

# INTELIGÊNCIA COLETIVA APLICADA A SISTEMAS EDUCATIVOS

Karlos T. M. V. de Oliveira (Professor) [karlos.oliveira@ifrn.edu.br](mailto:karlos.oliveira@ifrn.edu.br)

Geam C. de A. Filgueira (Professor) [geam.filgueira@ifrn.edu.br](mailto:geam.filgueira@ifrn.edu.br)

Emanuel Dantas Filho (Professor) [emanuel.filho@ifce.edu.br](mailto:emanuel.filho@ifce.edu.br)

## INTRODUÇÃO

O ser humano tem a tendência de agrupar-se, viver em comunidade, constituindo assim uma convivência que possibilita o compartilhamento de informações e experiências que passam a ser essenciais. Fortalecendo assim cada indivíduo como também abrindo novas oportunidades para as realizações pessoais. É nesse contexto que se encontram os ambientes virtuais para compartilhamento de informações (Balancieri, 2010).

No Brasil, o interesse acadêmico por redes que permitisse a cooperação entre os usuários começou a acontecer nos anos 1990, ao longo das pesquisas sobre as novas formas de associação e organização que emergiram dos processos de resistência à ditadura militar, de redemocratização do país, de globalização da economia e de proposição do desenvolvimento sustentável (Aguiar, 2007).

Com o advento dos ambientes que possibilitam a cooperação entre os usuários e de *sites* para construção de conhecimento colaborativo as informações tornaram-se cada vez mais acessíveis e em grande quantidade formando uma Inteligência Coletiva que permite a interação entre as pessoas permitindo assim um tipo de mudança concreta na vida desses indivíduos.

Os principais incentivos de se utilizar Inteligência Coletiva na educação são: tornar mais fácil o processo de aprendizado e a convivência no ambiente escolar melhorando com isso o aprendizado dos alunos, incentivando o interesse dos alunos em estudar, diminuindo as barreiras existentes entre a locomoção do ambiente o qual o aluno se sente acomodado a estudar, possibilitando estudos fora do ambiente escolar, incentivando os alunos e professores a prosseguirem em estudos posteriores.

Ao verificar a importância de se utilizar Inteligência Coletiva no ambiente escolar, nesse trabalho foi analisado o ambiente de aprendizagem *Moodle*. Nesse sentido, foi

observado que tanto os coordenadores como os professores não possuíam informações importantes que aliadas a um bom planejamento poderia melhorar o processo de aprendizagem dos alunos e a eficácia do curso. Assim, foi necessário utilizar o método de *Learning Analytics* a fim de agregar valor às informações compartilhadas.

Para se utilizar o método de *Learning Analytics* é necessário utilizar sistemas de recomendação com o qual será possível aproveitar as informações que já são disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem. Os Sistemas de Recomendação permitirão sugerir informações úteis para todos os usuários do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*.

Diante da contextualização apresentada, o objetivo deste trabalho é realizar a análise e concepção de um *plugin* para o *Moodle* baseado no método de *Learning Analytics*. O intuito dessa ferramenta consiste em fomentar a curiosidade dos alunos e dos professores a procurarem materiais de outras disciplinas, ou até mesmo alunos e professores de semestres anteriores a fim de comentarem assuntos de interesse de ambos ou até mesmo de tirarem dúvidas sobre a disciplina. Outro propósito consiste em facilitar a tomada de decisão dos coordenadores dos cursos a fim de melhorar o andamento dos alunos no curso. Desta forma, neste trabalho será proposto o conceito de Inteligência Coletiva Inteligente, permitindo o acesso às informações e às pessoas envolvidas no processo de construção do conhecimento de forma inteligente, ou seja, através da recomendação dos melhores materiais referente ao interesse específico e de pessoas (professores e alunos) que melhor se destacaram na área.

Para alcançar o objetivo do trabalho, será necessário seguir alguns passos. Inicialmente estudar conceitos e técnicas de Inteligência Coletiva, para em seguida propor uma técnica de Inteligência Coletiva Inteligente, objeto desse trabalho. Será realizado um estudo de caso a partir da utilização de cursos presenciais apoiados por atividades à distância. Neste cenário será utilizado um *plugin* para o *Moodle* para analisar e contabilizar os resultados.

