

**iMPaCTS: Um modelo de  
colaboração para aprendizagem  
por pares**

Patricia Alves Rodrigues

TESE APRESENTADA  
AO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
DA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO  
DE  
DOUTOR EM CIÊNCIAS

Programa: Ciência da Computação  
Orientador: Prof. Dr. Leônidas de Oliveira Brandão

Durante o desenvolvimento deste trabalho o autor recebeu auxílio financeiro parcial da CAPES

São Paulo, agosto de 2016

**iMPaCTS: Um modelo de  
colaboração para aprendizagem  
por pares**

Esta é a versão original da tese elaborada pelo  
candidato (Patricia Alves Rodrigues), tal como  
submetida à Comissão Julgadora.

# Resumo

RODRIGUES, P. A. **iMPaCTS: Um modelo de colaboração para aprendizagem por pares.** 2016. 120 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

A modalidade de Educação a Distância (EAD), sob a perspectiva de ampliação e democratização da educação, vem sendo cada vez mais adotada pelas instituições de ensino. Apesar disso, essa modalidade de ensino enfrenta diversos problemas, sendo as altas taxas de evasão um dos mais desafiantes. Dentre as principais causas de desistência, apontadas pelos estudantes, encontra-se a dificuldade de adaptação à rotina de estudos individuais. Desse modo, é relevante fornecer novas estratégias que possam contribuir com melhorias no processo de aprendizagem em cursos na modalidade de ensino a distância, visando diminuir essa dificuldade de adaptação dos aprendizes à rotina de estudos na EAD. Para tanto, pretende-se definir um modelo de colaboração para aprendizagem por pares baseado na avaliação complementar de habilidades cognitivas e na adoção de uma abordagem ágil para apoiar o processo de ensino em cursos apoiados pela *World Wide Web* (Web). Para a definição do modelo pretende-se adotar os seguintes passos: (i) adaptação de um método ágil para o processo de ensino e aprendizagem na Web; (ii) definição de uma técnica diagnóstica para avaliação de conhecimentos e habilidades dos aprendizes; (iii) definição de uma estratégia para formação de pares utilizando uma abordagem de conhecimentos complementares; (iv) definição de critérios de avaliação por pares. Para avaliação do modelo a ser proposto foi desenvolvido um protótipo para analisar a viabilidade do modelo por meio da realização de experimentos em situações reais de ensino. O objetivo desse estudo é possibilitar melhorias no processo de adaptação dos aprendizes à rotina de estudos em ambientes EAD pela colaboração proporcionada pelo modelo. Essa melhora será avaliada continuamente por meio de critérios estabelecidos a partir do diagnóstico inicial.

**Palavras-chave:** iMPaCTS, Evasão na Educação a Distância, Colaboração por pares, Aprendizagem colaborativa entre pares, Métodos ágeis, Moodle.

# Abstract

RODRIGUES, P. A. **iMPaCTS: A collaborative model for peer learning**. 2016. 120 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

The mode of Distance Education (EAD) under the expansion and democratization of education perspective, is being increasingly adopted by educational institutions. Nevertheless, this type of education is facing many problems, being the high dropout rates the most challenging problem. Among the main causes of dropout noted by students, there is the difficulty of adapting to individual routine studies. Thus, it is important to provide new strategies that can contribute to improvements in the learning process in courses in the form of distance learning in order to reduce the difficulty of adaptation of learners to routine studies in distance education. Therefore, it is intended to define a collaborative model for peer learning based on further evaluation of cognitive skills and the adoption of an agile approach to support the teaching process in courses supported by *World Wide Web* (Web). For the model definition is intended to take the following steps: (I) adaptation of an agile method for teaching and learning on the Web; (Ii) definition of a diagnostic technique for evaluating knowledge and skills apprentices; (Iii) defining a strategy for pair formation using an approach of complementary knowledge; (Iv) definition of criteria peer review. With the objective of evaluate the model being proposed was developed a prototype to analyze the feasibility of the model through the implementation of experiments in actual teaching situations. The aim of this study is to enable improvements in the process of adaptation of learners to routine studies in distance learning environments through the collaboration provided by the model. This improvement will be continuously assessed using established criteria from initial diagnosis.

**Keywords:** iMPaCTS, Dropout in Distance Education, Collaboration peer, Collaborative learning peer, Agile methods, Moodle.

# Sumário

<b>Lista de Abreviaturas</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>vii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Problema . . . . .	3
1.2 Hipótese . . . . .	3
1.3 Objetivos . . . . .	3
1.4 Metodologia . . . . .	3
1.5 Organização do Trabalho . . . . .	4
<b>2 Mapeamento Sistemático</b>	<b>5</b>
2.1 Questões de Pesquisa . . . . .	5
2.2 Estratégias de busca . . . . .	6
2.3 Processo de seleção . . . . .	7
2.3.1 Processo de seleção realizado no CEIE . . . . .	7
2.3.2 Processo de seleção realizado no <i>Google Acadêmico</i> . . . . .	9
2.3.3 Processo de seleção realizado no <i>IEEE Xplore</i> . . . . .	11
2.3.4 Processo de seleção realizado no <i>Computers &amp; Education</i> . . . . .	12
2.4 Extração e análise dos dados . . . . .	13
2.4.1 Respondendo a 1ª Questão de Pesquisa . . . . .	14
2.4.2 Respondendo a 2ª Questão de Pesquisa . . . . .	16
2.4.3 Respondendo a 3ª Questão de Pesquisa . . . . .	17
2.4.4 Respondendo a 4ª Questão de Pesquisa . . . . .	17
2.4.5 Respondendo a 5ª Questão de Pesquisa . . . . .	18
2.5 Ameaças à validade . . . . .	18
2.6 Considerações finais . . . . .	18
<b>3 Fundamentação</b>	<b>20</b>
3.1 Sistemas Gerenciadores de Cursos . . . . .	20
3.2 Aprendizagem colaborativa na EAD . . . . .	21
3.2.1 Metodologias ágeis no processo de ensino e aprendizagem . . . . .	22
3.3 Avaliação da aprendizagem . . . . .	26

<b>4</b>	<b>Modelo</b>	<b>28</b>
4.1	Apresentação do modelo . . . . .	28
4.1.1	Formação dos pares . . . . .	29
4.1.2	Processo colaborativo de aprendizagem . . . . .	30
4.1.3	Protótipo para testes . . . . .	33
4.2	Planejamento de experimentos . . . . .	34
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>35</b>
5.1	Sugestões para Pesquisas Futuras . . . . .	35
<b>A</b>	<b>Processo de busca</b>	<b>36</b>
A.1	Mineração de textos no RapidMiner . . . . .	36
A.2	Processo de busca realizado no <i>Google Acadêmico</i> . . . . .	39
A.3	Processo de busca realizado no <i>IEEE Xplore</i> . . . . .	40
A.4	Processo de busca realizado no <i>Computers &amp; Education</i> . . . . .	41
<b>B</b>	<b>Processo de Extração dos Dados</b>	<b>43</b>
B.1	Extração de dados para QP1 . . . . .	43
B.2	Extração de dados para QP2 . . . . .	52
B.3	Extração de dados para QP3 . . . . .	53
B.4	Extração de dados para QP4 . . . . .	56
B.5	Extração de dados para QP5 . . . . .	58
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>63</b>

# Lista de Abreviaturas

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BD	Banco de Dados
CEIE	Comissão Especial de Informática na Educação
CMS	Content Management Systems
EAD	Educação a distância
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FIE	Frontiers in Education Conference
GNU	General Public License
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IES	Instituição do Ensino Superior
IME	Instituto de Matemática e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LCMS	Learning Content Management Systems
LMS	Learning Management Systems
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MS	Mapeamento Sistemático
MSA	Método Scrum para Aprendizagem
QP	Questão de Pesquisa
QPs	Questões de Pesquisa
RBIE	Revista Brasileira de Informática na Educação
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SGC	Sistemas Gerenciadores de Cursos
TRI	Teoria de Resposta ao Item
TRIM	Teoria de Resposta ao Item Multidimensional
UML	Unified Modeling Language
USP	Universidade de São Paulo
WIE	Workshop de Informática na Escola
WWW	World Wide Web
XP	Extreme Programming

# Lista de Figuras

1.1	Evolução do número de matrículas por modalidade de Ensino - 2001 a 2010 . . . . .	1
2.1	Etapas do processo de seleção das publicações do MS . . . . .	7
2.2	Processo completo de seleção das publicações . . . . .	14
3.1	Classificação 3C dos sistemas colaborativos (Fuks <i>et al.</i> , 2003; Pimentel <i>et al.</i> , 2006)	22
3.2	Visão global processo <i>Scrum</i> (Schwaber, 2004) p.9 . . . . .	25
3.3	Avaliações no processo de ensino e aprendizagem . . . . .	26
4.1	Visão global do modelo . . . . .	29
4.2	Exemplo da formação de pares (dados fictícios) . . . . .	30
4.3	Papéis no <i>Scrum</i> adaptado para o modelo . . . . .	31
4.4	Visão global do processo Scrum adaptado . . . . .	32
4.5	Estrutura do curso . . . . .	33
4.6	Estrutura área dos alunos . . . . .	34
A.1	RapidMiner: configurando as entradas de dados . . . . .	37
A.2	RapidMiner: configurando os filtros . . . . .	38
A.3	RapidMiner: Resultado da mineração de textos . . . . .	39
A.4	Esquema da busca no <i>Google Acadêmico</i> . . . . .	40
A.5	Esquema da busca no <i>IEEE</i> . . . . .	41
A.6	Tela do Computers Education na busca da string da QP1 . . . . .	42



# Lista de Tabelas

2.1	Distribuição das publicações do CEIE no período de 2008 a 2013 . . . . .	8
2.2	Publicações identificadas no processo de mineração de textos . . . . .	8
2.3	Relação das publicações incluídas do CEIE . . . . .	9
2.4	Publicações identificadas no processo de busca do <i>Google Acadêmico</i> . . . . .	10
2.5	Relação das publicações incluídas do <i>Google Acadêmico</i> . . . . .	10
2.6	Publicações identificadas no processo de busca do <i>IEEE</i> . . . . .	11
2.7	Relação das publicações incluídas do <i>IEEE Xplore</i> . . . . .	12
2.8	Publicações identificadas no processo de busca do <i>Computers &amp; Education</i> . . . . .	13
2.9	Relação das publicações incluídas do <i>IEEE Xplore</i> . . . . .	13
2.10	Distribuição geral das publicações incluídas, relevantes e irrelevantes . . . . .	14
2.11	Classificação geral das causas da evasão no EAD . . . . .	15
B.1	Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP1 . . . . .	43
B.2	Respostas para a QP1 da fonte CEIE . . . . .	44
B.3	Respostas para a QP1 da fonte <i>Google</i> em português . . . . .	48
B.4	Respostas para a QP1 da fonte <i>Google</i> em inglês . . . . .	50
B.5	Respostas para a QP1 da fonte <i>IEEE</i> . . . . .	50
B.6	Respostas para a QP1 da fonte <i>Computers &amp; Education</i> . . . . .	51
B.7	Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP2 . . . . .	52
B.8	Respostas para a QP2 da fonte <i>Google</i> em português . . . . .	52
B.9	Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP3 . . . . .	53
B.10	Respostas para a QP3 da fonte CEIE . . . . .	54
B.11	Respostas para a QP3 da fonte <i>IEEE Xplore</i> . . . . .	55
B.12	Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP4 . . . . .	56
B.13	Respostas para a QP4 da fonte CEIE . . . . .	56
B.14	Respostas para a QP4 da fonte <i>Google</i> em português . . . . .	57
B.15	Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP5 . . . . .	58
B.16	Respostas para a QP5 da fonte CEIE . . . . .	58
B.17	Respostas para a QP5 da fonte <i>Google</i> português . . . . .	59
B.18	Respostas para a QP5 da fonte <i>Google</i> inglês . . . . .	61
B.19	Respostas para a QP5 da fonte <i>IEEE Xplore</i> . . . . .	62



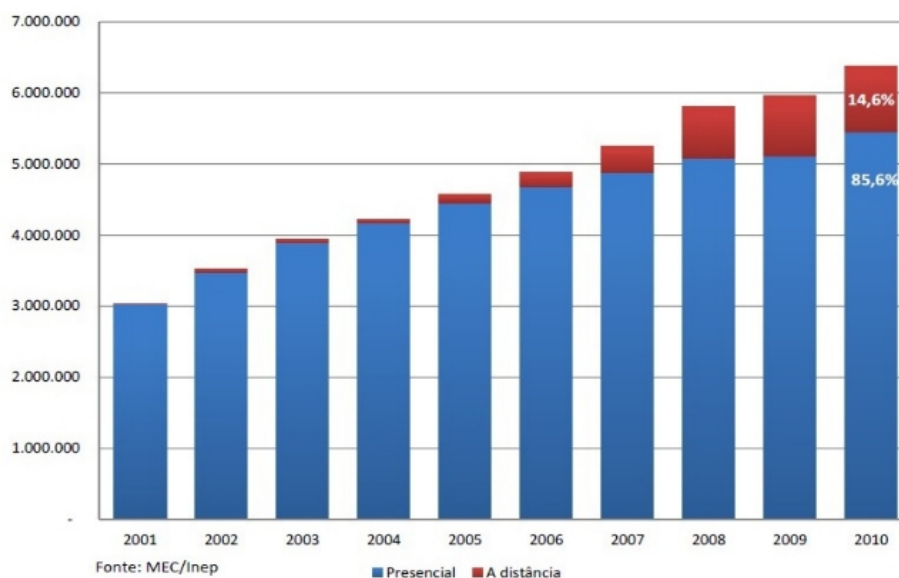
# Capítulo 1

## Introdução

A Educação a Distância (EAD), segundo a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)<sup>1</sup>, é uma ‘*modalidade de educação em que as atividades de ensino-aprendizagem são desenvolvidas majoritariamente sem que alunos e professores estejam presentes no mesmo espaço e tempo*’.

Essas características da EAD unida aos recentes e constantes avanços das tecnologias de informação e comunicação, especialmente no quesito abrangência e qualidade da internet, tem atraído cada vez mais adeptos.

Um dos setores no qual constata-se esse fato é no ensino superior. Como revela o Censo da Educação Superior 2010<sup>2</sup>, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)<sup>3</sup>, as perspectivas de crescimento da EAD do Brasil são animadoras. Na Figura 1.1 pode-se observar essa tendência de crescimento na proporção de matrículas da modalidade de ensino a distância, chegando em 2010 a 14,6% do total do número de matrículas no ensino superior.



**Figura 1.1:** Evolução do número de matrículas por modalidade de Ensino - 2001 a 2010

No entanto, mesmo diante de um futuro otimista, um dos maiores problemas enfrentados na EAD é a evasão (Pacheco *et al.*, 2008). Neste trabalho, adota-se a concepção de evasão como a

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.abed.org.br/site/pt/faq/>. Acessado em 01 fev 2014.

<sup>2</sup> Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2010/censo\\_2010.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2010/censo_2010.pdf). Acessado em 04 fev 2014.

<sup>3</sup> Disponível em <http://inep.gov.br>. Acessado em 04 fev 2014.

desistência definitiva do aluno em qualquer etapa do curso, conforme recomendam *Abbad et al.* (2006).

A evasão é apontada como o maior obstáculo para o desenvolvimento da EAD, segundo instituições que ofertam cursos nessa modalidade de ensino. Conforme revelado no **CensoEAD.BR 2012**, divulgado pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)<sup>4</sup>, diversos são os fatores que podem levar o aluno a desistir do curso, dentre os aspectos mais frequentes, segundo esse censo, estão: a dificuldade com a gestão do tempo, a falta de adaptação à metodologia e o acúmulo de atividades no trabalho.

Nesse sentido, na literatura diversos estudos sobre as causas de evasão na EAD são discutidas e analisadas. Conforme mapeamento sistemático apresentado no Capítulo 2, os indícios detectados na literatura para as causas de evasão são diversos, mas dentre os mais frequentes encontram-se: (i) a falta da relação face-a-face entre professor e aluno; (ii) a falta de contato com os colegas do curso; (iii) apoio no processo da aprendizagem insatisfatório e (iv) falta de domínio técnico para uso do computador.

Confirmando o quanto a dificuldade em se adaptar à metodologia da EAD, apontada pelas instituições de ensino, interfere no processo de aprendizagem e na motivação desses alunos.

Alguns alunos sentem falta do ambiente tradicional da sala de aula para a troca de conhecimentos. A dificuldade de se adaptar a estudar sozinho e a falta da presença de colegas e professores pode acabar em evasão do aluno na EAD (*Bittencourt, 2011*).

Como aponta *Emanuelli (2011)*, "*Estudar só e no ritmo próprio de cada estudante é circunstância que se tornou necessária, à vista das demais atividades pessoais que cada indivíduo possui, além do curso à distância. Por vezes, isso é exatamente a razão da evasão*".

Mas, como alerta *Diniz (2007)*, a autonomia proporcionada aos estudantes na EAD não pode ser confundida com autodidatismo. Embora o aluno estude sozinho com flexibilidade de tempo para realizar suas tarefas, ainda assim ele precisa ser orientado sobre os conteúdos mais adequados a serem estudados e quanto ao seu desempenho. Sem esse acompanhamento, geralmente realizado pelo professor, a sensação de isolamento pode ser grande para muitos alunos. Como afirma *Hara e Kling (1999)*, a frustração e o isolamento são os maiores obstáculos para da EAD.

Em termos de eficácia da EAD, como defendem *Hannum et al. (2008)* e *Joo et al. (2013)*, o desempenho dos alunos nessa modalidade de ensino é pelo menos tão eficaz quanto a aprendizagem na modalidade presencial. Embora quando comparado com o ensino tradicional de sala de aula, os alunos muitas vezes não conseguem concluir o curso.

No sentido de investigar as causas da evasão na EAD encontra-se muitos estudos, conforme apresentado no Capítulo 2, mas são poucas as sugestões para reduzir esse problema. Percebe-se, na literatura, que a maioria das pesquisas estão na fase de identificação das causas da evasão, e algumas, um pouco mais avançadas, estão na fase de testar ações preventivas a evasão. Muitas dessas ações estão embasadas em ferramentas computacionais para detectar automaticamente alunos candidatos a evasão, possibilitando que medidas possam ser tomadas a fim de evitá-la (*Lykourantzou et al., 2009; Martins et al., 2012; Nichols, 2010; Park e Choi, 2009; Roblyer e Davis, 2008; Silva et al., 2012; Wilges et al., 2010*).

