de Uso e a Especificação de Caso de Uso são citados como visão preliminar, pois os mesmos sofrem uma recursividade, conforme demonstrados na Figura 2, sendo assim serão refinados, tornando-se completos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analista de Sistemas • Usuário • Computador • Software Editor de Texto • Software de diagramação (ex. Rational Rose, Jude, ArgoUML) |

Como suporte ao *workflow*, também foi elaborado um mapa conceitual do diagrama em questão (Figura 4), visando agregar valor ao cognitivo dos alunos, ou seja, conceitos sem os quais o aluno pode ter uma maior dificuldade elaborar tais diagramas.

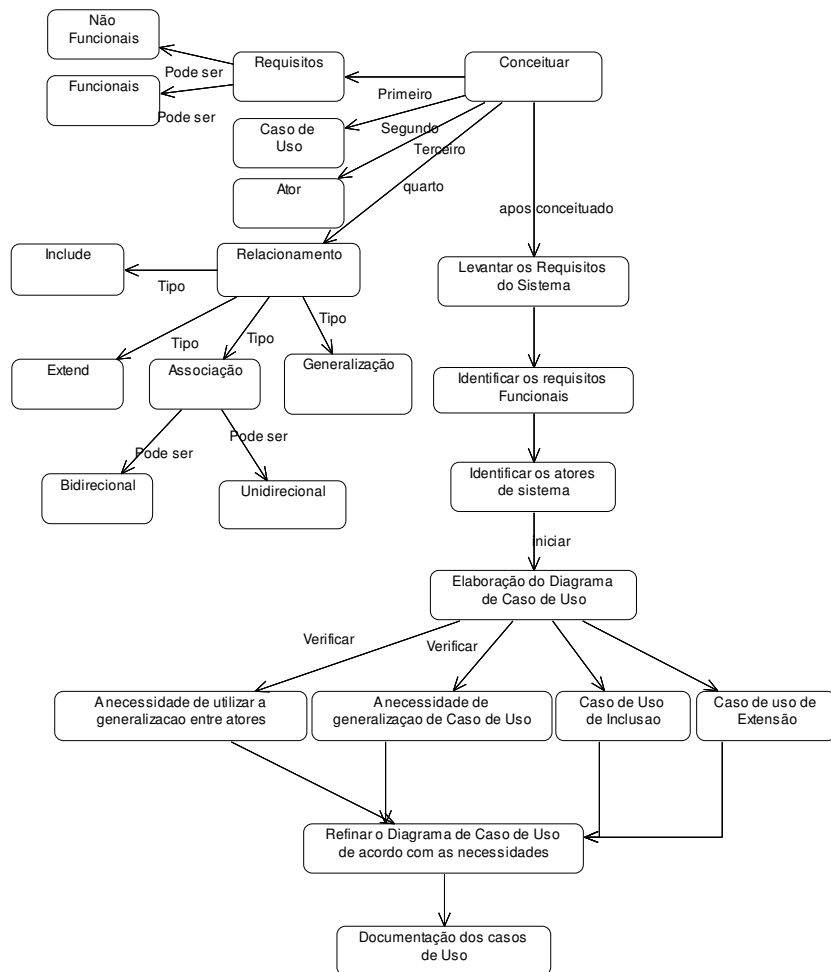


Figura 4 – Mapa Conceitual do Diagrama de Caso de Uso

5 Estudo de Caso

Para verificar e validar a aplicação do *workflow* e dos mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem da UML foi realizar uma pesquisa, que constitui na elaboração e realização de uma aula, onde se apresentou e aplicou o *workflow* e os mapas conceituais desenvolvidos no âmbito desta pesquisa, para os alunos que já

detinham algum conhecimento, com o propósito de se avaliar o grau de contribuição do *workflow* e do mapa conceitual, o que nos daria um indicativo da eficácia da solução apresentada, nos permitindo dar continuidade ao desenvolvimento desta pesquisa.

As aulas foram ministradas em duas Universidades, a saber: Universidade Estadual de Londrina (UEL), Centro Universitário Filadélfia de Londrina (UNIFIL). Na UEL o instrumento foi aplicado aos alunos do projeto da fábrica de software GAIA, do Curso de Ciência da Computação, e na UNIFIL, aos alunos da graduação dos cursos de Sistemas de Informação e Ciência da Computação.

A metodologia utilizada para ministrar as aulas foi a preleção ou aula expositiva, com a participação dos alunos (dialogada). O conteúdo foi trazido pelo professor inteiramente delimitado, justamente por se buscar conclusões sobre o uso dos mapas conceituais e *workflow* no processo de ensino e aprendizagem. A aula foi ministrada utilizando o aplicativo PowerPoint da Microsoft. Como recursos de apoio foram utilizados um computador e um projetor multimídia (*datashow*).