## **DESENVOLVIMENTO**

Segundo Lévy (1998) a Inteligência Coletiva é uma inteligência distribuída por várias partes, que possui como resultado a mobilização das pessoas tendo como objetivo o seu

enriquecimento, onde cada uma sabe alguma informação e repassa para as demais. O problema nesse contexto é recomendar informações as pessoas que participam da construção deste conhecimento.

Inteligência Coletiva pode ser usada como uma maneira de aprimorar o ensino nas Instituições Acadêmicas por meio de ambientes que motivem os alunos a estudarem e a trocarem informações com colegas de curso ou até mesmo com os professores das disciplinas. Além de ser possível criar informações sobre os usuários do sistema a fim de que seja melhorada a eficácia do curso e a eficiência na tomada de decisão por parte dos coordenadores dos cursos de instituições acadêmicas.

Além disso, outro propósito de se utilizar Inteligência Coletiva na educação de forma Inteligente é garantir que os estabelecimentos de ensino cumpram o que lhes é determinado por Lei. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da educação (1996) os estabelecimentos têm a incumbência prover meios para a recuperação dos alunos de menor rendimento para isso deve existir algum mecanismo o qual seja possível à identificação desses alunos.

Outro ponto de destaque para se utilizar Inteligência Coletiva Inteligente na educação é assegurar a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos estudantes, diminuir as taxas de evasão dos ambientes escolares que são estratégias do Plano Nacional da Educação que está em tramitação no Congresso Nacional para ser assinado e que será à base de todas as estratégias que o governo e as instituições acadêmicas deverão seguir durante os anos de 2011 a 2020, garantindo dessa forma uma grande melhoria na qualidade da educação que uma das principais diretrizes do Plano para os próximos anos.

Como forma de se cumprir o que é determinado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996) e no Plano Nacional da Educação (2011-2020) pode-se utilizar a educação à distância com a qual é possível prover meios alternativos para a recuperação dos alunos de menor rendimento, como também melhorar a aprendizagem dos alunos com ambientes online no qual se pode estudar a qualquer hora que desejar, não existe limitação de espaço físico. Atualmente existem várias ferramentas que são utilizadas para este fim, dentre elas o *Moodle* que é bastante utilizado e será objeto de estudo deste trabalho.

O *Moodle* é um sistema gerenciador de cursos onde os dados são armazenados em um banco de dados, para apresentação e interface com usuário é utilizado um formato de

sistema *Web*. Foi desenvolvido sob a teoria construtivista social, a qual defende a construção de idéias e conhecimentos em grupos sociais de forma colaborativa, uns para com os outros, criando assim uma cultura de compartilhamento de significados.

A comunidade internacional *Moodle*, formada por professores, pesquisadores, administradores de sistema, designers e programadores vêm desenvolvendo e atualizando o ambiente constantemente. Estão registrados na comunidade *Moodle* cerca de 5.000 pessoas, distribuídos em 3.000 diferentes locais em 112 países, e ainda é distribuído em 60 línguas.

Em Pulino (2005) é mencionado como vantagem em relação a outros sistemas gerenciadores de cursos, que o *Moodle* é um software livre que apresenta todas as funcionalidades e objetivos educacionais requeridos em um LMS (*Learning Management System*). Esse importante fato implica na implantação sem qualquer ônus e a possibilidade de pesquisas acadêmicas relacionadas com o *Moodle*, permitindo melhorias no sistema, adequando-o às necessidades pedagógicas e operacionais, personalizando o ambiente segundo as necessidades de cada curso ou disciplina.

Desta forma a utilização de uma ferramenta como o *Moodle* utilizada de forma inteligente pode ser usada com o propósito de estimular uma mudança no ambiente institucional; estimular o aprendizado de tal forma que o aluno não se satisfaça somente com as ideias fornecidas em sala de aula; incentivar que professores estejam em constante aprendizado, buscando se comunicarem com outros professores a fim de trocarem experiências e convivências; ajudar os coordenadores e professores a tomarem decisões que busquem um melhor aprendizado dos alunos.