Diante desse contexto constata-se ser significativo fornecer um modelo de ensino baseado em uma aprendizagem colaborativa, visando reduzir a sensação de isolamento e promover uma sensação de presença com maior interação e colaboração entre os participantes. Assim surge a motivação para a realização deste trabalho, que propõe um modelo para colaboração em pares formado por alunos com habilidades complementares, buscando integrar colaborativamente os pares no processo de aprendizagem um do outro, utilizando como apoio uma abordagem ágil.

Nas próximas seções deste capítulo serão apresentados o problema da pesquisa, a hipótese de estudo, os objetivos desta pesquisa, a metodologia e a organização deste trabalho.

---

<sup>4</sup> Disponível em [http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR\\_2012\\_pt.pdf](http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2012_pt.pdf). Acessado em 04 fev 2014.

## 1.1 Problema

Com base nos apontamentos apresentados na introdução coloca-se o problema e a questão da pesquisa que motiva esse estudo.

### **Problema:**

As altas taxas de evasão na modalidade de ensino a distância são apontadas como um dos obstáculos para o desenvolvimento da EAD. A dificuldade de adaptação ao processo de aprendizagem na modalidade EAD pode ser uma das causas de desistência nessa modalidade de ensino.

Nesse contexto, pretende-se tratar o problema da dificuldade de adaptação ao processo de aprendizagem na modalidade EAD.

### **Questão da pesquisa:**

Quais são as possíveis soluções para tratar a dificuldade de adaptação ao processo de aprendizagem na modalidade EAD?

## 1.2 Hipótese

A hipótese a ser verificada no presente estudo é de que proporcionar um ambiente colaborativo formado por pares de alunos com habilidades complementares pode diminuir sensação de isolamento e a dificuldade de adaptação à rotina de estudos em EAD, e conseqüentemente, contribuir com a diminuição da evasão nessa modalidade de ensino.

## 1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor um modelo para colaboração em pares formado por alunos com habilidades complementares, buscando integrar os pares no processo de aprendizagem um do outro.

A contribuição científica da pesquisa visa fornecer um modelo para formação de pares de alunos com habilidades complementares e adaptar o método ágil *Scrum* para apoiar o processo de ensino e aprendizagem em Sistemas Gerenciadores de Cursos (SGC).

Como contribuição tecnológica essa pesquisa pretende fornecer um novo pacote de recursos para ambiente de ensino e aprendizagem via *Web*.

Ao término desse trabalho espera-se disponibilizar novas estratégias que contribuam com melhorias no processo de adaptação dos aprendizes em EAD.

## 1.4 Metodologia

Esta pesquisa está sendo conduzida conforme os procedimentos metodológicos apresentados a seguir.

A primeira etapa compreendeu na definição da hipótese a ser investigada seguida da realização de um mapeamento sistemático, com o objetivo de identificar, a partir dos estudos primários coletados, evidências relevantes para reforçar a hipótese colocada e compor a fundamentação teórica necessária para essa pesquisa. Esse procedimento também teve o objetivo de identificar modelos e técnicas úteis para a definição do modelo proposto neste trabalho.

Para verificar a viabilidade da hipótese que orienta esse estudo um protótipo foi projetado. Após o desenvolvimento e implementação desse protótipo será realizada uma pesquisa experimental para avaliar a hipótese formulada nesta pesquisa.

## 1.5 Organização do Trabalho

No Capítulo 2 apresenta-se o Mapeamento Sistemático (MS) realizado com o objetivo de identificar evidências relevantes para fundamentar e avaliar do estudo proposto neste trabalho.

No Capítulo 3 são apresentados os fundamentos teóricos essenciais para o entendimento da proposta apresentada neste trabalho.

No Capítulo ?? encontra-se o modelo proposto neste trabalho. No Capítulo ?? é apresentado o plano de trabalho, o planejamento de publicações e o cronograma das atividades para o execução desta pesquisa.

No Apêndice A encontram-se os detalhes do processo da mineração de textos e das buscas realizadas no *Google Acadêmico*, na biblioteca digital *IEEE Xplore* e na revista *Computer & Education*. No Apêndice B encontram-se o processo de extração de dados dos artigos investigados nesta pesquisa.

## Capítulo 2

# Mapeamento Sistemático

Neste capítulo encontra-se o Mapeamento Sistemático (MS) realizado com o objetivo de identificar, a partir dos estudos primários coletados, evidências relevantes para fundamentar e avaliar criticamente a validade e aplicabilidade do estudo proposto neste trabalho (Kitchenham, 2004).

Tendo como foco a investigação de duas vertentes. A primeira é averiguar a situação atual da evasão na EAD, suas causas e quais ações estão sendo efetivamente realizadas para diminuí-la. E a segunda é averiguar como tem ocorrido, no processo de ensino e aprendizagem na EAD: a avaliação da aprendizagem, especialmente o uso de TRI; a aprendizagem por pares, incluindo colaboração, formação e avaliação de pares; e o uso de métodos ágeis no processo de aprendizagem. Assim, foi decidido que seria adequado conduzir um MS a fim de atender essa necessidade.

Segundo Kitchenham e Charters (2007), um MS tem como objetivo fornecer uma visão geral sobre uma área ou tópico de investigação, a fim de determinar evidências para pesquisa em estudo, por meio de questões exploratórias de escopo abrangente.

Para orientar a coleta de evidências do MS definiu-se um protocolo composto pelas seguintes etapas: (i) Questões de pesquisa; (ii) Estratégias de busca; (iii) Processo de seleção; (iv) Extração e análise dos dados. Essas etapas são apresentadas com detalhes nas próximas seções.

### 2.1 Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa (QPs) são elaboradas a partir do foco da investigação a fim de determinar evidências e confirmar a hipótese para o estudo proposto no MS. Partindo da hipótese do trabalho foram adotados os seguintes temas relevantes para consultar: evasão na EAD; formação de pares; avaliação de aprendizagem por pares; diagnóstico de conhecimentos e habilidades de aprendizagem; adoção de métodos ágeis em situações de ensino. Com base nesses temas foram elaboradas cinco QPs, descritas a seguir:

QP1: Quais são as causas da evasão na Educação a Distância? Quais medidas estão sendo praticadas a fim de diminuir essa evasão?

QP2: Os métodos ágeis são utilizados em algum processo de ensino e aprendizagem diferente do desenvolvimento de software? Se sim, quais e de que forma?

QP3: Em Educação a Distância, nas avaliações diagnósticas e formativas, quais são as técnicas, ou métodos, utilizados para mensurar o conhecimento e habilidades dos aprendizes? A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é utilizada? Se sim, de que forma?

QP4: Em Educação a Distância, quando ocorre a aprendizagem por pares, quais são as estratégias e regras na formação dos pares? Conhecimentos e habilidades complementares são considerados? Se sim, de que forma?

QP5: Em Educação a Distância, quando ocorre a aprendizagem por pares, como são as avaliações dos pares? O desempenho individual é considerado? Se sim, de que forma?

## 2.2 Estratégias de busca

Nesta etapa são definidas as estratégias de busca, ou seja, onde respostas para as questões de pesquisa serão procuradas e de que forma. Definiu-se como estratégias de busca para este MS realizar: (i) uma mineração de textos nas publicações da Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)<sup>1</sup>; (ii) buscas no *Google* acadêmico<sup>2</sup>; (iii) buscas na biblioteca digital *IEEE Xplore*<sup>3</sup> e (iv) buscas na revista *Computers & Education*<sup>4</sup>.

As buscas foram sistematizadas por **strings de busca** formuladas a partir das palavras chaves extraídas das questões de pesquisa, utilizando os conectores ‘AND’ e ‘OR’ para combinar e inserir termos alternativos na *string* (Keele, 2007; Kitchenham e Charters, 2007). Para cada questão do MS foi construída uma *string* de busca em português e outra em inglês, resultando nas seguintes *strings*:

- *Strings* para QP1:

(evasão) AND (“ensino a distância” OR “educação distância”)

(“dropout rate”) AND (“distance learning” OR “distance education”)

- *Strings* para QP2:

(ensino AND aprendizagem AND (“método ágil” OR “metodologia ágil” OR “estratégia ágil” OR “abordagem ágil” OR “métodos ágeis” OR “metodologias ágeis” OR “estratégias ágeis” OR “abordagens ágeis”))

(teaching AND learning AND (“agile method” OR “agile methodology” OR “agile strategy” OR “agile approach”))

- *Strings* para QP3:

(“educação a distância”) AND (“avaliação diagnóstica” OR “avaliações diagnósticas” OR “avaliação formativa” OR “avaliações formativas”)

(“distance education”) AND (“diagnostic evaluation” OR “diagnostic assessments” OR “formative evaluation” OR “formative assessments”)

- *Strings* para QP4:

(“educação a distância”) AND (“formação de pares” OR “formação por pares” OR “formação em pares”)

(“distance education”) AND (“pairs training” OR “peer training”)

- *Strings* para QP5:

(“educação a distância”) AND (“avaliação de pares” OR “avaliação por pares” OR “avaliação em pares”)

(“distance education”) AND (“peer evaluation” OR “valuation by pairs” OR “pairs evaluation”)

É importante ressaltar que essas *strings* foram utilizadas como referência em cada processo de busca. Visto que, para atender as regras específicas dos buscadores essas *strings* foram reescritas para cada um deles.

<sup>1</sup>Disponível em <http://www.br-ie.org/>

<sup>2</sup>Disponível em <http://scholar.google.com.br/>

<sup>3</sup>Disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/xplore/home.jsp>

<sup>4</sup>Disponível em <http://www.sciencedirect.com>



## 2.3 Processo de seleção

Neste processo do MS adotou-se como critério de exclusão descartar as publicações nas seguintes situações: (i) publicações indisponíveis para leitura completa via internet; (ii) publicações repetidas, nesse foram mantidas as versões mais recentes; (iii) publicações de estudos incompletos, como resumos e apresentações de slides. O processo de seleção das publicações foi sistematizado pelas etapas ilustradas na Figura 2.1, e descritas a seguir:

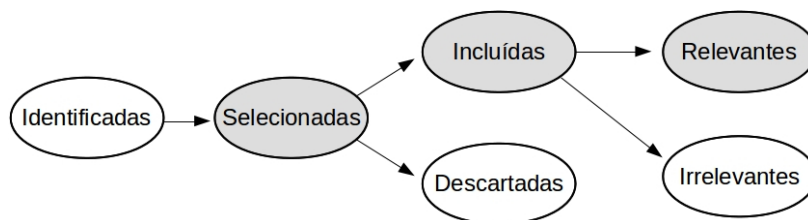


Figura 2.1: Etapas do processo de seleção das publicações do MS

- **Identificadas:** são as publicações identificadas automaticamente pelos buscadores ao rodar as *strings* de busca das QPs.
- **Selecionadas:** são as cinco primeiras publicações das ‘identificadas’, classificadas por relevância pelo buscador. Nos casos onde a quantidade de publicações ‘identificadas’ foram inferiores a cinco todas foram ‘selecionadas’. No processo de mineração de dados essa restrição não foi aplicada, ou seja, todas as publicações ‘identificadas’ foram ‘selecionadas’. Todas as publicações ‘selecionadas’ foram submetidas aos critérios de exclusão do MS. E as restantes passaram pela leitura preliminar, no qual foram lidos os ‘títulos’ e os ‘resumos’ de cada publicação a fim de identificar indícios com as QPs.
- **Incluídas:** são todas as publicações que após a leitura preliminar apresentaram algum indício com a QP.
- **Descartadas:** são todas as publicações que após a leitura preliminar não apresentaram indício com a QP ou foram descartadas por algum dos critérios de exclusão.
- **Relevantes:** são todas as publicações dentre as ‘incluídas’ que após a leitura completa contribuíram com alguma resposta para as QPs.
- **Irrelevantes:** são todas as publicações dentre as ‘incluídas’ que após a leitura completa não apresentaram nenhuma resposta para as QPs.

Por se tratar de uma pesquisa investigativa baseada em estudos atuais optou-se por realizar as buscas no período de 2008 a 2013. A seguir são apresentados os processos de seleção realizados no CEIE, no *Google Acadêmico*, no *IEEE Xplore* e na *Computer & Education*.

### 2.3.1 Processo de seleção realizado no CEIE

A Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em parceria com pesquisadores e universidades do país e do exterior, interessados em Informática na Educação, organizam simpósios, *workshops* e uma revista sobre esse tema. O acesso as publicações é livre e encontra-se disponível a partir do portal da CEIE<sup>5</sup>. Sendo os principais deles:

- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)<sup>6</sup>: principal congresso da área no Brasil, realizado desde 1990;

<sup>5</sup> Disponível em <http://br-ie.org/pub/>

<sup>6</sup> Anais disponíveis em <http://ceie-sbc.tempsite.ws/index.php/anaissbie>

- *Workshop* de Informática na Escola (WIE)<sup>7</sup>: principal *workshop* de integração entre pesquisadores da Informática na Educação e professores das escolas, realizado anualmente desde 1995;
- Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)<sup>8</sup>: criada em 1997 com o objetivo de reunir e publicar trabalhos de excelência realizados por profissionais e pesquisadores na área de Informática na Educação.

As publicações do CEIE encontram-se disponíveis para leitura completa a partir do sítio dos anais, no entanto, o sistema de pesquisa oferecido nesse sítio apresenta recursos básicos para a realização de filtros nas publicações. Desse modo, optou-se por organizar localmente todos os arquivos das publicações do período de 2008 a 2003 e realizar uma mineração de textos nesses arquivos.

Esse processo foi realizado manualmente, onde parte dos arquivos foram resgatados a partir das mídias *Compact Disc* (CDs) fornecidas em alguns dos congressos no qual os pesquisadores envolvidos neste trabalho participaram, e a outra parte foi resgatada a partir do sítio dos anais por meio de *downloads*. Os arquivos das publicações foram organizados em seis diretórios, um para cada ano do período em estudo, totalizando 1284 arquivos. Optou-se por utilizar apenas publicações no idioma português, uma vez que esse congresso é nacional e possui poucas publicações em outros idiomas. A tabela 2.1 apresenta a distribuição das 1284 publicações do CEIE utilizadas no processo do MS.

Publicações por ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
	158	160	219	256	219	272	1284

**Tabela 2.1:** Distribuição das publicações do CEIE no período de 2008 a 2013

A mineração de textos foi realizada por meio da ferramenta *RapidMiner*<sup>9</sup>, escolhida pelos pesquisadores por oferecer os recursos necessários para a realização desse processo e ser um *software* livre de licença AGPL<sup>10</sup>. Detalhes do processo dessa mineração de textos é apresentado no Apêndice A.1. O resultado da mineração de textos identificou automaticamente 48 publicações dentre as 1284 publicações do CEIE. A tabela 2.2 apresenta as 48 publicações distribuídas por QP.

Questões	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Identificadas
QP1	0	0	3	2	3	4	12
QP2	0	1	2	0	1	1	5
QP3	8	1	2	4	1	8	24
QP4	0	0	0	0	0	0	1
QP5	1	0	1	1	1	2	6
Publicações totais							48

**Tabela 2.2:** Publicações identificadas no processo de mineração de textos

Das 48 publicações, após a leitura preliminar e aplicação dos critérios de exclusão, 24 foram incluídas para avaliação completa, das quais 11 foram consideradas relevantes, conforme apresentado na tabela 2.3. Mais informações sobre o processo de extração e análise de dados das publicações advindas do CEIE podem ser encontradas na seção 2.4 e no Apêndice B.

<sup>7</sup> Anais disponíveis em <http://www.br-ie.org/index.php/anaiswie>

<sup>8</sup> Anais disponíveis em <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie>

<sup>9</sup> Disponível em [rapidminer.com](http://rapidminer.com)

<sup>10</sup> Affero General Public License (AGPL). Mais informações em <http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>

Questão	Publicações incluídas	Total
QP1	<i>Relevantes:</i> Ferreira e Elia (2013); Marinho <i>et al.</i> (2013); Martins <i>et al.</i> (2012); Silva <i>et al.</i> (2012).	4
	<i>Irrelevantes:</i> Alencar <i>et al.</i> (2013); Bastos <i>et al.</i> (2011); Leite <i>et al.</i> (2013).	3
QP2	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Crespo <i>et al.</i> (2012); Lapolli <i>et al.</i> (2010); Dias Pereira <i>et al.</i> (2010); Sille e Braga (2013).	4
QP3	<i>Relevantes:</i> Araujo e Aranha (2013); Louzada <i>et al.</i> (2011); Nunes <i>et al.</i> (2013); Venancio e Lopes (2013).	4
	<i>Irrelevantes:</i> Batista <i>et al.</i> (2010); Bueno <i>et al.</i> (2011); França e Amaral (2013); Gonçalves <i>et al.</i> (2013); Sales <i>et al.</i> (2012).	5
QP4	<i>Relevantes:</i> Müller e Silveira (2013).	1
	<i>Irrelevantes:</i> nenhuma.	0
QP5	<i>Relevantes:</i> Hayashi <i>et al.</i> (2013); Sirotheau <i>et al.</i> (2011).	2
	<i>Irrelevantes:</i> Rolim <i>et al.</i> (2012).	1
Publicações incluídas: 24 (11 relevantes e 13 irrelevantes)		

**Tabela 2.3:** Relação das publicações incluídas do CEIE

### 2.3.2 Processo de seleção realizado no *Google Acadêmico*

O *Google Acadêmico* é um buscador que retorna publicações disponíveis na *Web*, de abrangência mundial, a partir de uma *string* de busca. Os resultados das buscas podem ser apresentados ordenados por relevância ou por data, sendo possível especificar diversos critérios de filtro, tais como: período, autor e local das publicações. Para atender as especificações desse buscador as *strings* de busca do MS foram adequadas as regras definidas no sítio do *Google*<sup>11</sup>. A seguir são apresentadas as *strings* exatamente como foram introduzidas no buscador do *Google*, sendo que as buscas das *strings* em português e inglês foram realizadas separadamente, ou seja, uma por vez.