Iniciou-se a aula explicando os diagramas da UML, dando-se ênfase no mapa conceitual e a hierarquia de construção dos diagramas. Após a explicação dos diagramas de forma geral, partiu-se para a explicação do *workflow* para a elaboração do diagrama de Caso de uso e suas instruções de trabalho. Explicado o *workflow*, partiu-se para a explicação do mapa conceitual referente a elaboração do diagrama de caso de uso. Cada aula teve a duração de aproximadamente 1 hora e 15 minutos, e, no decorrer da mesma, foi dada a palavra para os alunos se manifestarem, ou seja, colocar algum comentário ou sanarem alguma dúvida.

O instrumento de coleta de dados que foi utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi o uso de um questionário, que por suas características próprias tem a vantagem da rapidez e poder incluir a opinião de todos os alunos que participaram da aula. Ao término de cada aula foi solicitado aos alunos que preenchessem o questionário, composto de 8 perguntas, visando demonstrar o grau de contribuição que o *workflow* e os mapas conceituais trouxeram ao aluno.

6 Resultados

De acordo com a análise de resultados de opinião dos alunos submetidos aos questionários, é possível concluir que o uso do *workflow* e dos mapas conceituais, em uma análise preliminar, contribui de forma significativamente positiva no entendimento de conceitos dos diagramas da UML e do diagrama de caso de uso em especial. É importante ressaltar que a maioria dos alunos participantes do estudo considerou a contribuição positiva.

Nesta primeira experiência o instrumento foi aplicado aos alunos que já tinham conhecimento da UML para analisar o grau de contribuição do mesmo.

Ao questionar os alunos que tiveram contato com a UML, quanto ao conhecimento agregado com o instrumento aplicado, de 25 alunos pesquisados, 80% responderam que tiveram 50% ou mais conhecimento agregado, sendo que para apenas 20% a resposta foi entre 0% a 40%, de acordo com o gráfico da Figura 5.

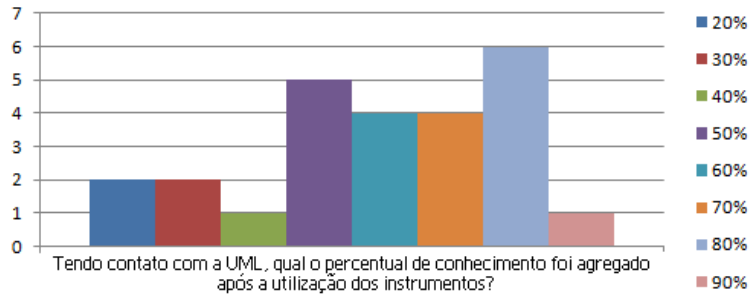


Figura 5 – Histograma do percentual da questão 2

No presente estudo, nas questões de 3, 5 e 7 em que foram feitas questões sobre a utilização do *workflow* e dos mapas conceituais, as respostas foram em todos os casos, satisfatória para se concluir que há contribuição positiva significativa dos mesmos, conforme a Figura 6.

Quando questionado se “o *workflow* e as instruções de trabalho contribuem para o processo aprendizagem dos diagramas da UML”, 44% dos alunos responderam que contribui em 50%, sendo 56% responderam que contribui em 100%, não tivemos nenhuma resposta abaixo deste valor, mostrando desta forma que o *workflow* auxilia no processo de aprendizagem.

A mesma análise foi efetuada para a questão “O mapa conceitual tornou mais claro a forma de estudar os diagramas”, obtendo a resposta em que 92% dos alunos responderam acima de 50%.

Quando analisado o conjunto, se o mapa conceitual e o *workflow* contribuíram para a aprendizagem, 92% alunos responderam acima de 50% e apenas 8% responderam 25%.