## **METODOLOGIA**

Uma pesquisa pode ser classificada quanto à natureza, objetivos, abordagem, procedimentos técnicos, e local. Para Appolinário (2004) a definição de pesquisa consiste em:

Processo através do qual a ciência busca dar respostas aos problemas que se lhe apresentam. Investigação sistemática de determinado assunto que visa obter novas informações e/ou reorganizar as informações já existentes sobre um problema específico e bem definido.

Quanto à natureza, este trabalho se classifica como uma pesquisa aplicada, uma vez que pretende desenvolver a análise e concepção de um *plugin* para o *Moodle* com o intuito de fomentar a curiosidade dos alunos e dos professores em suas respectivas disciplinas. Com relação aos objetivos, podemos classificar este trabalho como descritivo. Segundo Gil (2008) uma pesquisa descritiva tem objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou experiência. Nesse trabalho vez que os autores da pesquisa utilizarão, a partir de uma base conceitual, um procedimento prático entre as evidências do campo e o referencial teórico.

No que diz respeito à abordagem, esta pesquisa classifica-se como qualitativa, uma vez que o trabalho enfatizará as qualidades das realidades, os processos, e os significados, e não, a medição ou mensuração experimental quanto a quantidades, totais, intensidades ou frequência (Silva e Menezes, 2005).

Para contabilizar os resultados será realizado um estudo de caso em cursos presenciais apoiados por atividades a distância. De acordo com Yin (2005), um Estudo de Caso investiga um fenômeno corrente dentro de seu contexto de vida real e se beneficia “do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados”. Portanto, quanto ao instrumento técnico, esta pesquisa caracteriza-se como um Estudo de Caso, já que envolve o estudo profundo e exaustivo do *Moodle* de maneira que se permita o seu amplo e detalhado.

De acordo com André (1988), o conhecimento gerado a partir do estudo de caso é diferente do conhecimento gerado a partir de outras pesquisas porque é mais concreto, mais contextualizado, mais voltado para a interpretação do leitor e baseado em populações de referência determinadas pelo leitor. Além disso, a autora explica que o estudo de caso qualitativo atende a quatro características essenciais: particularidade, descrição, heurística e indução.

## **RESULTADOS**

O termo Inteligência Coletiva Inteligente surgiu a partir do momento em que foi observado que o grande desafio na mediação de grupos de aprendizagem em educação está na sobrecarga de trabalho do instrutor no acompanhamento do grande número de mensagens trocadas nesses ambientes, acumulando-se com as competências tradicionais desse profissional (Oliveira; Araújo; Medeiros e Brito, 2012).

Como também ao verificar que alguns agrupamentos mostram-se organizados com foco em processos educativos, o qual as pessoas não estão apenas reunidas em torno de um tema. Há uma proposta a cumprir, situações didáticas e alguém do grupo que provoca e estimula a participação dos demais. Outro ponto forte observado é que grande parte dos alunos estão desmotivados, pois no ambiente escolar só encontram aulas tradicionais em frente a um quadro branco onde o professor é sempre o emissor e o aluno o receptor das informações diante desta situação é necessário pensar em maneiras que esses alunos aprofundem seus conhecimentos fora do ambiente da sala de aula (Brito, Duarte, Araújo, Torres e Cunha, 2010).

Diante destas indagações viu-se a necessidade de criar uma ferramenta que diminuísse a sobrecarga de trabalho do professor e dos coordenadores de cursos. Como também que proporcionasse que o aluno além de ser apenas um receptor de informações fosse também emissor de informações úteis tanto para os colegas como também para o professor.

Como forma de acoplar Inteligência Coletiva Inteligente ao *Moodle* foi utilizado como base o *Learning Analytics* que é um método a qual podemos agregar valor às informações que se possui a fim de melhorar a aferir a eficácia do aprendizado que está sendo fornecido, aumentando assim a motivação e desempenho dos alunos.