QP1: evasão “ensino a distância” OR “educação a distância”

*“dropout rate” “distance learning” OR “distance education”*

QP2: ensino aprendizagem “método ágil” OR “metodologia ágil” OR “estratégia ágil” OR “abordagem ágil” OR “métodos ágeis” OR “metodologias ágeis” OR “estratégias ágeis” OR “abordagens ágeis”

*teaching learning “agile method” OR “agile methodology” OR “agile strategy” OR “agile approach”*

QP3: “educação a distância” “avaliação diagnóstica” OR “avaliações diagnósticas” OR “avaliação formativa” OR “avaliações formativas”

*“distance education” “diagnostic evaluation” OR “diagnostic assessments” OR “formative evaluation” OR “formative assessments”*

QP4: “educação a distância” “formação de pares” OR “formação por pares” OR “formação em pares”

*“distance education” “pairs training” OR “peer training”*

QP5: “educação a distância” “avaliação de pares” OR “avaliação por pares” OR “avaliação em pares”

*“distance education” “peer evaluation” OR “valuation by pairs” OR “pairs evaluation”*

A tabela 2.4 apresenta o número total de publicações identificadas no processo de busca do *Google Acadêmico*. O Apêndice A.2 apresenta detalhes desse processo. As siglas ‘P’ e ‘I’ representam respectivamente, os idiomas ‘português’ e ‘inglês’. As siglas ‘Ident’ e ‘Selec’ representam respectivamente, ‘publicações identificadas’ e ‘publicações selecionadas’.

<sup>11</sup>Disponível em <http://scholar.google.com.br/intl/pt-BR/scholar/refinesearch.html>

QPs	2008		2009		2010		2011		2012		2013		Ident	Selec
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I		
QP1	362	265	476	259	528	309	592	320	845	353	716	358	5383	60
QP2	18	140	25	191	42	196	44	224	65	265	48	264	1522	60
QP3	147	384	169	389	194	452	220	440	303	467	219	338	3722	60
QP4	3	7	1	13	0	14	2	6	2	13	1	6	203	39
QP5	13	127	8	123	14	145	12	155	23	147	14	145	926	60
Publicações totais													11756	279

**Tabela 2.4:** Publicações identificadas no processo de busca do Google Acadêmico

Uma vez que foram consideradas no processo de seleção as cinco primeiras publicações mais relevantes de cada busca, temos que das 11756 identificadas foram selecionadas 279 publicações, das quais 72 foram incluídas para avaliação completa, sendo 32 publicações consideradas relevantes, conforme apresentado na tabela 2.5. Mais informações sobre o processo de extração e análise de dados realizado no *Google Acadêmico* podem ser encontradas na seção 2.4 e no Apêndice B.

Questão	Publicações incluídas	Total
QP1-P	<i>Relevantes:</i> Almeida (2008); Almeida <i>et al.</i> (2008); Pacheco <i>et al.</i> (2008); Laguardia e Portela (2009); Jensen e de Almeida (2009); Pavanelli (2009); Jorge <i>et al.</i> (2010); Bastos e Silva (2010); Wilges <i>et al.</i> (2010); Emanuelli (2011); Bittencourt (2011); Baggi e Lopes (2011); Pacheco <i>et al.</i> (2011); Alves e Pereira (2012); Bruno-Faria e Franco (2012); Martins e Gebran (2013); Bittencourt e Mercado (2013); Pedroso <i>et al.</i> (2013).	18
	<i>Irrelevantes:</i> Boucherville <i>et al.</i> (2011); Freitas (2009);	3
QP1-I	<i>Relevantes:</i> Hannum <i>et al.</i> (2008); Roblyer e Davis (2008); Park e Choi (2009); Patterson e McFadden (2009); Nichols (2010); Lee e Choi (2011).	6
	<i>Irrelevantes:</i> Zavarella e Ignash (2009); Shah <i>et al.</i> (2013); Nielsen (2013).	3
QP2-P	<i>Relevantes:</i> Moraes <i>et al.</i> (2013).	1
	<i>Irrelevantes:</i> Kasperavicius <i>et al.</i> (2008); Neto (2008); Lapolli e Gomes (2011); Borges e Schmitt (2013).	4
QP2-I	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Teague e Roe (2008); Layman <i>et al.</i> (2008); Dey <i>et al.</i> (2009); Stewart <i>et al.</i> (2009); Capellan (2010); Lu e DeClue (2011); Angelaccio e Fanti (2011); Biswas e Lin (2012); Ferdiana (2013); Cathcart <i>et al.</i> (2013).	10
QP3-P	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Romanowski (2008); Silva e Silva (2009); Gomes (2009); Lisbôa <i>et al.</i> (2009); Bassani e Behar (2009); Oliveira e Padilha (2010); Oliveira (2010); Duarte <i>et al.</i> (2012).	8
QP3-I	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Kim <i>et al.</i> (2008); Signer (2008); Qiang e Ming (2009); Richards e DeVries (2011); Gikandi <i>et al.</i> (2011).	5
QP4-P	<i>Relevantes:</i> Mesquita (2008).	1
	<i>Irrelevantes:</i> nenhuma.	0
QP4-I	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Georgina e Olson (2008); Ottmann (2010).	2
QP5-P	<i>Relevantes:</i> Ugulino <i>et al.</i> (2009); Deus (2012); Uchôa e Uchôa (2013).	3
	<i>Irrelevantes:</i> Charczuk e de Menezes (2010).	1
QP5-I	<i>Relevantes:</i> Lee (2009); Pereira e Figueiredo (2010); Lai <i>et al.</i> (2011).	3
	<i>Irrelevantes:</i> Sahin (2008); Zhan e Zhang (2011); Yongqiang e Jinwu (2011); Reed (2013).	4
Publicações incluídas: 72 (32 relevantes e 40 irrelevantes)		

**Tabela 2.5:** Relação das publicações incluídas do Google Acadêmico

### 2.3.3 Processo de seleção realizado no *IEEE Xplore*

O *IEEE Xplore*<sup>12</sup> é uma biblioteca digital com conteúdos científicos e técnicos publicados pelo *IEEE* (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) e seus parceiros de publicação. Fornecendo mais de 3 milhões de documentos completo de algumas das publicações mais citadas do mundo nas áreas de Engenharia Elétrica, Ciência da Computação e Eletrônica.

As buscas são realizadas a partir de *strings* de busca e os resultados podem ser ordenados de diversas maneiras e com diversos filtros. As *strings* das questões de pesquisa foram adequadas às regras do buscador, com base nas especificações definidas no sítio do *IEEE*<sup>13</sup>. A seguir as *strings* de buscas são apresentadas exatamente como foram introduzidas no buscador do *IEEE*.

QP1: (“dropout rate” AND (“distance learning” OR “distance education”))

QP2: (teaching AND learning AND (“agile method” OR “agile methodology” OR “agile strategy” OR “agile approach”))

QP3: (“distance education” AND (“diagnostic evaluation” OR “diagnostic assessments” OR “formative evaluation” OR “formative assessments”))

QP4: (“distance education” AND (“pairs training” OR “peer training”))

QP5: (“distance education” AND (“peer evaluation” OR “valuation by pairs” OR “pairs evaluation”))

A tabela 2.6 apresenta o número total de publicações identificadas após rodar cada uma das *strings* de busca. O Apêndice A.3 apresenta detalhes do processo de busca realizado no *IEEE*.

Questões	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Identificadas	Selecionadas
QP1	2	6	6	7	11	3	35	25
QP2	14	21	20	25	29	26	135	30
QP3	7	14	20	12	11	9	73	30
QP4	0	0	1	0	0	0	1	1
QP5	7	3	8	9	2	0	29	20
Publicações totais							273	106

**Tabela 2.6:** *Publicações identificadas no processo de busca do IEEE*

Desse modo, uma vez que foram consideradas no processo de seleção as cinco primeiras publicações mais relevantes de cada busca, temos que das 273 identificadas foram selecionadas 106 publicações, das quais 24 foram incluídas para avaliação completa, sendo 6 publicações consideradas relevantes, conforme apresentado na tabela 2.7.

Mais informações sobre o processo de extração e análise de dados realizado no *IEEE Xplore* podem ser encontradas na seção 2.4 e no Apêndice B.

<sup>12</sup> Disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<sup>13</sup> Disponível em [http://ieeexplore.ieee.org/Xplorehelp/Help\\_searchoperators.html](http://ieeexplore.ieee.org/Xplorehelp/Help_searchoperators.html)

Questão	Publicações incluídas	Total
QP1	<i>Relevantes:</i> Hoic-Bozic <i>et al.</i> (2009); Mchichi <i>et al.</i> (2011); Wingkvist e Ericsson (2012).	3
	<i>Irrelevantes:</i> Yan e Bin (2008); Gaudioso <i>et al.</i> (2009); Nascimento <i>et al.</i> (2010).	3
QP2	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Reed (2008); Levy e Hazzan (2009); Fernandes e Sousa (2010); Mahmud e Veneziano (2011); Scharf e Koch (2013); Manamendra <i>et al.</i> (2013); Kariyawasam <i>et al.</i> (2013).	7
QP3	<i>Relevantes:</i> Lima (2008); Guan <i>et al.</i> (2013);	2
	<i>Irrelevantes:</i> Baptista <i>et al.</i> (2008); Duenas e Cuadrado (2010); Molcer (2011); Sun e Lu (2012); Mahroeian e Chin (2013).	5
QP4	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> nenhuma.	0
QP5	<i>Relevantes:</i> Kist e Brodie (2011).	1
	<i>Irrelevantes:</i> Sancho <i>et al.</i> (2008); Liu e Ren (2010); Escudeiro <i>et al.</i> (2011);	3
Publicações incluídas: 24 (6 relevantes e 18 irrelevantes)		

**Tabela 2.7:** Relação das publicações incluídas do IEEE Xplore

### 2.3.4 Processo de seleção realizado no *Computers & Education*

A *Computers & Education* é uma revista eletrônica que publica artigos relevantes na área de Informática na Educação. As buscas na revista são realizadas a partir do endereço <http://www.sciencedirect.com/>. As *strings* das questões de pesquisa foram adequadas às regras do buscador do *Science Direct*, com base nas especificações definidas no sítio. A seguir as *strings* de buscas são apresentadas exatamente como foram introduzidas no buscador do *Science Direct*, para cada ano pesquisado apenas o parâmetro *'pub-date'* foi sendo ajustado.

QP1: pub-date = 2008 and (“dropout rate”) and (“distance learning” OR “distance education”) AND LIMIT-TO(cids, “271849”, “Computers & Education”)

QP2: pub-date = 2008 and (“teaching”) and (“learning”) and (“agile method” OR “agile methodology” OR “agile strategy” OR “agile approach”) AND LIMIT-TO(cids, “271849”, “Computers & Education”)

QP3: pub-date = 2008 and (“distance education”) and (“diagnostic evaluation” OR “diagnostic assessments” OR “formative evaluation” OR “formative assessments”) AND LIMIT-TO(cids, “271849”, “Computers & Education”)

QP4: pub-date = 2008 and (“distance education”) and (“pairs training” OR “peer training”) AND LIMIT-TO(cids, “271849”, “Computers & Education”)

QP5: pub-date = 2008 and (“distance education”) and (“peer evaluation” OR “valuation by pairs” OR “pairs evaluation”) AND LIMIT-TO(cids, “271849”, “Computers & Education”)

A tabela 2.8 apresenta o número total de publicações identificadas após rodar cada uma das *string* de busca. O Apêndice A.4 apresenta detalhes do processo de busca realizado no *Computers & Education*.

Questões	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Identificadas	Selecionadas
QP1	5	5	3	3	0	4	20	20
QP2	1	0	1	0	0	0	2	2
QP3	9	5	5	9	20	11	59	30
QP4	0	0	0	0	0	0	0	0
QP5	2	4	2	3	3	2	16	16
Publicações totais							97	68

**Tabela 2.8:** *Publicações identificadas no processo de busca do Computers & Education*

Desse modo, uma vez que foram consideradas no processo de seleção as cinco primeiras publicações mais relevantes de cada busca, temos que das 97 identificadas foram selecionadas 68 publicações, das quais 18 foram incluídas para avaliação completa, sendo 3 publicações consideradas relevantes, conforme apresentado na tabela 2.9.

Mais informações sobre o processo de extração e análise de dados realizado na *Computers & Education* podem ser encontradas na seção 2.4 e no Apêndice B.

Questão	Publicações incluídas	Total
QP1	<i>Relevantes:</i> Tao (2008); Lykourantzou <i>et al.</i> (2009); Nistor e Neubauer (2010).	3
	<i>Irrelevantes:</i> López-Pérez <i>et al.</i> (2011); Joo <i>et al.</i> (2013); Jaime <i>et al.</i> (2013).	3
QP2	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> nenhuma.	0
QP3	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> Wang (2008); Kaburlasos <i>et al.</i> (2008); Huang <i>et al.</i> (2009); Blignaut e Nagel (2009); Gikandi <i>et al.</i> (2011); Wang (2011); Mora <i>et al.</i> (2012); Shaw (2012); Wang (2013) Balter <i>et al.</i> (2013).	10
QP4	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> nenhuma.	0
QP5	<i>Relevantes:</i> nenhuma.	0
	<i>Irrelevantes:</i> mui So <i>et al.</i> (2009); chu Yeh <i>et al.</i> (2011).	2
Publicações incluídas: 18 (3 relevantes e 15 irrelevantes)		

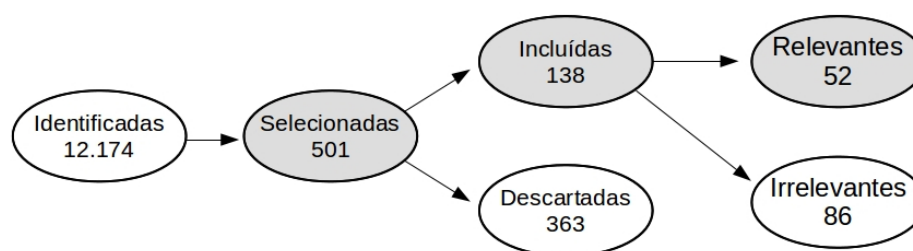
**Tabela 2.9:** *Relação das publicações incluídas do IEEE Xplore*

## 2.4 Extração e análise dos dados

Ao final da etapa do processo de identificação e seleção, obteve-se 138 publicações incluídas para avaliação completa, sendo: 24 do CEIE, 72 do *Google Acadêmico*, 24 do *IEEE Xplore* e 18 do *Computers & Education*.

A última etapa do processo consistiu na leitura do texto completo dessas publicações, em busca de respostas para as questões de pesquisa do MS. Durante a leitura trechos relevantes das publicações foram sendo extraídos, conforme apresentado no Apêndice B.

Após a avaliação completa verificou-se que 52 das 138 publicações continham informações que poderiam contribuir para responder as questões de pesquisa do MS. A Figura 2.2 apresenta o processo completo de seleção das publicações.



**Figura 2.2:** Processo completo de seleção das publicações

A tabela 2.10 apresenta a distribuição geral das publicações ao final do processo de seleção, organizado por fonte de busca e questão de pesquisa.

Questões		CBIE	Google português	Google inglês	IEEE	Computers & Education	Total
QP1	incluídos	7	21	9	6	6	49
	<b>relevantes</b>	4 (57,1%)	18 (85,7%)	6 (66,7%)	3 (50%)	3 (50%)	<b>34 (69,4%)</b>
	irrelevantes	3 (42,9%)	3 (14,3%)	3 (33,3%)	3 (50%)	3 (50%)	15 (30,6%)
QP2	incluídos	4	5	10	7	0	26
	<b>relevantes</b>	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0	<b>1 (4%)</b>
	irrelevantes	4 (100%)	4 (80%)	10 (100%)	7 (100%)	0	25 (96%)
QP3	incluídos	9	8	5	7	10	39
	<b>relevantes</b>	5 (56%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (29%)	0 (0%)	<b>7 (18%)</b>
	irrelevantes	4 (44%)	8 (100%)	5 (100%)	5 (71%)	10 (100%)	32 (82%)
QP4	incluídos	1	1	2	0	0	4
	<b>relevantes</b>	1 (100%)	1 (100%)	0 (0%)	0	0	<b>2 (50%)</b>
	irrelevantes	0 (0%)	0 (0%)	2 (100%)	0	0	2 (50%)
QP5	incluídos	3	4	7	4	2	20
	<b>relevantes</b>	1 (33%)	3 (75%)	3 (43%)	1 (25%)	0 (0%)	<b>8 (40%)</b>
	irrelevantes	2 (67%)	1 (25%)	4 (57%)	3 (75%)	2 (100%)	12 (60%)
Total	incluídos	24	39	33	24	18	138
	<b>relevantes</b>	<b>11 (46%)</b>	<b>23 (59%)</b>	<b>9 (27%)</b>	<b>6 (25%)</b>	<b>3 (17%)</b>	<b>52 (38%)</b>
	irrelevantes	13 (54%)	16 (41%)	24 (73%)	18 (75%)	15 (83%)	86 (62%)

**Tabela 2.10:** Distribuição geral das publicações incluídas, relevantes e irrelevantes

Nas subseções a seguir são apresentadas as respostas para as cinco questões de pesquisa, embasadas nas informações extraídas das publicações consideradas relevantes no processo de seleção do MS.

### 2.4.1 Respondendo a 1ª Questão de Pesquisa

*Quais são as causas da evasão na Educação a Distância? Quais medidas estão sendo praticadas a fim de diminuir essa evasão?*

Essa questão teve como objetivo averiguar a situação atual da evasão na EAD, suas causas e quais ações estão sendo efetivamente realizadas para diminuí-la. A partir do MS foram identificadas diversas causas para a evasão na EAD, porém poucas sugestões em prol a diminuição desse problema foram encontradas.

Durante a leitura completa, realizada nas 34 publicações relevantes, as causas da evasão foram



sendo identificadas e contabilizadas. A partir desses dados foi possível organizar as causas da evasão classificando-as pela frequência de ocorrência. A tabela 2.11 apresenta esse resultado.

Causas	Ocorrências	Proporção
Falta da relação face-a-face entre professor e alunos (carência de aulas presenciais)	19	56%
Falta de contato com os colegas do curso (sensação de isolamento, dificuldade de estudar sozinho e falta de socialização)	19	56%
Tutoria insatisfatória (interação e <i>feedback</i> ruim)	15	44%
Problemas com a tecnologia (insuficiente domínio técnico para uso do computador)	12	35%
Problemas pessoais (saúde, família, outros)	10	29%
Problemas na organização geral do curso (desenho instrucional)	10	29%
Adaptação à modalidade a distância	10	29%
Baixo nível de satisfação do aluno	10	29%
Falta de motivação	10	29%
Falta de tempo para estudar	8	24%
Problemas financeiros	8	24%
Falta de organização para os estudos e não cumprimento nos prazos de tarefas	8	24%
Falta de interatividade no curso	8	24%
Problemas profissionais ou excesso de horas de trabalho	7	21%
Complexidade das tarefas e o grau de sobrecarga cognitiva	7	21%
Sobrecarga de atividades no curso	6	18%
Dificuldades de se expressar em ambiente digital	6	18%
Dificuldades na conexão com a internet	5	15%
Falta de apoio administrativo	5	15%
Problemas com características demográficas (idade, sexo, localização geográfica)	3	9%
Falta de interesse nos conteúdos	2	6%
Falta de acesso a computadores	1	3%
Problemas com o recebimento de material	1	3%
Incompatibilidade de recursos de software e hardware	1	3%
Excesso de facilidade das atividades	1	3%
Falta de persistência do aluno	1	3%
Falta de acesso a bibliotecas	1	3%

**Tabela 2.11:** *Classificação geral das causas da evasão no EAD*

Diante desse resultado é possível constatar que dentre as causas mais discutidas nas publicações encontra-se a ‘falta da relação face-a-face entre professor e alunos’ e a ‘falta de contato com os colegas do curso’, presente em 56% das discussões das 34 publicações, ou seja, mais da metade apontam essas causas como indício que contribuem para a evasão na EAD. Esse resultado mostra o quanto a sensação de isolamento, dificuldade de estudar sozinho e falta de socialização podem interferir no processo de aprendizagem dos alunos em EAD.