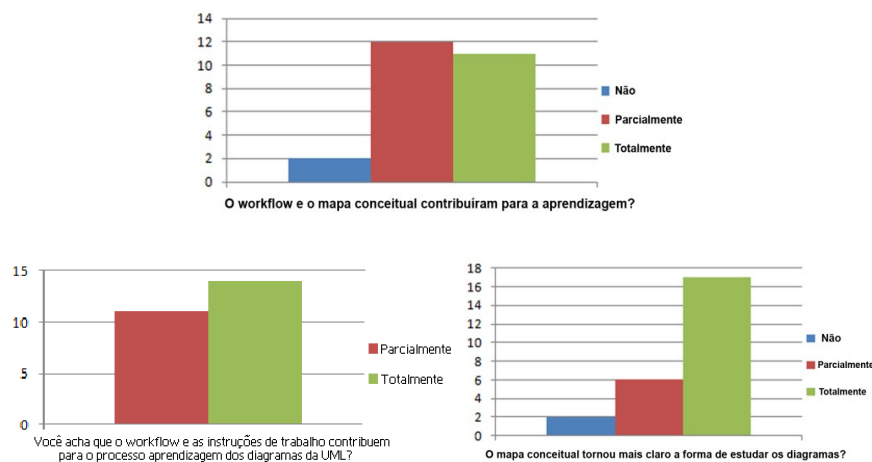


Figura 6 – Histograma das questões 3, 5 e 7

7 Conclusões e trabalhos futuros

A educação é o processo de desenvolvimento de aptidões, de atitudes e de outras formas de conduta exigidas pela sociedade, um processo globalizado que visa à formação integral de uma pessoa, para o atendimento às necessidades e às aspirações de natureza pessoal e social.

A utilização dos mapas conceituais pode levar a uma forma profunda e significativa na maneira de ensinar e aprender. A utilização dos mapas conceituais para o ensino e aprendizagem do diagrama de caso de uso da UML juntamente com o *workflow* da elaboração de caso de uso, tornou mais claro e organizado a forma de ensinar e estudar.

Por meio desse trabalho foi possível desenvolver um processo que orienta o estudo e o acesso às pessoas que queiram compreender melhor os passos para o estudo e desenvolvimento do diagrama de caso de uso.

Dentro deste contexto a utilização dos mapas conceituais na qual demonstrou passo a passo a maneira de elaborar o diagrama de caso de uso, bem como relacionou os conceitos necessários para desenvolver um bom diagrama, auxiliou o professor a organizar o conteúdo a ser ministrado ao aluno e também ajudou o aluno a associar os conceitos com a prática do diagrama em questão.

Os resultados apresentados na seção 6 demonstraram que os mapas conceituais e o *workflow* contribuíram para a aprendizagem do diagrama de caso de uso. É inquestionável que ainda existe a necessidade de aplicar o instrumento para mais alunos objetivando um resultado mais abrangente. Todavia, já foi possível avaliar de forma preliminar a produtividade no aprendizado do aluno com a utilização do instrumento em questão.

Como trabalho futuro, o estudo pode ser estendido a outros diagramas da UML 2.0 e também aplicar o estudo ao ensino à distância.

8 Referências Bibliográficas

1. Pender, Tom: UML, A Bíblia, Rio de Janeiro: Elsevier (2004)
2. Larman, C.: Utilizando UML e Padrões: uma Introdução a Análise e ao Projeto Orientados a Objetos, Porto Alegre: Bookman (2000)
3. Booch, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivair: UML: Guia do Usuário, Rio de Janeiro: Elsevier (2005)
4. Quatrini, T.: Modelagem Visual com Rational Rose 2000 e UML, Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda (2001)
5. Ausubel, DAVID et AL.: Psicologia Educacional, Interamericano (1980)
6. Santos, Julio Cesar Furtado dos.: Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor, Porto Alegre: Mediação (2008)
7. Moreira, Marco Antonio: Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel, São Paulo: Centauro (2001)
8. Barbosa, Márcio Lobo: Mapas Conceituais na Avaliação da Aprendizagem significativa., <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0028-2.pdf>
9. Sizilio, Glaucia Regina M. A.: Modelo de Autoria de Cursos de Ensino a Distância, Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 8, Abril (2001)

10. Novak, Joseph D.: Learning, Creating and using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations, Laurence Erbaum Ass (1998)
11. Tarouco, Liane; Amoretti, Maria Suzana Marc.: Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento, Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, v.3 n.1, PPGIE/UFRGS, Setembro (2000).
12. Lopes, R. S. Workflow Genético para Planejamento e Gerenciamento de Currículo em EAD, <http://www.facom.ufu.br/posgrad/WD1/robson.pdf>
13. Pichiliani, M. C., Usando a modelagem colaborativa no aprendizado da UML, <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/906/892>
14. Santos, P. S.; Menezes, C. S.; Cury, D.; Nevado, R. A., “Um Ambiente para Acompanhamento da Aprendizagem baseado em Mapas Conceituais” In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Anais. Juiz de Fora, MG (2005)
15. Robinson, G., Scopel, M., Modelando Requisitos Especificados com Mapas conceituais através da UML-MC, Manaus, Brasil (2004)
16. Rolim, Luiz Henrique Martins Lins, Utilização de Mapas Conceituais em Engenharia de Software: Projetando uma ferramenta case In: Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA. Anais. São Paulo, SP (2006)
17. RUP, Rational Software Corporation, Rational Unified Process. Versão 7.0.1 Copyright © 1987, 2006.
18. Barros, Rodolfo Miranda de: Um Estudo sobre o Poder das Metáforas e dos Recursos Multimídia no Processo de Ensino e Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral, Campinas, SP (2008)