Como forma de facilitar o acesso às informações úteis tanto para os coordenadores, professores ou alunos e sabendo do pouco tempo disponível entre grande parte deles e vendo que grande parte por motivos pessoais ou até profissionais só possuem tempo durante os horários que não pode frequentar a instituição (como por exemplo de madrugada ou fins de semana) propõe-se nessa pesquisa a análise do *plugin* AUX.

O *plugin* será acessível à todos os alunos, professores e coordenadores que utilizam o Moodle como ambiente de aprendizagem, conforme mostrado na Figura 1 a seguir.

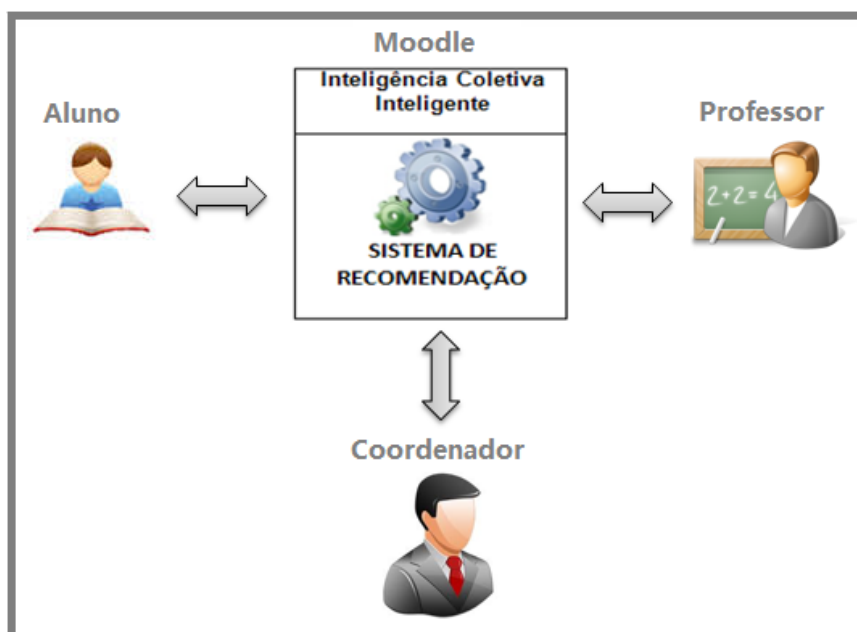


Figura 1. Arquitetura do Sistema (Fonte: Os autores)

A partir das informações obtidas pelo *plugin*, será possível melhorar o aprendizado dos alunos já que eles terão acesso fácil a recomendação de materiais de outras disciplinas, como também outros professores que já ministraram a disciplina e até alunos que poderão auxiliar nos estudos e retirar algumas dúvidas que possam surgir no decorrer da disciplina. O aluno ao possuir essas informações se sentirá mais motivado a estudar tais assuntos das disciplinas já que com a utilização do *plugin* eles terão assuntos adicionais para estudar. Como também ao estudar tais materiais e surgir dúvidas eles poderão não só recorrer ao professor que ministra a disciplina ao qual está matriculado, mas também poderá recorrer a outros alunos, tornando o acesso mais fácil a materiais e pessoas que podem contribuir para o aprendizado como um todo.

O *plugin* também proporciona informações úteis para os professores e os coordenadores. Os professores assim como os alunos terão recomendações de disciplinas que podem contribuir para o aprofundamento dos estudos na disciplina.

Já para os coordenadores de cursos o *plugin* ajudará na tomada de decisão e no controle de interações dos professores com os alunos por meio do *Moodle*. O *plugin* proporcionará aos coordenadores de cursos sugestão de professores que já ministraram a disciplina para caso seja necessário substituir algum professor. Como também o

coordenador terá acesso ao número de mensagens dos professores da disciplina para que ele tenha controle se os professores estão respondendo as dúvidas dos alunos pelo *Moodle*.