Na EAD o processo de aprendizagem é responsabilidade do aluno uma vez que não existe a exigência do tradicional ‘assistir aulas’. Para Bittencourt (2011), o excesso de independência na EAD pode se tornar uma desvantagem quando confrontada com a educação presencial. Além disso, a EAD

requer a participação ativa do aluno e o domínio de habilidades para uso do computador. No entanto, para muitos a falta de uma intimidade com essas práticas da EAD é fator determinante na evasão (Emanuelli, 2011; Laguardia e Portela, 2009; Lee e Choi, 2011; Leite *et al.*, 2013; Marinho *et al.*, 2013).

A maioria das publicações apontaram diversas causas relacionadas a evasão na EAD, porém poucas sugestões para diminuir esse problema foram apresentadas. De um modo geral, percebe-se que grande parte dos estudos estão em fase de tentam compreender a evasão e encontrar meios para diminuí-la.

No entanto, alguns autores mais adiantados em seus estudos, apontam como importante medida a aplicação de ações preventivas à evasão. Para eles é necessário tentar identificar alunos com tendências a desistir dos estudos, seja por meio de recursos computacionais automatizados ou pela percepção dos tutores do curso, e aplicar medidas preventivas a fim de evitar a evasão (Lykourentzou *et al.*, 2009; Martins *et al.*, 2012; Nichols, 2010; Park e Choi, 2009; Roblyer e Davis, 2008; Silva *et al.*, 2012; Wilges *et al.*, 2010).

Segundo Santos (2012), “o tutor é aquele que tem capacidade técnica e científica para ensinar e, ao mesmo tempo, capacidade pedagógica para incentivar os outros a aprender. Orienta, dá pistas, define problemas, encontra soluções em conjunto, reorienta a pesquisa, faz sínteses”.

Desse modo, o tutor exerce um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem na EAD, a fim de manter o aluno motivado e disposto a enfrentar um tempo razoável de estudos solitário (Bittencourt, 2011). Para Leite *et al.* (2013), quanto maior for a interação do tutor com os alunos, maior será motivação e menor será a evasão. No entanto, o resultado desse MS aponta que cerca de 44% das publicações relacionam a evasão na EAD com a insatisfação na tutoria.

Alguns também apontam a importância da reestruturação interna dos cursos, em especial fornecer material adaptativo e trazer o aspecto social ao ambiente virtual e, conseqüentemente, melhorias na interação entre os participantes, inclusive a relação do tutor com alunos (Hoic-Bozic *et al.*, 2009; Mchichi *et al.*, 2011; Nichols, 2010; Nistor e Neubauer, 2010; Pedroso *et al.*, 2013).

No entanto, a evasão não deve ser vista como um problema inevitável, não podendo ser totalmente eliminado, seja na EAD ou no ensino presencial. Uma vez que pode decorrer de uma opção do aluno abandonar um curso ou de problemas pessoais incontornáveis. Cabe aos responsáveis envolvidos no processo da EAD buscar identificar as causas e prever sua incidência para tentar reduzir a evasão Bruno-Faria e Franco (2012).

### 2.4.2 Respondendo a 2ª Questão de Pesquisa

*Os métodos ágeis são utilizados em algum processo de ensino e aprendizagem diferente do desenvolvimento de software? Se sim, quais e de que forma?*

O objetivo dessa questão foi investigar o uso das metodologias ágeis em processos de ensino e aprendizagem fora do contexto de desenvolvimento de *software*. Ao final do processo de inclusão obteve-se 26 publicações candidatas a responder essa questão, das quais, após a avaliação completa apenas o Moraes *et al.* (2013) apresentou alguma relevância com a questão. Nesse artigo é apresentado o uso do método ágil *Scrum* em processos autorreguladores de aprendizagem, a fim de conduzir os aprendizes a regularem suas aprendizagens.

De acordo com Rosário (2002) (apud Moraes *et al.* (2013)), o termo autorregulação significa um “processo ativo no qual os sujeitos estabelecem os objetivos que norteiam a sua aprendizagem tentando monitorizar, regular e controlar as suas cognições, motivação e comportamentos com o intuito de os alcançar”. Assim Moraes *et al.* (2013) conclui que “o processo de autorregulação envolve desenvolver autonomia, iniciativa, planejamento e organização, que, por sua vez, são fundamentais para garantir a aplicabilidade dos princípios da *Scrum*.”

Diante do resultado do MS para essa questão de pesquisa constata-se que os métodos ágeis são fortemente utilizados no processo de ensino e aprendizagem de desenvolvimento *software*, principalmente nas áreas de conhecimento da Engenharia de *Software*.

### 2.4.3 Respondendo a 3ª Questão de Pesquisa

*Em Educação a Distância, nas avaliações diagnósticas e formativas, quais são as técnicas, ou métodos, utilizados para mensurar o conhecimento e habilidades dos aprendizes? A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é utilizada? Se sim, de que forma?*

Essa questão teve como objetivo investigar como o conhecimento e as habilidades dos aprendizes em EAD é mensurado, que técnicas e métodos são utilizados e, em especial, o uso da TRI. A partir do MS obteve-se 39 publicações candidatas a responder essa questão, das quais, após a avaliação completa apenas 7 apresentam alguma relevância com a questão, comentadas a seguir:

- [Batista et al. \(2010\)](#) utiliza o modelo estatístico TRI para estimar níveis de habilidades ou comportamentos dos avaliados em um modelo computacional para geração de perfis de usuários.
- [Bueno et al. \(2011\)](#) propõe um Sistema Hiperídia Adaptativo Educacional para fornecer conteúdo personalizado aos alunos. Para isso, apresenta um modelo de aluno, representado por uma Rede Bayesiana, capaz de lidar com incertezas. Esse modelo estima o conhecimento do aluno dentro de um domínio e utiliza essa informação para adaptar o conteúdo. O modelo é ajustado por meio de testes aplicados aos alunos e o desempenho dos alunos é avaliado usando a TRI.
- [França e Amaral \(2013\)](#) apresenta o uso de técnicas de mineração em dados para mapear o conhecimento dos alunos a fim de identificar problemas na aprendizagem.
- [Gonçalves et al. \(2013\)](#) propõe um modelo baseado na Teoria de Resposta ao Item Multidimensional (TRIM) para avaliar o desempenho do aluno em múltiplas habilidades.
- [Sales et al. \(2012\)](#) apresenta o modelo de avaliação *Learning Vectors (LV)* com objetivo de automatizar o acompanhamento do desempenho de alunos em SGC. Esse modelo utiliza uma metodologia fundamentada na interação e faz uso de vetores e equações trigonométricas na modelagem da solução.
- [Lima \(2008\)](#) apresenta um Mapa de Dependência (MD) com uma metodologia pedagógica para auxiliar professores e alunos. Esse mapa, a partir de um conjunto de objetivos educacionais, identifica quais objetivos precisam ser atingidos para tornar o estudante proficiente em um determinado assunto. Desse modo, o aluno realiza uma autoavaliação e pode trabalhar baseando-se nos elementos necessários para alcançar seu objetivo, O propósito desse MD é proporcionar uma avaliação formativa possibilitando aos alunos conhecer os seus erros e acertos.
- [Guan et al. \(2013\)](#) apresenta o projeto e a implementação de um novo algoritmo adaptativo para Sistema Educacional baseado no algoritmo da Rede Bayesiana na TRI para realizar diagnósticos adaptativos.

Dentre essas 7 publicações relevantes observou-se o uso da TRI em 4 delas. Sendo utilizada principalmente em sistemas que utilizam testes adaptativos e na geração de perfis de usuário.

### 2.4.4 Respondendo a 4ª Questão de Pesquisa

*Em Educação a Distância, quando ocorre a aprendizagem por pares, quais são as estratégias e regras na formação dos pares? Conhecimentos e habilidades complementares são considerados? Se sim, de que forma?*

O objetivo dessa questão foi investigar quais estratégias vem sendo utilizadas na formação de pares para aprendizagem em EAD. Mas dentre as 4 publicações inclusas para avaliação completa apenas 2 apresentaram alguma relevância com essa questão.

No trabalho apresentado por [Müller e Silveira \(2013\)](#), a formação de pares ocorre em um sistema colaborativo de ajuda em pares. Nesse trabalho, os pares são formados por usuários de perfis similares, os autores partem do pressuposto que esses usuários vão conseguir se ajudar. Os critérios utilizados para formar o par basea-se no tempo de uso do ambiente, no conhecimento técnico

e receptividade dos usuários. A partir desses critérios é traçado um índice de similaridade entre os participantes para gerar a recomendação, mensurado utilizando o coeficiente de correlação de *Pearson*. Segundo [Figueiredo Filho e Silva Junior \(2010\)](#), "o coeficiente de correlação de *Pearson* é uma medida de associação linear entre variáveis".

Já [Mesquita \(2008\)](#) apresenta um projeto onde alunos universitários estrangeiros formam pares com alunos universitários brasileiros para aprenderem as línguas. Este trabalho não apresentou como a formação desses pares ocorre.

Diante desses resultados foi possível observar a baixa incidência de uso de formação de pares no processo de ensino e aprendizagem em EAD. Uma vez que, o resultado das buscas nas diversas fontes do MS foram quase nulos e dentre os poucos retornos apenas dois apresentaram alguma aplicação real usando formação de pares.

#### 2.4.5 Respondendo a 5ª Questão de Pesquisa

*Em Educação a Distância, quando ocorre a aprendizagem por pares, como são as avaliações dos pares? O desempenho individual é considerado? Se sim, de que forma?*

Com essa questão de pesquisa esperava-se verificar como os alunos inseridos em um curso que utiliza aprendizagem em pares são avaliados e como seu desempenho individual é mensurado. Das 20 publicações incluídas no processo para avaliação completa 8 foram consideradas relevantes para essa questão. Porém, nenhuma dessas publicações apresentaram resposta para essa questão.

No entanto, durante o processo do MS foi possível identificar o interesse de diversos autores com a avaliação em pares ([Rolim et al. \(2012\)](#); [Uchôa e Uchôa \(2013\)](#); [Ugulino et al. \(2009\)](#); [Lee \(2009\)](#); [Pereira e Figueiredo \(2010\)](#); [Lai et al. \(2011\)](#); [Kist e Brodie \(2011\)](#)) Apontando-a como um possível recurso para envolver os aprendizes mais ativamente em suas próprias aprendizagens. Sendo essa tarefa vista por eles como uma forma de estimular o pensamento crítico dos aprendizes levando-os a pensar mais profundamente sobre o assunto em estudo.

### 2.5 Ameaças à validade

Algumas ameaças à validade do resultado desse MS devem ser consideradas. A primeira ameaça a ser considerada é o critério de parada adotado nas buscas automatizadas, onde apenas os cinco primeiros resultados mais relevantes foram selecionados, de modo que estudos relevantes classificados a partir da quinta posição podem ter sido desconsiderados devido a esse critério.

A restrição limitando o período das buscas de 2008 a 2013 também é uma ameaça a ser considerada, uma vez que pode existir estudos relevantes não considerados nesse MS por estar fora desse período.

O uso de busca automatizada pode ser encarada como uma ameaça, estudos relevantes podem não ter sido identificados devido a problemas de indexação, por exemplo. Nesse caso, a busca realizada manualmente diminui esse risco.

Outra ameaça a validade a ser considerada é a pequena quantidade de estudos selecionados, como ocorreu com a QP4, apenas 4 estudos foram incluídos no MS. E por fim, deve-se considerar a formulação das *strings* de busca como uma ameaça a validade, afinal podem existir termos sinônimos desconsiderados na composição das *strings*.

### 2.6 Considerações finais

O MS apresentado nesse capítulo foi realizado com o objetivo de constatar evidências relevantes ao estudo da pesquisa deste trabalho, não tendo como foco uma análise profunda dos estudos primários selecionados. Diante dos resultados obtidos ao final do processo do MS entende-se que esse objetivo foi alcançado. Uma vez que resultados do MS forneceram importantes evidências para este estudo.

A partir da QP1 foi possível identificar a sensação de isolamento e dificuldade de estudar sozinho dentre os principais indícios de causas da evasão em EAD. Os resultados da QP2 apresentam evidências da carência do uso de metodologias ágeis no processo de ensino e aprendizagem em EAD, em áreas que não envolvam desenvolvimento de *software*. Quanto as técnicas utilizadas para mensurar o conhecimento e habilidades de aprendizes, pergunta da QP3, a TRI foi destacada como mais utilizada nesse processo. O resultado da QP4 e QP5 apresentou evidências de que a utilização de formação e avaliação em pares em EAD ainda está prematura.

No entanto, não é descartada a necessidade da realização de novas buscas, em fases futuras deste trabalho, a fim de confirmar algumas evidências observadas nesse MS. Principalmente nas questões de pesquisa com pequena quantidade de estudos considerados relevantes, isso pode ter ocorrido por esse MS não ter sido capaz de capturar estudos mais adequados para responder essas questões de pesquisa.

## Capítulo 3

# Fundamentação

Neste capítulo são apresentados os embasamentos teóricos essenciais para o entendimento da proposta apresentada neste trabalho. O referencial teórico constitui uma importante etapa da pesquisa, contendo os principais conceitos e teorias das áreas pesquisadas. Na seção 3.1 os Sistemas Gerenciadores de Cursos (SGC) são apresentados. Em seguida, na seção 3.2, será abordada a aprendizagem colaborativa na EAD e as metodologias ágeis no processo de ensino e aprendizagem. Por último, a seção 3.3 apresenta os tipos de avaliações da aprendizagem.

### 3.1 Sistemas Gerenciadores de Cursos

Os **Sistemas Gerenciadores de Cursos (SGC)**<sup>1</sup> desenvolvidos com o objetivo de apoiar a EAD, buscam centralizar e simplificar a gestão do processo de ensino e aprendizagem a distância via *Web*. Os SGC podem ser utilizados como apoio em cursos presenciais, visando aumentar as interações além da sala de aula, em cursos semipresenciais, onde as atividades são parcialmente realizadas a distância, ou em cursos não presenciais, nas quais as atividades são realizadas totalmente a distância.

Para isso, esses sistemas são compostos por ferramentas que facilitam o gerenciamento, a autoria de conteúdos e a interação síncrona e assíncrona entre os participantes (Schelemmer, 2005), tais como: *chat*, *e-mail*, *blog*, fórum, lista de discussão e videoconferência. Alguns exemplos conhecidos de SGC são: Moodle<sup>2</sup>, Claroline<sup>3</sup>, Amadeus<sup>4</sup>, Sakai<sup>5</sup>, Tídia AE<sup>6</sup>, Teleduc<sup>7</sup>, BlackBoard<sup>8</sup>, AulaNET<sup>9</sup>, Rooda<sup>10</sup> e ATutor<sup>11</sup>.

Diversas são as vantagens advindas do uso de SGC como apoio no processo de ensino e aprendizagem, dentre as principais estão: (i) disponibilizar diversos materiais de estudo na forma digital; (ii) possibilitar que o aluno controle seu próprio ritmo de aprendizagem, escolhendo a sequência, o tempo e o local para desenvolver suas atividades; (iii) possibilitar ao professor acompanhar o desenvolvimento individual dos alunos; (iv) proporcionar a aprendizagem colaborativa, estimulando a cooperação entre os participantes.

Para atender as necessidades da EAD os SGC são constantemente atualizados e aprimorados, visando melhorar a troca de informações, a construção do conhecimento, a interatividade e o trabalho colaborativo entre os participantes.

---

<sup>1</sup> Também conhecidos por LMS (Learning Management Systems ou Sistema Gerenciador de Aprendizagem) ou AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem).

<sup>2</sup><http://www.moodle.org>

<sup>3</sup><http://www.claroline.net/>

<sup>4</sup><http://amadeus.cin.ufpe.br/>

<sup>5</sup><http://www.sakaiproject.org/>

<sup>6</sup><http://www.tidia-ae.usp.br/portal>

<sup>7</sup><http://www.teleduc.org.br/>

<sup>8</sup><http://www.blackboard.com/>

<sup>9</sup><http://groupware.les.inf.puc-rio.br/>

<sup>10</sup><https://www.ead.ufrgs.br/rooda/>

<sup>11</sup><http://atutor.ca/>

Muitos autores, apontam a importância de fornecer material adaptativo e melhorias na interação entre os participantes, tornando o SGC mais dinâmico e colaborativo (Hoic-Bozic *et al.*, 2009; Mchichi *et al.*, 2011; Nichols, 2010; Nistor e Neubauer, 2010; Pedroso *et al.*, 2013).

Nesse sentido, para muitos pesquisadores a educação do futuro é o *Blended Learning*, um processo de ensino e aprendizagem misto, no qual a educação presencial é complementada por atividades a distância (Nielsen, 2013). Para Hoic-Bozic *et al.* (2009), o *Blended Learning* está se tornando cada vez mais popular, e particularmente, mais adequado para utilização no processo de transição das formas tradicionais de ensino e aprendizagem para as formas *online*. Além disso, como aponta Hoic-Bozic *et al.* (2009), os resultados acadêmicos são mais satisfatórios quando comparado com o ensino conduzido da forma clássica, isso pode estar relacionado com a satisfação dos alunos no apoio recebido pelo professor e do sistema.

Diante desse contexto é significativo fornecer um modelo de ensino baseado em uma aprendizagem colaborativa, visando reduzir a sensação de isolamento e promover uma sensação de presença com maior interação e colaboração entre os participantes. Isso poderá contribuir com a redução de evasão da EAD, uma vez que há fortes indícios de que parte dessa evasão está relacionada com a sensação de isolamento apontada pelos estudantes em EAD (Mchichi *et al.*, 2011; Nistor e Neubauer, 2010; Wingkvist e Ericsson, 2012).