Sabendo que projetar software é construir um modelo do software e que a modelagem é fundamental, pois o software é uma entidade abstrata e invisível. É necessário fornecer aos desenvolvedores uma visualização do sistema a ser construído. (Machado, 2006)

A modelagem proposta foi realizada através de diagramas UML (*Unified Modeling Language* – Linguagem de Modelagem Unificada) pois ela tem grande aceitação entre os desenvolvedores de aplicações como também descreve as características dos sistemas através de diagramas orientados a objetos e se propõe a dar suporte às diferentes fases do desenvolvimento de um sistema, desde a análise dos requisitos até a finalização com a fase de testes (Silva, 1999). É importante deixar claro que, para o desenvolvimento de um sistema utilizando a UML não é necessário que sejam desenhados todos os tipos de diagramas, o desenvolvedor deve se dedicar àqueles que se ajustam aos objetivos do sistema. Neste estudo, foram desenvolvidos os diagramas de caso de uso e o diagrama de classes.

A Figura 2 mostra o diagrama de caso de uso para o *plugin* proposto com o qual é possível perceber a interação dos atores com as funcionalidades que o *plugin* fornecerá. Para qualquer funcionalidade descrita no diagrama de caso será necessário acessar a página da disciplina que deseja obter as informações que o *plugin* proporcionará.



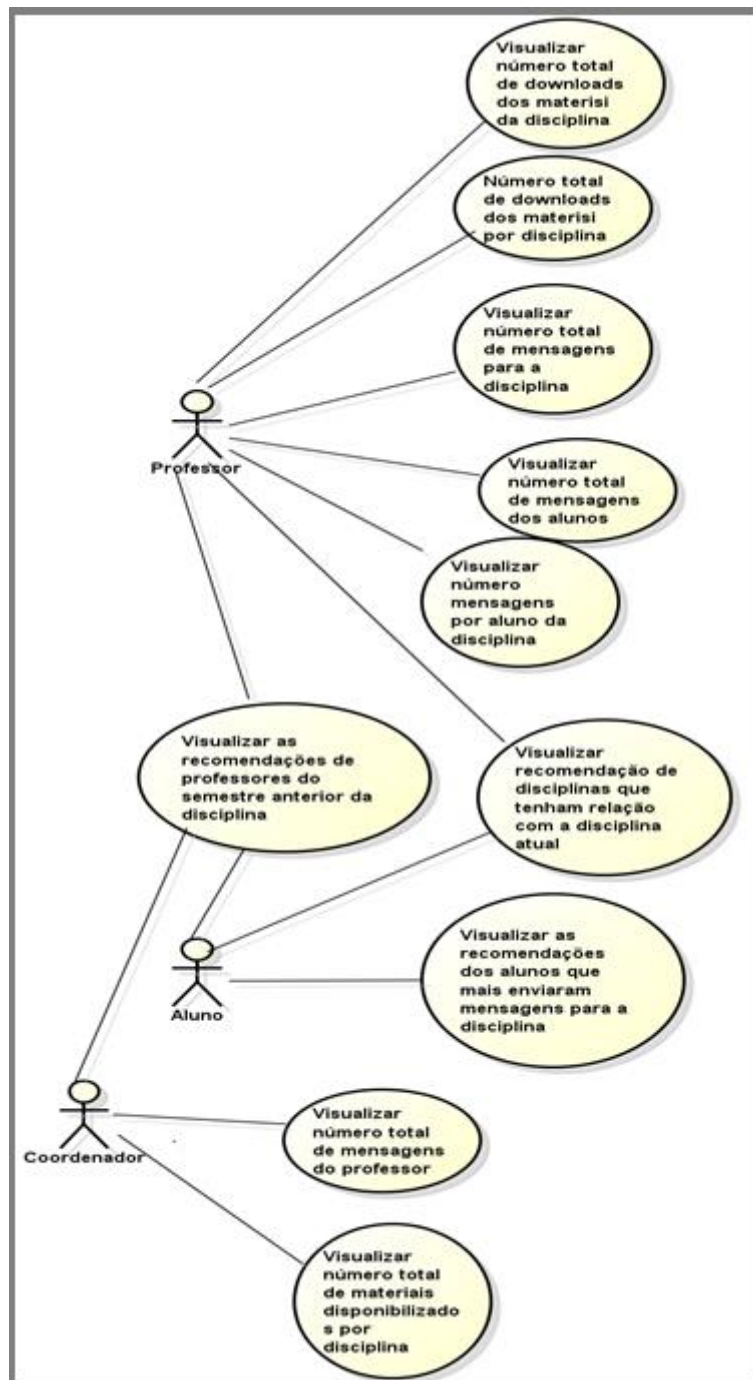


Figura 2. Diagrama de caso de uso

A fim de comprovar a importância de se desenvolver o *plugin* foi analisado os arquivos de log de 15 disciplinas com o qual se comprovou que em 33,33% das disciplinas analisadas não houve interação entre os alunos e os professores por meio de mensagens. Outro resultado obtido foi que em 60% das disciplinas analisadas não houve nenhuma interação dos alunos. Como também percebeu-se a falta de interesse dos alunos de uma disciplina o qual o professor criou um chat pelo *Moodle* para que os alunos tivessem um

local com o qual poderiam tirar suas dúvidas online sem a necessidade de locomoção até a Instituição.

Ao verificar os arquivos de log viu-se a necessidade do desenvolvimento do *plugin* para que auxiliasse ao coordenador de curso no processo de tomada de decisão para melhorar o andamento do curso. Como também para o professor que poderá se aprimorar nos estudos e assim fornecer aos alunos um maior aprofundamento sobre o assunto ministrado, como também terá novos subsídios para que se comunicar com os alunos facilitando assim a interação entre os alunos e professores.

Como forma de melhorar o andamento dos alunos no curso e fornecer meios para facilitar e fazer fluir a interação entre os alunos e os professores é sugerido recomendação tanto de materiais como de alunos que já cursaram a disciplina.

## **CONCLUSÃO**

Inteligência Coletiva tem como objetivo a mobilização das pessoas em busca de conhecimento e assim o seu enriquecimento. O problema nesse contexto é recomendar informações as estas pessoas que participam da construção deste conhecimento a fim de melhorar o aprendizado fornecido pelas instituições acadêmicas.

Surgindo então o termo Inteligência Coletiva Inteligente como forma de diminuir a sobrecarga de trabalho dos professores no acompanhamento do grande número de mensagens trocadas nos ambientes escolares.

Como também ao verificar que alguns agrupamentos mostram-se organizados com foco no aprendizado, o qual as pessoas não estão apenas reunidas em torno de um tema mas em proposta a cumprir. Outro ponto forte que motivou essa pesquisa foi que os alunos estão desmotivados, pois no ambiente escolar só encontram aulas tradicionais em frente a um quadro branco onde o professor é sempre o emissor e o aluno o receptor das informações diante desta situação é necessário pensar em maneiras que esses alunos aprofundem seus conhecimentos fora do ambiente da sala de aula.

A fim de resolver esse problema foi proposto neste trabalho a análise de um *plugin* para o *Moodle* como também uma técnica de Inteligência Coletiva Inteligente. Esse

*plugin* permitirá que os usuários do *Moodle* utilizem Inteligência Coletiva de forma mais produtiva, sendo possível assim aprimorar o ensino nas Instituições Acadêmicas.

Como forma de acoplar Inteligência Coletiva Inteligente ao *Moodle* foi utilizado como base o *Learning Analytics* que é um método no qual podemos agregar valor às informações que se possuem a fim de melhorar e aferir a eficácia do aprendizado que está sendo fornecido e buscar mecanismos de melhora-lo, aumentando assim a motivação dos alunos.

Utilizou-se Sistemas de Recomendações com o qual será possível recomendar informações úteis a todos os usuários do *Moodle*. Como forma de melhorar o desempenho dos alunos e proporcionar uma maior interação destes, como também dos professores, tendo como foco agregar valor as informações que já se possui sobre os alunos, professores e as disciplinas.