### 3.2 Aprendizagem colaborativa na EAD

Conforme aponta Souza *et al.* (2012), *"A colaboração envolve uma série de atitudes e emoções, desprendimento e dedicação por parte dos envolvidos em ações de partilha, apoio, confiança, debate, compreensão, contribuição e construção compartilhada de saberes. O simples fato de estar disponível para uma atividade colaborativa implica se predispor a ajudar o outro e este é, para nós, o real sentido da palavra colaboração"*.

Nesse sentido, a perspectiva de melhorar a aprendizagem na EAD, muitos dos esforços se apoiam em soluções embasadas em colaboração e na troca de experiências entre os aprendizes. Alunos agrupados em equipes dividem os problemas e somam os esforços, tornando possível a resolução de desafios cujo nível de dificuldade para um indivíduo trabalhando sozinho seria intransponível (Dias Pereira *et al.*, 2010).

Nesse cenário encontra-se a aprendizagem colaborativa, um método de ensino no qual duas ou mais pessoas constroem conhecimentos e trocam experiências a partir de explicações, discussões e reflexões em conjunto (Brito *et al.*, 2009; Pinhati e Siqueira, 2013; Souza *et al.*, 2012). O propósito da aprendizagem colaborativa é envolver e responsabilizar os integrantes pela aprendizagem, de tal modo que atuem com parceiros entre si e com o professor. Para aprendizagem colaborativa ter sucesso é necessário existir um objetivo comum entre os pares, juntamente com a responsabilidade individual e recompensas conjuntas Jaime *et al.* (2013).

A área de estudos que trata como as pessoas podem aprender por meio de esforços colaborativos mediado por recursos computacionais é conhecida por Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional ou *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) (Santoro *et al.*, 1999; Stahl *et al.*, 2006). Na CSCL a aprendizagem colaborativa é apoiada por um conjunto de recursos para prover a comunicação, cooperação e coordenação durante o desenvolvimento das atividades. Esses recursos colaborativos podem ser oferecidos por meio dos SGC.

Dentre os vários modelos de colaboração para uso em ambientes computacionais um muito utilizado na área da CSCL é o **Modelo 3C** (Fuks *et al.*, 2003; Pimentel *et al.*, 2006), apresentado na Figura 3.1.



**Figura 3.1:** Classificação 3C dos sistemas colaborativos (Fuks et al., 2003; Pimentel et al., 2006)

Nesse modelo a colaboração integra comunicação, coordenação e cooperação. A comunicação é realizada por meio da troca de mensagens. A coordenação envolve o gerenciamento de pessoas, atividades e recursos. E a cooperação ocorre na realização conjunta de tarefas num espaço compartilhado.

Como aponta Brito et al. (2009), "o fenômeno central da atividade colaborativa é a negociação e o compartilhamento social de como o grupo entende o tema que está em discussão. Dessa forma, o conhecimento é construído pelo indivíduo a partir de sua interação com os demais integrantes do grupo durante a realização de atividades".

De acordo com Vygotski (1991), os aprendizes em situações colaborativas apresentam capacidade de desenvolvimento diferente de quando estão trabalhando sozinhos. Para Vygotsky, interação social representa um elemento necessário ao processo de aprendizagem e de desenvolvimento do aprendizes. Uma vez que a aprendizagem é um processo social no qual os aprendizes constroem seus conhecimentos por meio da interação com o meio e com os demais aprendizes Vygotski (1978).

Neste trabalho pretende-se abordar a colaboração como prevista no Modelo 3C para apoiar a colaboração nos processos de ensino e aprendizagem apoiado por uma metodologia ágil especialmente adaptada.

### 3.2.1 Metodologias ágeis no processo de ensino e aprendizagem

O aumento do uso de ambientes colaborativos no desenvolvimento de *software* vem estimulando os envolvidos nessa área a trabalhar em grupo. Tornando necessário aliar o uso de ferramentas colaborativas com teorias pedagógicas para reforçar a colaboração nas atividade de desenvolvimento de *software*. O desenvolvimento de *software* é uma atividade altamente intelectual que pode ser facilitada pela troca de conhecimento entre as pessoas envolvidas (Crespo et al., 2012). Nesse contexto, o uso de práticas de desenvolvimento ágio para nortear a colaboração podem contribuem na realização dessas atividades, como por exemplo a 'programação em pares'. As pesquisas realizadas por Crespo et al. (2012) revelam que dois programadores trabalhando juntos chegam mais rapidamente a solução do que trabalhando separadamente. Da mesma forma, um aluno iniciante pode não perceber um erro gritante que para um aluno mais experiente seria percebido rapidamente.

O desenvolvimento ágil de *software* (em inglês *Agile software development*), ou simplesmente Método Ágil, prevê uma abordagem incremental para especificação de *software*, desenvolvimento e entrega (Sommerville, 2011). Baseando-se num conjunto de metodologias utilizadas nos processos de desenvolvimento de *software*. Uma característica dessas metodologias é se adaptarem a novos



fatores decorrentes do desenvolvimento do projeto, ao invés de procurar analisar previamente tudo o que pode acontecer no decorrer do desenvolvimento (Neto, 2008; Sille e Braga, 2013; Sommerville, 2011).

Os métodos ágeis tem como objetivo reduzir a burocracia comum no processo de desenvolvimento de *software*, evitando direcionar o trabalho no que tem valor duvidoso a longo prazo e na eliminação de documentação que provavelmente nunca será utilizada. A filosofia por trás de métodos ágeis é refletido no Manifesto Ágil<sup>12</sup>, acordado, em 2001, por muitos dos principais desenvolvedores desses métodos. Esse manifesto reúne os princípios e práticas dessa metodologia de desenvolvimento, que são os seguinte quatro valores fundamentais:

- Os indivíduos e suas iterações são mais importantes do que procedimentos e ferramentas;
- O funcionamento do *software* é mais importante do que documentação abrangente;
- A colaboração dos cliente é mais importante do que negociação de contratos;
- A adaptação a mudanças é mais importante do que seguir o plano pré-estabelecido.

O manifesto busca tornar mais relevante a flexibilidade e a colaboração do que a rigidez de processos e planejamento clássicos.

Nesse sentido, os diversos métodos ágeis existentes valorizam em comum os seguintes princípios de desenvolvimento ágil (Sommerville, 2011):

- Envolver os clientes com o processo de desenvolvimento, principalmente na definição dos requisitos e avaliação das implementações;
- Garantir a satisfação do cliente entregando rapidamente e continuamente softwares funcionais (que agregue valor);
- Manter a interação entre as pessoas do negócio e a equipe, para isso, todos os envolvidos devem trabalhar em cooperativamente durante todo o projeto;
- Adotar a entrega incremental, onde o cliente especifica quais requisitos devem ser incluídos em cada incremento. Essa característica não é exclusiva dos métodos ágeis, consiste no desenvolvimento de *software* por meio de incrementos;
- Desenvolvimento de *software* funcional. Softwares funcionais são a principal medida de progresso do projecto;
- Manter a conversa cara a cara. Esse procedimento representa o método mais eficiente e eficaz de transmitir informações dentro de uma equipe de desenvolvimento;
- Manter a atenção para excelência técnica e design;
- Os membros da equipe de desenvolvimento devem possuir um ambiente e o suporte necessário para realizar suas atividades. As habilidades de desenvolvimento da equipe devem ser desenvolvidas e exploradas;
- Projetar o sistema de acordo com as mudanças determinadas nos requisitos;
- Trabalhar para eliminar a complexidade do sistema, focando na simplicidade do *software* desenvolvido e no seu processo de desenvolvimento;
- Rápida adaptação às mudanças. Responder a mudanças mais do que seguir um plano.;
- Manter equipes auto-organizáveis e motivada;

---

<sup>12</sup> Disponível em <http://agilemanifesto.org>. Acessado em 05 fev 2014

- A equipe mantém intervalos regulares para refletir em como ficar mais efetiva e aprimora o comportamento.

De um modo geral, os métodos ágeis ressaltam os princípios da agilidade no processo de *software*, tendo como característica a adaptabilidade as mudanças nos requisitos dos projetos de desenvolvimento de *software*.

Atualmente existem uma variedade de metodologias ágeis (Schwaber, 2004; Sommerville, 2011), sendo *Extreme Programming (XP)* e *Scrum* as mais conhecidas. A metodologia XP atua nas práticas de engenharia de *software* a serem aplicadas no projeto tais como: desenvolvimento controlado por testes, refatoração, programação em pares, design simples. Já o *Scrum* é um método ágil mais geral, com foco na gestão do desenvolvimento iterativo ao invés de abordagens técnicas específicas da engenharia de *software* ágil. O *Scrum* pode ser aplicado além dos projetos de *software*, uma vez que não especifica o uso de práticas como programação em pares e desenvolvimento controlado por testes.

Diante dessas características o método *Scrum* mostrou-se mais adequado ao contexto desta pesquisa. A seguir serão apresentados detalhes do método *Scrum*.

### O método ágil *Scrum*

Dentre os diversos métodos ágeis existentes um dos mais conhecidos e praticados é o *Scrum*. O método *Scrum* segue os princípios do manifesto ágil Schwaber (2004) e utiliza o conceito de progresso por meio da capacidade produtiva da equipe e do controle das restrições no processo. Permite que a equipe decida como realizará o trabalho, que descubra qual a melhor forma de resolver o problema apresentado.

Como define Moraes *et al.* (2013), esse método é um processo de desenvolvimento iterativo e incremental para gerenciamento de projetos de *software*, baseado nos seguintes princípios: (i) aceitar as incertezas; (ii) realizar constante planejamento; (iii) trabalhar como um time; (iv) manter equipes autogerenciáveis; (v) manter um ritmo de trabalho suportável; (vi) realizar entregas frequentes.

Apesar do *Scrum* ser um método destinado para gerenciamento de projetos de *software*, teoricamente pode ser aplicado em qualquer contexto no qual um grupo de pessoas necessitem trabalhar juntas para atingir um objetivo comum. Diante desse pressuposto, Moraes *et al.* (2013) apresenta a aplicação desses princípios em um processo de autorregulação da aprendizagem.

O modelo de equipe no *Scrum* é projetado para aperfeiçoar a flexibilidade, criatividade e a produtividade dos membros da equipe (Schwaber, 2004).

Em métodos ágeis, a equipe é auto organizável, ou seja, não há um líder geral que determina qual tarefa cada pessoa irá realizar, isso é decidido pela equipe. E a equipe possui a característica de multifuncionalidade, ou seja, cada membro da equipe se responsabiliza pela produção de uma dada funcionalidade desde sua ideia inicial até sua implantação.

A estrutura do *Scrum* segue o modelo de ciclo de vida iterativo e incremental. Todas as responsabilidades de gestão de um projeto são divididos entre três papéis, que são:

- *Product Owner*: É responsável por garantir que a equipe agregue valor ao negócio. Representa o negócio, clientes ou usuários, e orienta a equipe a construir o produto certo. O *Product Owner* fornece a base inicial e contínua do projeto apresentando seus requisitos gerais e planos de entrega. O *Product Owner* necessita ter uma grande habilidade de comunicação, pois deverá traduzir os requisitos de negócio em uma linguagem que a equipe entenda, além de avaliar e priorizar o que deverá ser feito com base naquilo que traz mais valor.
- *ScrumMaster*: É responsável por assegurar que todos os envolvidos diretamente no projeto apliquem o uso dos princípios e práticas do *Scrum*. Pode ser considerado como o treinador da equipe, auxiliando na disseminação do conhecimento sobre o método de trabalho e apoiando o aprendizado multi-funcional e a auto-organização, para assegurar a evolução da equipe. Isso envolve a remoção de quaisquer impedimentos ao progresso, facilitando reuniões e interagindo

diretamente com o *Product Owner* para garantir que requisitos gerais e planos de entrega sejam cumpridos.

- *Team*: É uma equipe composta pelos membros que realizaram o trabalho, são autogerenciáveis, auto-organizáveis e multifuncionais. Os membros da equipe são responsáveis pelo sucesso de cada incremento funcional do *software* e pelo sucesso do projeto como um todo.

No *Scrum*, as tarefas são distribuídas em unidades denominadas por *sprint*. Um *sprint* fica restrito a uma duração específica de tempo. Em cada *sprint*, a equipe desenvolve um incremento de produto potencialmente entregável. O conjunto de funcionalidades que entram em um *sprint* é de origem do *Product Backlog*, que é um conjunto de prioridades de requisitos de alto nível definidos pelo *Product Owner*.

Cada *sprint* é precedido por uma reunião de planejamento, denominada por *Sprint Planning*, para definir objetivos e tarefas (*backlog*) do *sprint*, e precedido por uma reunião, para revisar as tarefas e identificar as próximas. Durante esta reunião, a prioridade das atividades dentro da *sprint* é determinada pelo *Product Owner* (Schwaber, 2004).

A Figura 3.2 traz uma visão global do processo *Scrum* Schwaber (2004).

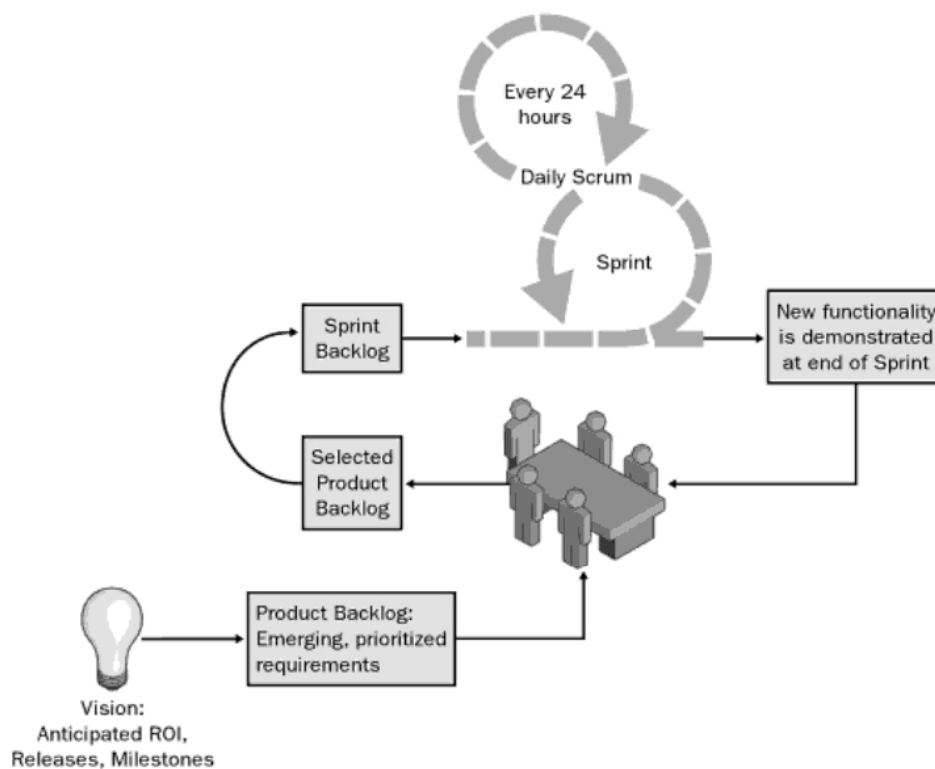


Figura 3.2: Visão global processo Scrum (Schwaber, 2004) p.9

O fluxo de trabalho no *Scrum* inicia-se por um planejamento de execução em alto nível, elaborado pelo *Product Owner*. Nesse planejamento o *Backlog* do produto é definido, composto por uma lista de requisitos funcionais e não funcionais. O *Product Owner* inclui os itens que mais agregam valor no topo da lista do *Backlog* do produto, de modo que sejam primeiramente implementados pela equipe. O *Backlog* do Produto é então dividido em lançamentos, a partir das quais as *Sprints* são planejadas (Schwaber, 2004).

Cada *Sprint* funciona da seguinte forma (Schwaber, 2004):

1. Inicia-se com uma reunião de planejamento, onde o *Product Owner* e a equipe determinam o que será realizado na *Sprint*, selecionando o que pode se transformar em um incremento de funcionalidade potencialmente utilizável até o final da iteração da *Sprint*. Nessa etapa a equipe pode esclarecer suas dúvidas sobre os requisitos diretamente com o *Product Owner*. Os itens do *Backlog* do Produto selecionados para a *Sprint* formam o *Backlog da Sprint*.

2. Em seguida, a equipe segue sozinha na realização das tarefas definidas no *Backlog da Sprint*. Diariamente a equipe se reúne por 15 minutos onde cada membro responde três perguntas (reuniões de *stand-up*):
  - O que eu fiz desde a reunião diária anterior?
  - O que eu farei até a próxima reunião diária?
  - O que me impede de desempenhar meu trabalho eficientemente?
3. Ao término de cada *Sprint* é realizada uma reunião de revisão da *Sprint*. Nessa reunião a equipe apresenta ao *Product Owner* o que foi desenvolvido durante a *Sprint*. O *Product Owner* e todos os envolvidos no processo inspecionam o incremento e fazem adaptações no projeto para otimizar as chances de alcançar os objetivos.
4. Antes de iniciar uma nova *Sprint*, o *ScrumMaster* realiza uma reunião de retrospectiva, em que todos os membros da equipe participam e, baseado no *Scrum*, revisam todo o processo de desenvolvimento para torná-lo mais efetivo na próxima *Sprint*.

A idéia implícita no *Scrum* é que toda a equipe deve ter poderes para tomar decisões. Sendo o *ScrumMaster* um facilitador, que organiza as reuniões diárias, acompanha o acúmulo de trabalho a ser realizado, registra as decisões dos membros da equipe, mede o progresso contra o atraso, mantém a comunicação com clientes e gestão de fora da equipe.

Segundo [Sommerville \(2011\)](#), existem muitos relatos do uso bem sucedido de *Scrum* disponível na *Web*. O *Scrum* foi originalmente projetado para uso com equipes onde todos os membros pudessem se reunir todos os dias em reuniões de *stand-up*. No entanto, o desenvolvimento de software vem cada vez mais envolvendo equipes distribuídas com os membros localizados em diferentes lugares ao redor do mundo. Consequentemente, surge o uso de aplicações *Scrum* em ambientes de desenvolvimento distribuído.

### 3.3 Avaliação da aprendizagem

Segundo [Almeida \(1997\)](#), a palavra avaliação possui diversos significados advindos de muitas concepções, tais como: apreciação, análise, estimação, determinação de valor, diagnóstico, controle, classificação.