Como trabalho complementar é sugerido uma análise de redes sociais no *Moodle* a fim de saber a relação social entre os usuários para entender o comportamento dos usuários nessas redes e assim averiguar sua relação com o comportamento no dia-a-dia no ambiente institucional. Uma outra sugestão de trabalho seria analisar a usabilidade do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* buscando compreender se os usuários sentem dificuldade no manuseio da ferramenta. Seria interessante também que fosse realizada uma mineração de texto nas mensagens enviadas tanto pelos professores quanto pelos alunos para verificar se o ambiente está sendo utilizado somente para fins acadêmicos ou se os alunos e professores estão interagindo a fim de resolver ou tirar dúvidas sobre assuntos correlatos e que não possuem nenhuma contribuição para o aprimoramento dos estudos. Para realizar este trabalho de mineração de texto devem ser estudadas as técnicas e os algoritmos existentes para constatar o que melhor se aplica na situação proposta e se for o caso seja criado um novo algoritmo.

## Referências

AGUIAR, Sonia. **Redes sociais na internet: desafios à pesquisa**, 2007. Disponível em: <[http://www.sitedaescola.com/downloads/portal\\_aluno/Maio/Redes%20sociais%20na%20internet-%20desafios%20%E0%20pesquisa.pdf](http://www.sitedaescola.com/downloads/portal_aluno/Maio/Redes%20sociais%20na%20internet-%20desafios%20%E0%20pesquisa.pdf)>. Acesso em: 17 de setembro de 2014.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

BALANCIERI, Renato. **Um método baseado em ontologias para explicitação de conhecimento derivado da análise de redes sociais de um domínio de aplicação**, 2010. Disponível em: <<http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/04/RenatoBalancieri.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2014.

BRITO, Alisson V.; DUARTE, Alexandre Nóbrega; ARAÚJO, Jefferson; TORRES, André Lucena; CUNHA, José Judson Mesquita. **Estudo da Utilização de Redes Sociais como Ferramenta de Avaliação de Participação**, 2010. Disponível em: <[http://www.ccae.ufpb.br/sbie2010/anais/WAvalia\\_files/78613\\_1.pdf](http://www.ccae.ufpb.br/sbie2010/anais/WAvalia_files/78613_1.pdf)>. Acesso em: 01 de setembro de 2012. Acesso em: 16 de setembro de 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: 1998. LESCA, Humbert; MUNIZ Raquel Janissek; FREITAS, Henrique. **Inteligência Estratégica Antecipativa: uma ação empresarial coletiva e pró-ativa**, 2003. Disponível em: < [http://www.abraic.org.br/V2/periodicos/teses/ic\\_a134.pdf](http://www.abraic.org.br/V2/periodicos/teses/ic_a134.pdf) >. Acesso em: 28 de setembro de 2014.

MACHADO, Thais Lima. **Visual IMML: Um perfil UML para a modelagem de Interfaces de usuário**, 2006. Disponível em: <<ftp://200.17.143.31/pub/biblioteca/ext/btd/ThaisLM.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2014.

SILVA, E.L.DA; MENEZES. E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**, UFSC, 4. ed. Ver. Atual. Florianópolis, 2005.

OLIVEIRA, Roberto F.; ARAÚJO, Jefferson; MEDEIROS, Medeiros; FRANCISCO Petrônio A.; BRITO, Alisson V. **Monitoramento das Interações dos Aprendizes na Rede Social Twitter como Apoio ao Processo de Mediação Docente**, 2012. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/brasnam/2012/0012.pdf>>. Acesso em: 01 de outubro de 2014.

PULINO, A. R., **Moodle, um sistema de gerenciamento de cursos**. Brasília/DF: Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Sob Licença da Creative Commons, 2005.

SILVA, Lyrene Fernandes da. **Modelagem Conceitual como Ferramenta para o Desenvolvimento de Sistemas Computacionais**, 1999. Disponível em: <<http://www.eximprovviso.xpg.com.br/monografiaLy.pdf>>. Acesso em: 12 de agosto de 2014.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.