No âmbito escolar, as formas mais relevantes e utilizadas de avaliação concentram-se em três tipos, que combinadas compõem o processo de avaliação ([Haydt, 1995](#); [Oliveira, 2007](#); [Rodrigues e Borges, 2013](#); [Saul, 2012](#); [Sell Filho et al., 2012](#)), sendo elas: diagnóstica, formativa e somativa. A Figura 3.3 traz uma visão global das avaliações no processo de ensino e aprendizagem, descritas a seguir:

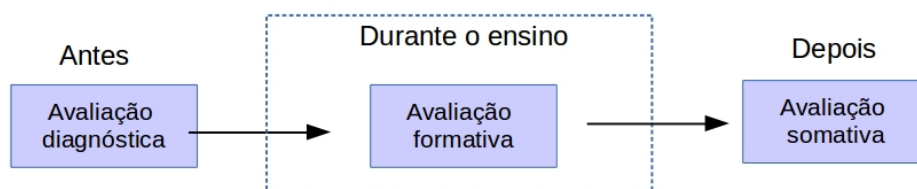


Figura 3.3: Avaliações no processo de ensino e aprendizagem

- **Avaliação diagnóstica:** focada no levantamento de informações sobre o conhecimento prévio dos alunos em relação a um determinado estudo, com a finalidade de averiguar o domínio do aluno face às aprendizagens anteriores, no sentido de prever as dificuldades futuras e até mesmo resolver situações presentes ([Sell Filho et al., 2012](#)).
- **Avaliação formativa:** focada na coleta de dados para reorientação do processo de ensino e aprendizagem. Essa avaliação tem como objetivo comparar o rendimento do aprendiz dos

alunos quanto a compatibilidade com os objetivos pretendidos, isso é realizado principalmente por meio de mecanismos de *feedback*, que permitem ao professor detectar deficiências no método de ensino possibilitando melhorias e aperfeiçoamento em seu trabalho didático (Oliveira, 2007).

Segundo Sell Filho *et al.* (2012), a avaliação formativa fundamenta-se nos aspectos cognitivos, afetivos e relacionais do processo de aprendizagem, não tendo por objetivo classificar ou selecionar, mas sim a identificar a aprendizagem significativa.

Para Haydt (1995), a avaliação formativa permite constatar se os alunos estão, de fato, atingindo os objetivos pretendidos. Verifica a coexistência da relação de objetivos e resultados das atividades propostas. É uma forma de o aluno conhecer seus erros e acertos.

- **Avaliação somativa:** focada nos resultados obtidos durante o processo de ensino e aprendizagem, essa avaliação traduz quantitativamente a distância em que o aluno ficou da meta estabelecida, ou seja, mensura o aprendizado final de uma unidade de aprendizagem, no sentido de aferir os resultados das avaliações formativas e obter indicadores que possibilitem aperfeiçoar o processo de ensino (Miccione, 2006; Sell Filho *et al.*, 2012).

A função da avaliação, segundo Oliveira e Santos (2005), por um lado, deve orientar o professor quanto ao aperfeiçoamento de sua metodologia e, por outro, possibilitar a melhora do desempenho do aluno. A avaliação deve possibilitar ao aluno a percepção e a superação de suas dificuldades, o que atribuiria ao processo avaliativo a necessária conotação investigativa. E o professor, como parte integrante do sistema de avaliação, deve basear-se em um julgamento dos resultados, comparando o que pretendia alcançar com o que foi realmente alcançado. Com isso, professor e aluno poderiam rever suas metas e se aperfeiçoarem cada vez mais, para que um e outro, caminhassem em direção ao conhecimento desejável Oliveira e Santos (2005).

Como ressalta Oliveira e Santos (2005), o papel mais importante da avaliação da aprendizagem é o de auxiliar a construção da aprendizagem do aluno. Avaliar a aprendizagem deveria servir como uma forma de guiar o processo de ensino, desde que realçado o aspecto positivo da avaliação que seria vivenciada pelo aluno como uma experiência que traz ganhos à sua formação.

Como aponta Andrade *et al.* (2000), a avaliação da aprendizagem passou a ser um dos pontos privilegiados das políticas educacionais, motivando inúmeros projetos conduzidos por órgãos responsáveis pela avaliação educacional em nosso país.

A avaliação educacional tem como objetivo fornecer diagnóstico e subsídios para a implementação ou manutenção de políticas educacionais. A fim de prover um contínuo monitoramento do sistema educacional com vistas a detectar os efeitos positivos ou negativos de políticas adotadas (Klein e Fontanive, 1995).

Para o acompanhamento do progresso das avaliações educacionais em larga escala (Soares, 2005), a Teoria da Resposta ao Item (TRI), que vem sendo progressivamente introduzida nos sistemas de avaliação do Brasil (Andrade *et al.*, 2000), como por exemplo no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)<sup>13</sup> e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)<sup>14</sup>, para garantir a comparabilidade das notas entre diferentes edições.

A TRI é um instrumento poderoso nos processos quantitativos de avaliação educacional, pelo fato de permitir, inclusive, a construção de escalas de habilidade calibradas (Andrade *et al.*, 2000). A TRI é um conjunto de modelos matemáticos que representam a probabilidade de um indivíduo responder corretamente um item em função de sua habilidade. Essa relação é expressa de tal forma que quanto maior a habilidade, maior a probabilidade de acerto no item.

Para a definição dos pares de trabalho no modelo a ser proposto, pretende-se fazer uma análise diagnóstica das habilidades e conhecimentos dos alunos utilizando a TRI para isso.

<sup>13</sup> Disponível em [://portal.inep.gov.br/saeb](http://portal.inep.gov.br/saeb)

<sup>14</sup> Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13318&Itemid=](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13318&Itemid=)

# Capítulo 4

## Modelo

Neste capítulo encontra-se o modelo desenvolvido neste trabalho. Seu propósito é fornecer um modelo para formação de pares de alunos com habilidades complementares e adaptar o método ágil *Scrum* para apoiar o processo de ensino e aprendizagem desses pares em EAD, a fim de diminuir a sensação de isolamento e aumentar a motivação dos aprendizes nessa modalidade de ensino.

### 4.1 Apresentação do modelo

O modelo tem como base um curso (ou disciplina) composto por um ou mais módulos de conteúdo, que podem ser uma aula, ou representar um tópico específico de estudo, e é dividido em três fases: pré-aprendizagem, aprendizagem e pós-aprendizagem. Uma visão geral do modelo é apresentada na Figura 4.1.

A primeira fase é a “pré-aprendizagem”, responsável por estimar o nível de proficiência inicial dos alunos em relação ao conteúdo do curso, utilizando para isso um questionário diagnóstico. Os dados da proficiência ficam armazenados em um banco de dados, denominado por “Banco de proficiência”. A forma como o nível de proficiência dos alunos será mensurada e a modelagem do “Banco de proficiência” estão apresentados como nas próximas seções deste trabalho.

A segunda fase é a “aprendizagem”, onde ocorre o processo de ensino e aprendizagem do curso. Para cada módulo do curso são formados pares de alunos que realizam as atividades colaborativamente. Os pares de alunos são formados a partir da proficiência dos alunos, priorizando a formação de pares de alunos com habilidades e conhecimentos complementares, em relação aos pré-requisitos do módulo a ser cursado, conforme apresentado na seção 4.1.1. Durante o desenvolvimento de um módulo do curso os alunos são reavaliados e com base nesses dados o “Banco de proficiência” é atualizado. A cada mudança de módulo, diante de novos pré-requisitos e novos dados de proficiência, repete-se o processo de formação de pares.

A terceira e última fase é a “pós-aprendizagem”, onde a evolução do desempenho do aluno é estimado.

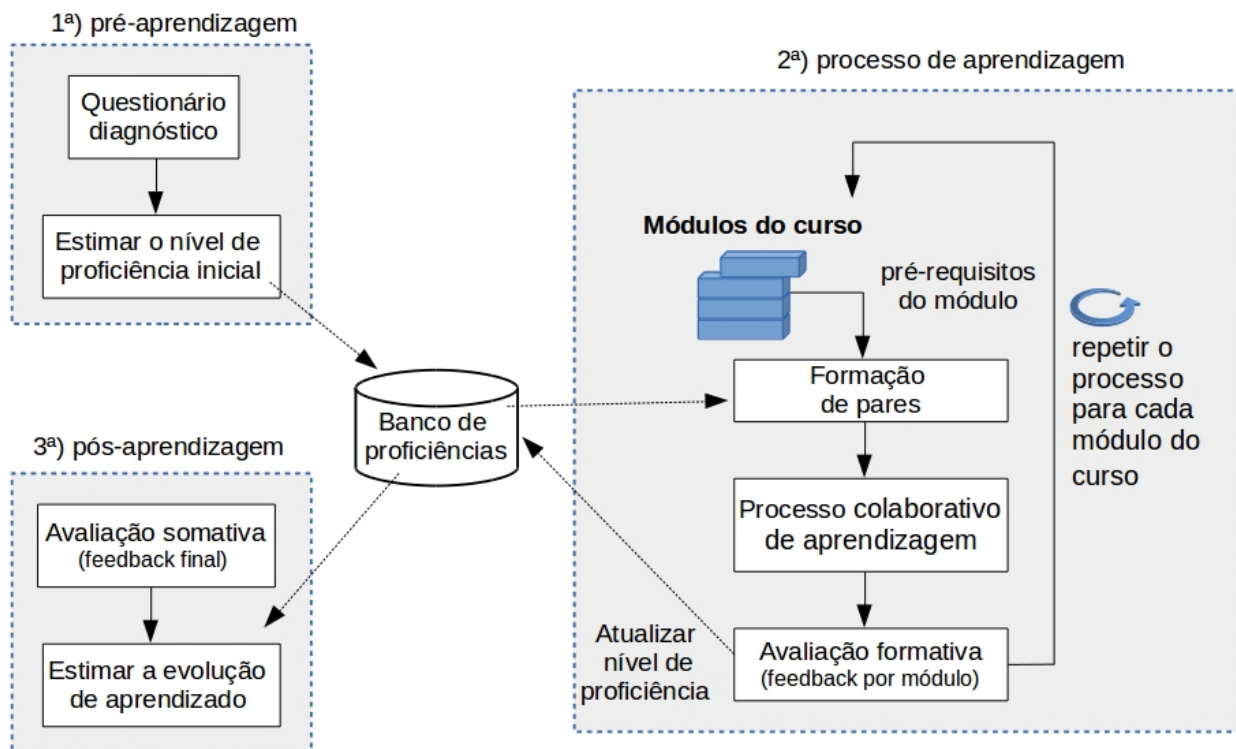


Figura 4.1: Visão global do modelo

Nas subseções seguintes é apresentada uma sucinta descrição do processo de formação de pares, do processo colaborativo de aprendizagem e do protótipo previsto neste modelo.

#### 4.1.1 Formação dos pares

Os pares de alunos são formados por alunos com habilidades completamente complementares entre si, utilizando o coeficiente de correlação de *Pearson*<sup>1</sup>.

O coeficiente de correlação de *Pearson* é um modelo estatístico para medir o grau e a direção de relacionamento entre duas variáveis quantitativas (Figueiredo Filho e Silva Junior, 2010). O coeficiente é normalmente representado pela letra grega  $\rho$  e assume valores entre -1 e 1. O sinal indica a direção, se a correlação é positiva ou negativa, e o tamanho da variável indica a força da correlação. Assim,

- 1: indica uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis (se uma aumenta a outra aumenta também);
- -1: indica uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis (se uma aumenta, a outra diminui);
- 0: indica que as duas variáveis são linearmente independentes.

A Figura 4.2 apresenta um exemplo do processo de formação de pares, com dados fictícios. No exemplo, existem 6 alunos (representados por 1,2,3,4,5 e 6) e 5 habilidades (representadas por P1,P2,P3,P4 e P5). A tabela 'Nível de conhecimento dos alunos' contém a proficiência de cada aluno por habilidade. Com base nessa tabela e nos pré-requisitos do módulo (para esse exemplo são as habilidades P1,P3 e P5) são extraídos os dados para o cálculo do coeficiente de correlação de *Pearson* ( $r$ ) entre cada um dos alunos, formando a tabela 'Correlação de *Pearson*'.

Para formar os pares utiliza-se a seguinte estratégia: (i) para cada aluno localizar um par disponível de menor correlação e associá-los; (ii) repetir esse processo até que todos os pares estejam formados.

<sup>1</sup>Outras denominações: "coeficiente de correlação produto-momento"; " $\rho$  de *Pearson*".

Como pode ser observado no exemplo ilustrado na Figura 4.2 os seguintes pares foram formados: 1 e 4 ; 2 e 6 e 3 e 5. Os pares de alunos realizam um módulo do curso e com base no desempenho dos alunos o ‘Nível de conhecimento dos alunos’ é atualizado. Também é possível estimar o “Potencial de colaboração” de cada aluno, ou seja, quanto cada aluno contribuiu no aprendizado de seu parceiro. Por exemplo, o aluno 1 na habilidade P1 contribuiu com 0,5 no apresentado do aluno 4. Alunos com maior potencial para ajudar colegas podem ser recomendados como ‘monitores’ no decorrer do cursos e possivelmente ganhar méritos por isso.

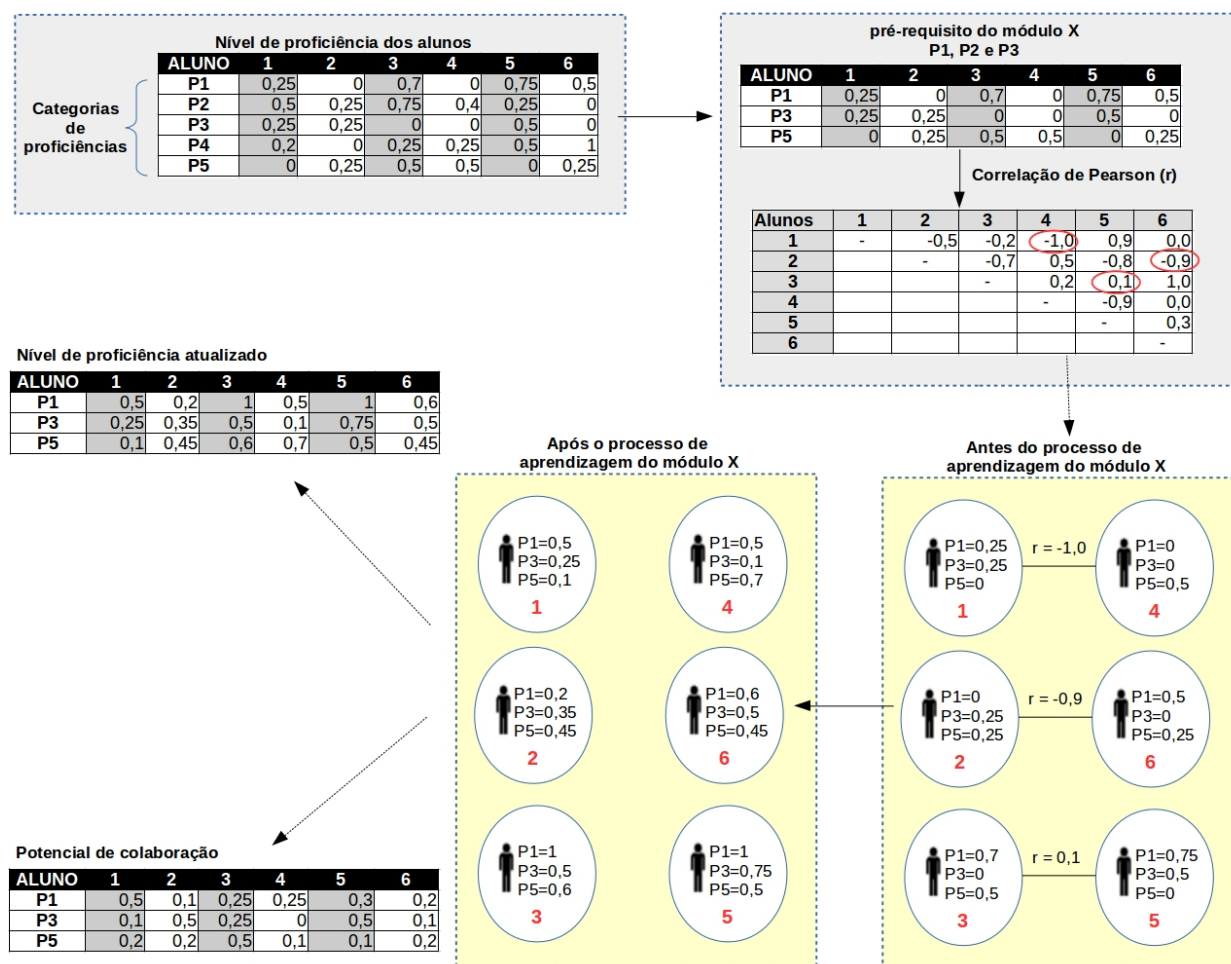


Figura 4.2: Exemplo da formação de pares (dados fictícios)

Conforme apresentado neste capítulo o processo de formação de pares será definido, implementado em um protótipo e testado a partir de experimentos que serão realizados durante a realização deste trabalho.

#### 4.1.2 Processo colaborativo de aprendizagem

Para gerenciar o processo colaborativo de aprendizagem previsto no modelo propõe-se o uso do método ágil *Scrum* adaptado para o gerenciamento do processo de aprendizagem em EAD. Esse método será denominado neste trabalho por **Método Scrum para Aprendizagem (MSA)**.

O MSA segue o modelo de ciclo de vida iterativo e incremental, similar a estrutura original do *Scrum* e considerando cada módulo do curso como um ciclo de vida do modelo.

Conforme apresentado na Figura 4.3 os principais papéis previstos na estrutura original do *Scrum* são o *Product Owner*, o *ScrumMaster* e o *Team*, sendo associados, respectivamente, a *Professor*, *funcionalidade do sistema* e *pares de alunos*, no *Scrum* adaptado.



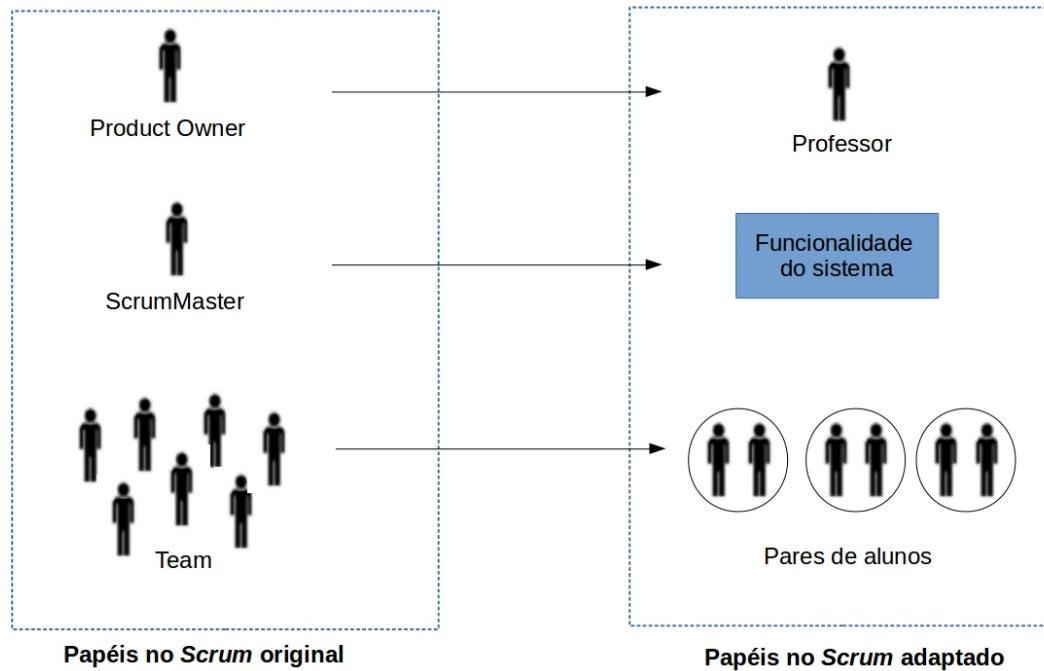


Figura 4.3: Papéis no Scrum adaptado para o modelo

O *Product Owner* é responsável por representar os interesses de todos os interessados no projeto e pelo sistema resultante. É ele que define os requisitos gerais iniciais do projeto, os objetivos e o planejamento geral. O *Product Owner* é responsável pela lista de requisitos (*Product Backlog*), priorizando as funcionalidades mais importantes. Resumidamente as principais responsabilidades do *Product Owner* são: (i) definir os requisitos e suas prioridades; (ii) determinar o conteúdo e a data de lançamento (release date); (iii) ter um papel ativo nas reuniões de iteração e no planejamento do lançamento (release); (iv) manter a equipe sempre trabalhando nos requisitos mais importantes; (v) representar a voz do cliente.

No MSA, o papel do *Product Owner* será atribuído ao professor responsável pelo curso, que será responsável pela composição do conteúdo geral do curso, pela distribuição dos conteúdos nos módulos e pelo planejamento do curso.

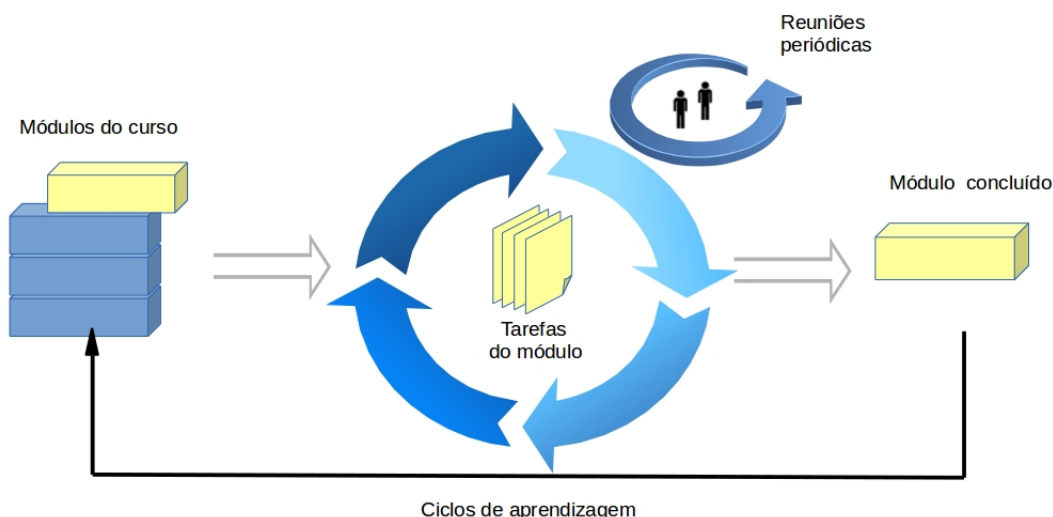
O *ScrumMaster* é responsável por garantir que todos os participante sigam as regras e práticas do *Scrum*. Resumidamente, as principais responsabilidades do *ScrumMaster* são: (i) possibilitar a cooperação entre todos os papéis e funções; (ii) remover obstáculos e proteger a equipe de distrações; (iii) trabalhar com a organização para acompanhar o andamento do projeto e fazer ajustes necessários na estrutura ou processos da organização; (iv) garantir que as práticas ágeis estejam sendo seguidas, incluindo reuniões diárias (stand-ups), reuniões de planejamento, de demonstração e de revisão, e retrospectivas; (v) Facilitar reuniões de equipe e reuniões de tomada de decisão.

No MSA, o papel do *ScrumMaster* será atribuído a uma funcionalidade do sistema que fornecerá aos participantes diversos recursos computacionais para garantir que as práticas do *Scrum* sejam aplicadas, tais como: área para a equipe trabalhar colaborativamente, área para facilitar as reuniões, recomendação de ajuda e relatórios de desempenho para que todos os participantes possam acompanhar a evolução dos alunos no curso.

O *Team*: é a equipe responsável pelo desenvolvimento das funcionalidades. Responsáveis por descobrir como transformar o *Product Backlog* em um incremento funcional dentro de uma iteração e gerenciar o seu próprio trabalho para fazer isso.

No MSA o *Team*: será composto por um par de alunos, ou seja, cada equipe será composta por dois alunos, que juntos irão se auto-organizar e autogerenciar o processo de aprendizagem de ambos.

A Figura 4.2 mostra uma visão global do processo *Scrum* com adaptações.



**Figura 4.4:** Visão global do processo Scrum adaptado

No método *Scrum* original, as tarefas são distribuídas em unidades denominadas por *sprints*. Já no MSA as tarefas serão distribuídas em unidades denominadas por *módulos*. Cada *módulo* é considerado como um ciclo de aprendizagem. Um *módulo* será restrito a uma duração específica de tempo. Em cada *módulo*, o par de alunos desenvolverá um módulo do curso, composto por um conjunto de tarefas definidas pelo professor do curso.

Cada *módulo* será precedido por uma reunião de planejamento, para definir objetivos e tarefas do *módulo* definidos pelo *professor*, e precedido por uma reunião para avaliar e discutir a evolução da aprendizagem durante o *módulo*.

Resumidamente o fluxo de trabalho no MSA inicia-se pela apresentação do planejamento do curso pelo professor, onde o objetivo do curso é apresentado, juntamente com a lista de conteúdo do curso. Nessa lista o professor apresenta o conteúdo dos módulos e o como os *módulos* estão planejados.

Cada *módulo* será aplicado da seguinte forma:

1. Inicia-se com uma reunião de planejamento, onde o *professor* expõe o conteúdo e as tarefas a serem realizadas até o final da iteração do *módulo*. O modo como essa reunião ocorrerá dependerá da modalidade do curso, em cursos semipresencial essa reunião poderá ser presencial, já em cursos totalmente a distância essa reunião deverá ser virtual. Nessa etapa os alunos podem esclarecer suas dúvidas sobre as tarefas do *módulo* diretamente com o professor. O conteúdo do curso selecionado para o *módulo* formam o *Backlog do módulo*.
2. Em seguida, o par de alunos seguem sozinhos na realização das tarefas definidas no *Backlog do módulo*. O ambiente deverá oferecer uma área com recursos para os pares realizarem uma reunião síncrona periódica a fim de discutir suas dificuldades e trocar informações a respeito das tarefas, sem a participação do professor. No planejamento do módulo o professor deverá determinar o número mínimo de reuniões a serem realizadas pelos alunos. Os alunos poderão agendar essas reuniões entre si da melhor forma para ambos. Preliminarmente a cada reunião, o par deverá responder três perguntas:
  - O que eu fiz desde a reunião anterior?
  - O que eu farei até a próxima reunião?
  - O que me impede de desempenhar minhas tarefas eficientemente?

As respostas deverão ser registradas em uma área reservada no ambiente para esse fim, de modo que os alunos possam ler e responder de forma assíncrona. As respostas serão mantidas na área do curso para consulta e acompanhamento posterior. Cada integrante do par deverá auxiliar seu parceiro em suas dificuldades.

3. Ao término de cada *módulo* a evolução do desempenho do aluno no módulo será estimada. E em uma reunião o par apresenta ao *professor* o que foi desenvolvido durante o *módulo*. Assim como no início do módulo o modo como essa reunião ocorrerá dependerá da modalidade do curso.
4. Antes de iniciar um novo *módulo*, um recurso do ambiente deverá apresentar um relatório detalhado do processo de aprendizagem do aluno no curso até essa etapa, para torná-lo mais efetivo no próximo *módulo*.

O objetivo do MSA é transportar ao processo colaborativo de aprendizagem em EAD as principais características de gerenciamento do método ágil *Scrum*.

Conforme previsto no plano de trabalho apresentado no capítulo ?? o MSA será definido, implementado em um protótipo e testado a partir de experimentos que serão realizados durante a realização deste trabalho.

### 4.1.3 Protótipo para testes

Para a realização dos experimentos será necessário adaptar um SGC com os recursos desta proposta.

Um dos recursos será a área para o professor estruturar o curso de forma modular, conforme ilustrado na Figura 4.5.

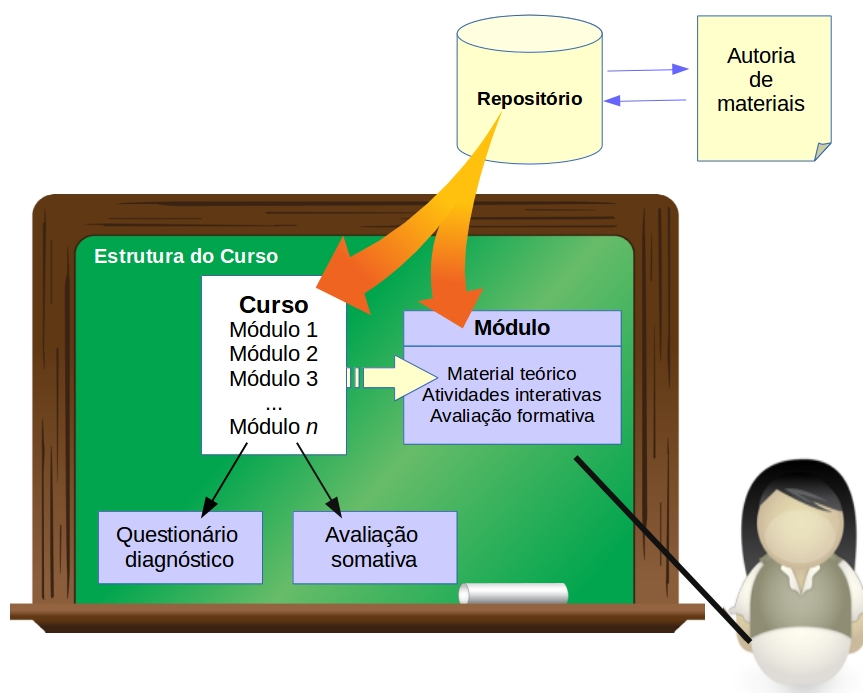


Figura 4.5: Estrutura do curso

Um curso será composto por um conjunto de módulos, uma avaliação diagnóstica e uma avaliação somativa. Cada módulo será composto por materiais teóricos (textos, vídeos, links entre outros), atividades interativas e avaliação formativa. O criador de curso poderá utilizar cursos ou conteúdos avulsos de repositórios ligados ao ambiente.

A área para os alunos trabalharem colaborativamente baseia-se no Modelo 3C de colaboração, proporcionando recursos para comunicação, cooperação e coordenação. A figura 4.6 mostra um projeto da área dos alunos. A comunicação será realizada por meio de fóruns, chats e envio de mensagens. A cooperação será realizada por meio da troca de informações entre os pares e possivelmente com a ajuda de um aluno-monitor, recomendado automaticamente pelo ambiente. A coordenação

será realizada nas reuniões periódicas nas quais os alunos deverão discutir suas dificuldades e tentar ajudar o outro.

Curso: Módulo		Área para comunicação dos pares	
<b>Material teórico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Link para vídeos</li> <li>• Link para textos</li> <li>• Outros</li> </ul>		fórum chat envio de mensagens recomendar aluno-monitor	
<b>Tarefas interativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarefa 1</li> <li>• Tarefa 2</li> <li>• Tarefa 3</li> <li>• ...</li> <li>• Tarefa <math>n</math></li> </ul>	aluno 1	aluno 2	<b>Reuniões periódicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O que fiz desde a última reunião?</li> <li>• O que estou planejando fazer?</li> <li>• Existe algo me impedindo de atingir minha meta?</li> </ul>
	✓	✓	
	✗	✓	
	✓	✗	
	✗	✗	
<b>Acompanhe seu desempenho</b>			
<p>Diagrama de acompanhamento de desempenho. O eixo horizontal é dividido em duas partes: 'turma' e 'você'. A barra 'turma' é composta por 10 segmentos coloridos (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul) com ícones de emoções (feliz, triste, neutro) e uma seta apontando para baixo. A barra 'você' é composta por 10 segmentos coloridos (verde, amarelo, laranja, vermelho, azul) com ícones de emoções (feliz, triste, neutro) e um ícone de uma pessoa andando.</p>			

Figura 4.6: Estrutura área dos alunos

O aluno poderá acompanhar seu desempenho no curso, as atualizações serão dinâmicas. A nota de desempenho do aluno será composta por: (i) seu desempenho individual; (ii) o desempenho do seu par; (iii) a colaboração prestada por ele ao seu parceiro. Desse modo, todo aluno também será responsável pelo desempenho de seu par.

## 4.2 Planejamento de experimentos

A fim de validar o modelo proposto neste trabalho pretende-se realizar os seguintes experimentos:

*Experimento 1:* Um curso na modalidade EAD com alunos voluntários sem utilizar o modelo. Essa será a turma de controle.

*Experimento 2:* Um curso na modalidade EAD com alunos voluntários, com o mesmo conteúdo do Experimento 1. Nesse curso os alunos serão submetidos a estratégia ágil prevista neste trabalho mas os pares de alunos serão formados aleatoriamente.

*Experimento 3:* Um curso na modalidade EAD com alunos voluntários, com o mesmo conteúdo dos Experimentos 1 e 2. Nesse curso os alunos serão submetidos a estratégia ágil e a formação de pares previstos neste trabalho.

Pretende-se por meio de comparação entre os experimentos medir a motivação dos alunos durante o curso, o índice de desistência e o desempenho dos alunos. Detalhes e o planejamento desses experimentos é tarefa prevista no plano de trabalho apresentado no capítulo ??.

## Capítulo 5

# Conclusões

O iMPacTS foi desenvolvido com o objetivo de contribuir com o processo ensino-aprendizagem, proporcionando um ambiente flexível, que permite interatividade, para cursos *Web* usando o *Moodle*. Sua motivação foi o ensino de Matemática, em especial para estudo de geometria, funções e ensino de programação, mas sua arquitetura é suficientemente geral para ser empregado em outras áreas.

Durante o desenvolvimento do iMPacTS diversos experimentos foram realizados, todos relacionados ao ensino-aprendizagem de geometria, usando o *iMA iGeom* incorporado ao *Moodle* através do iMPacTS.

As observações destes experimentos indicam um resultado bastante satisfatório, tanto professores como alunos se mostraram motivados diante das vantagens de interatividade proporcionadas pelo iMPacTS.

Para alunos, a grande vantagem, destacada por eles próprios, foi a possibilidade de realizar as atividades interativas com avaliação automática, enquanto os professores destacaram a vantagem de estruturar e gerenciar suas aulas através do iMPacTS. Vale destacar que os professores mostraram-se motivados a utilizar essa ferramenta em suas aulas de matemática.

No entanto, o resultado mais interessante ocorreu no terceiro experimento (*Curso de geometria para alunos do Ensino Fundamental II*), mostrando que após o curso de geometria básica, realizado a distância no *Moodle* usando o iMPacTS e o *iGeom*, observou-se uma melhora significativa no aprendizado dos alunos em construções geométricas, mesmo com curta duração.

Apesar do iMPacTS ter sido apresentado neste trabalho com o *iMA iGeom*, já existem outros *iMA* incorporados a ele, também focados para o ensino-aprendizagem de Matemática, que são: *iGraf*, *iComb* e *iVProg*. Por meio do iMPacTS diversas outras áreas de ensino podem incorporar outros *iMA* e se beneficiar dos recursos proporcionados por este módulo.

Visando contribuir com a enorme base de usuários do *Moodle* o pacote iMPacTS será disponibilizado a toda comunidade *Moodle* de forma livre e gratuita. Já prevendo isso, o iMPacTS dispõe de mais três pacotes de linguagem, além do português, sendo eles: o inglês, o espanhol e o francês.

Enfim, este trabalho foi concluído fornecendo novos recursos, para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, principalmente de Matemática. Podendo vir a beneficiar alunos e professores com recursos mais interativos, estimulantes e atrativos, com retroação imediata até mesmo em conteúdos específicos, como a geometria.

### 5.1 Sugestões para Pesquisas Futuras

Como futuras extensões deste trabalho, destacam-se:

1. Implementar o uso de TRI para estimar o nível de proficiência dos alunos;
2. Realizar novos experimentos em Cursos *Online* Aberto e Massivo (MOOC) e comparar os resultados com os experimentos realizados neste trabalho;
3. Ampliar o modelo proposto para grupos maiores do que dois alunos;

# Apêndice A

## Processo de busca

### A.1 Mineração de textos no RapidMiner

O processo de mineração de texto foi realizado utilizando a ferramenta *open-source RapidMiner 5.3*, que possibilita definir um processo de tratamento dos dados por meio de operadores responsáveis pela entrada, pré-processamento, validação e visualização dos dados. A seguir o processo realizado para esta pesquisa é apresentado, passo a passo.

Neste exemplo será apresentado o processo de mineração de texto realizado para a primeira questão de pesquisa do MS. Assim, o objetivo é filtrar todas as publicações do CEIE da SBC que atendam aos seguintes critérios: **(evasão) AND (“ensino a distância” OR “educação distância”)**

Para isso, basta executar o *RapiMiner* e inicializar um novo procedimento, clicando em '*New process*'. Em seguida, montar o processo da mineração de textos seguindo as instruções ilustradas nas Figuras [A.1](#) e [A.2](#), e descritas a seguir:

**3ª passo: defina a lista de diretórios fonte dos arquivos**

class name	directory
CBIE 2013	base_rapidminer_pdf/CBIE_2008a2013/2013
CBIE 2012	base_rapidminer_pdf/CBIE_2008a2013/2012
CBIE 2011	base_rapidminer_pdf/CBIE_2008a2013/2011
CBIE 2010	base_rapidminer_pdf/CBIE_2008a2013/2010
CBIE 2009	base_rapidminer_pdf/CBIE_2008a2013/2009
CBIE 2008	base_rapidminer_pdf/CBIE_2008a2013/2008

**1ª passo: arraste o operador 'Process Document from Files' para a área Main Process**

**2ª passo: ligue os conectores 'exa' e 'wor' aos 'res'**

**4ª passo: configure o procedimento**

Word	CBIE 2013	CBIE 2012	CBIE 2011	CBIE 2010
figura 1: rs da ensino a distânc	1	0	0	0
a ensino a distância, assim com	1	0	0	0
a partir desta ideia, buscou-se i	1	0	0	0
com isso, ratifica-se a necessidi	1	0	0	0
decidiu-se então, primeiramente	1	0	0	0
análise utilizando técnicas de ba	1	0	0	0
apesar de todas as estratégias -	1	0	0	0
compreendida essa necessidade	1	0	0	0
em geral, os índices de evasão	1	0	0	0

label	metadata	file	fig...	a ensin...	a part...	com l...	decidi...	um...	análise...	apesar...	com...	pode...	em...	para...
CBIE 2013	150.pdf		0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0	0,224	0,224	0	0	0	0,224
CBIE 2008	1000-1207-1-PB.pdf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBIE 2008	1001-1208-1-PB.pdf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBIE 2008	1002-1209-1-PB.pdf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBIE 2008	1003-1210-1-PB.pdf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura A.1: RapidMiner: configurando as entradas de dados

- 1º passo: arrastar o operador 'Process Document from Files' para a área Main Process. Esse operador é utilizado para processar vários documentos.
- 2º passo: ligue os conectores 'exa' e 'wor' aos 'res'. O conector 'exa' gera como saída uma tabela relacionando todos os documentos processados com as frequências das ocorrências encontradas durante a mineração, como por exemplo foram encontradas diversas ocorrências no arquivo '150.pdf' já nos demais arquivos nenhuma ocorrência foi encontrada. Enquanto o conector 'wor' apresenta uma tabela com todas as ocorrências com o endereço físico dos respectivos arquivos. É necessário que pelo um dos conectores seja ligado.
- 3º passo: nomeie categorias de busca e indique o diretório onde os documentos que devem ser processados encontram-se gravados. Para o exemplo apresentado foram nomeadas seis categorias: CEIE2013, CEIE2012, ..., CEIE2008. Cada categoria foi vinculada a um diretório contendo todos os arquivos das publicações referentes ao ano do congresso.
- 4º passo: Configure como será o processamento dos documentos, para o exemplo apresentado configurou-se como saída exibir a frequência das ocorrências nos documentos. Para maiores informações sobre essa configuração é possível usar a ajuda da própria ferramenta.

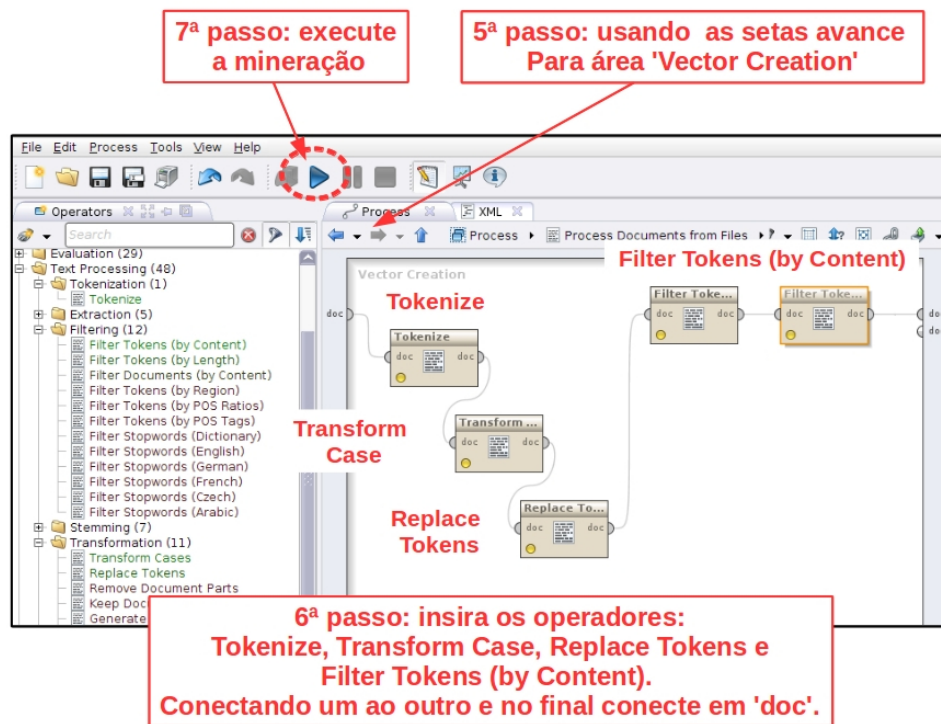


Figura A.2: RapidMiner: configurando os filtros

5º passo: avance para a área 'Vector Creation', use as setas para isso.

6º passo: insira os operadores e configure-os conforme instruções abaixo:

- **Tokenize:** Este operador divide o texto em uma sequência de *tokens*, como por exemplo '.' divide em frases. Para esse exemplo o operador foi configurado da seguinte forma:  
*mode = specify characters*  
*characters = .*
- **Transform Cases:** Este operador transforma todos os caracteres do documento em maiúsculas ou minúsculas.  
 Para esse exemplo o operador foi configurado da seguinte forma:  
*transform to: lowercase*
- **Replace Token:** Substituir, nos *tokens*, todas as ocorrências de uma expressão por outra, ou seja, substituir os termos sinônimos. Como por exemplo:  
 Trocar: 'ensino a distância' por 'educação a distância'  
 Trocar: 'cursos online' por 'educação a distância'
- **Filter Tokens (by Content):** Filtra os *tokens* baseado no conteúdo. Para esse exemplo foram criados dois operadores, configurados da seguinte forma:  
*Filter Tokens (1):*  
*Condition:* contains  
*string:* educação a distância  
*Filter Tokens (2)*  
*Condition:* contains  
*string:* evasão

7º passo: execute a mineração, esse processo pode demorar alguns minutos. Ao final será apresentada uma tabela relacionando todos os documentos com as ocorrências encontradas.



Como por exemplo a Figura A.3 mostra que existem diversas ocorrências no arquivo ‘255.pdf’. A coluna ‘metadata’ traz a localização física do arquivo.

Row No.	label	metadata	metadata	metadata	figura 1: r...	a ensino...	a partir...	com isso...	decidiu...	um ...	análise u...	apesar...	to...	pod...	em 20...	para sp...	entre as...	
1266	CBIE 2013	255.pdf	/media/pat	22/11/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	CBIE 2008	1006-1207	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	CBIE 2008	1001-1208	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	CBIE 2008	1002-1209	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	CBIE 2008	1003-1210	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	CBIE 2008	1004-1211	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	CBIE 2008	1005-1212	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	CBIE 2008	1006-1213	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	CBIE 2008	1007-1214	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	CBIE 2008	1008-1215	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	CBIE 2008	973-1180-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	CBIE 2008	974-1181-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	CBIE 2008	975-1182-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	CBIE 2008	976-1183-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	CBIE 2008	977-1184-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	CBIE 2008	978-1185-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	CBIE 2008	979-1186-J	/media/pat	18/07/2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura A.3: RapidMiner: Resultado da mineração de textos

8º passo: Usando o resultado da Figura A.3 é possível localizar os arquivos com ocorrências a partir campo ‘metadata’.

As demais minerações de texto foram realizadas de forma análoga ao processo apresentado nesse tópico.

## A.2 Processo de busca realizado no *Google* Acadêmico

A Figura A.4 apresenta o esquema da busca realizada no *Google* Acadêmico, a ilustração mostra a sequência dos passos realizados no processo de busca da QP1 para o ano de 2008, descritor a seguir:

- 1ª introduzir, manualmente, a *string* de busca na linha de pesquisa do *Google* Acadêmico;
- 2ª pressionar o botão ‘pesquisar’;
- 3ª desabilitar as opções ‘incluir patentes’ e ‘incluir citações’;
- 4ª especificar o período da busca;
- 5ª pressionar o botão ‘pesquisar’ para aplicar o filtro;
- 6ª ler o resumo dos cinco primeiros resultados e copiar a citação dos que serão incluídos para avaliação completa.

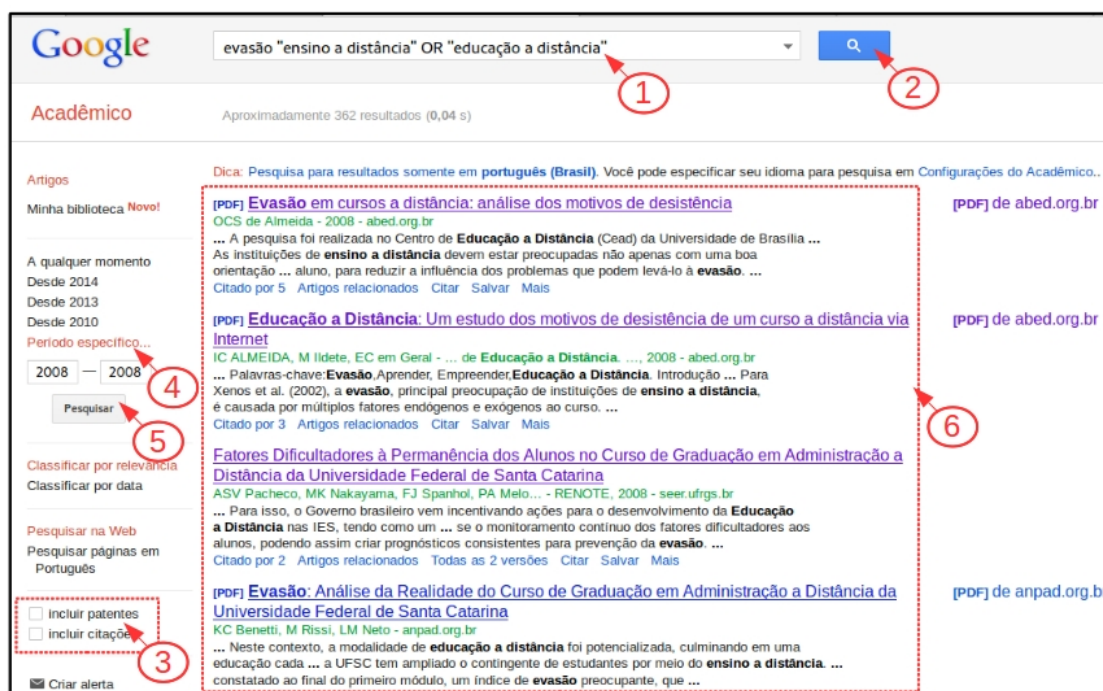


Figura A.4: Esquema da busca no Google Acadêmico

Esse processo foi repetido ano a ano, no período de 2008 a 2013, para cada QP do MS nos idiomas português e inglês.

### A.3 Processo de busca realizado no *IEEE Xplore*

A Figura A.5 ilustra a busca realizada no *IEEE Xplore* da QP1 para o ano de 2008. A seguir os passos são descritos:

- 1ª clicar em 'Advanced Search' a partir da página principal do *IEEE Xplore*;
- 2ª ativar a guia 'Command Search' na página *Advanced Search Options*;
- 3ª ativar a opção 'Full Text & Metadata';
- 4ª introduzir, manualmente, a *string* de busca dentro do quadro;
- 5ª clicar no botão 'Search';
- 6ª especificar o período da busca e clicar no botão 'Refresh results';
- 7ª ler o resumo dos cinco primeiros resultados e copiar a citação dos que serão incluídos para avaliação completa.



Figura A.5: Esquema da busca no IEEE

Esse processo foi repetido ano a ano no período de 2008 a 2013 para cada QP do MS.

#### A.4 Processo de busca realizado no *Computers & Education*

A Figura A.6 ilustra a busca realizada no *Computers & Education* da QP1 para o ano de 2008. A seguir os passos são descritos:

- 1<sup>a</sup> clicar em 'Advanced Search' a partir da página principal do *Science Direct*;
- 2<sup>a</sup> clicar em 'Expert Search';
- 3<sup>a</sup> introduzir, manualmente, a *string* de busca dentro do quadro;
- 4<sup>a</sup> clicar no botão 'Search';
- 5<sup>a</sup> ler o resumo dos cinco primeiros resultados e copiar a citação dos que serão incluídos na avaliação completa.

The screenshot displays the ScienceDirect search interface. At the top, there are navigation links for Home, Publications, Search, My settings, My alerts, and Shopping cart. The search bar contains the query: "pub.date = 2008 and ("dropout rate") and ("distance learning" OR "distance education") AND LIMIT:10(cids, "271849", "computers Education")". The search results are displayed in a list format, with the first result being "Teacher perception toward distance education issues - A study of college information department teachers in Taiwan". The interface includes various filters and options, such as "Refine your search" and "Search within results".

Annotations on the screenshot include:

- 1: Points to the "Advanced search" link in the top right corner.
- 2: Points to the "Expert search" link in the top right corner.
- 3: Points to the search query input field.
- 4: Points to the "Search" button.
- 5: Points to the "Search within results" section.

Figura A.6: Tela do *Computers Education* na busca da string da QP1

Esse processo foi repetido ano a ano no período de 2008 a 2013 para cada QP do MS.

## Apêndice B

# Processo de Extração dos Dados

Neste capítulo são apresentados os trechos originais extraídos dos documentos selecionados com respostas para as questões de pesquisas do MS. Nas seções a seguir encontra-se o processo de cada uma das questões de pesquisa.

### B.1 Extração de dados para QP1

Nesta seção é apresentado os trechos extraídos das publicações com respostas para a QP1, descrita a seguir:

**QP1:** *Quais são as causas da evasão na Educação a Distância? Quais medidas estão sendo praticadas a fim de diminuir essa evasão?*

A tabela B.1 contém as publicações irrelevantes, ou seja, relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP1.

Fonte	Publicações irrelevantes
CEIE	Alencar <i>et al.</i> (2013); Bastos <i>et al.</i> (2011); Leite <i>et al.</i> (2013).
Google - Português	Boucherville <i>et al.</i> (2011); Freitas (2009); Sande e Costa (2012).
Google - Inglês	Zavarella e Ignash (2009); Shah <i>et al.</i> (2013); Nielsen (2013).
IEEE Xplore	Yan e Bin (2008); Gaudioso <i>et al.</i> (2009); Nascimento <i>et al.</i> (2010)
Computers & Education	López-Pérez <i>et al.</i> (2011); Joo <i>et al.</i> (2013); Jaime <i>et al.</i> (2013).

**Tabela B.1:** *Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP1*

A tabela B.2 contém os trechos, com respostas para QP1, extraídos das publicações do CEIE.

**Ferreira e Elia (2013):** “... a evasão pode acontecer por diversos motivos, desde o desinteresse do aluno ou necessidade de trabalhar, até o mau planejamento do curso oferecido... 15 possíveis causas, sendo estas: fatores situacionais; falta de apoio acadêmico; problemas com a tecnologia; falta de apoio administrativo; sobrecarga de trabalho; organização do curso; problemas pessoais; relação com o professor-tutor; aprendizagem; tecnologia; relação interpessoal; limite pessoal; limite profissional; condições do polo e aspectos referentes ao curso e tutoria.”

<p><b>Marinho et al. (2013):</b> “Entre as principais razões da evasão em cursos oferecidos em EaD está a falta da relação face-a-face entre professor e alunos [...] A falta de uma intimidade com as práticas na EaD é fator determinante na evasão. Os estudantes precisam lidar em um novo ambiente, bem diferente daquele no qual foram formados. Se na EaD não há a exigência do tradicional ‘assistir aulas’, cabe ao estudante trabalhar no desenvolvimento das atividades, sejam feitas isoladamente, seja em grupo. Para isso contam com a flexibilidade de espaço e tempo, o que, contudo, não lhes dispensa o compromisso, a responsabilidade e, principalmente, a capacidade de organização. Em geral são situações novas, causando desconforto naquele que se inicia na EaD.”</p>
<p><b>Martins et al. (2012):</b> “A democratização do ensino superior evidenciou novos fatores de preocupação nos índices de evasão, como a formação de grupos heterogêneos de alunos em termos de diferenças no desempenho no ensino médio, nas condições sócioeconômicas, no background cultural...”</p> <p>“... entende-se ser importante o desenvolvimento de ferramentas que permitam auxiliar na identificação de alunos que apresentam tendências a abandonar os estudos nas disciplinas, possibilitando ao professor e a instituição educacional tomarem as devidas providências para reduzir a evasão desses alunos.”</p>
<p><b>Silva et al. (2012):</b> “... o principal fator de evasão nesta modalidade é o baixo nível de satisfação do aluno...”</p> <p>“Para tentar tratar desse problema, muitas pesquisas foram feitas sobre PS. PS é o grau de sentimento, da percepção de pertencimento no grupo, na comunidade em interação, e reação ao conectar-se com outros indivíduos por recursos de comunicação mediada por computador [...] Dessa forma, é importante para o professor conhecer os graus de PS de seus alunos no decorrer de um curso, de modo que possa, se necessário, intervir de algum modo. [...], existe a necessidade de desenvolvimento de ferramentas que proporcionem automação no todo ou em parte de análise qualitativa de fóruns, ajudando a obter resultados satisfatórios em intervalo de tempo exíguo.”</p>

**Tabela B.2:** Respostas para a QP1 da fonte CEIE

A tabela B.3 contém os trechos, com respostas para QP1, extraídos das publicações do Google a partir das *strings* em português.

<p><b>Almeida (2008):</b> “De acordo com o contexto de motivos para desistência, os resultados da análise contemplaram cinco categorias-síntese estabelecidas a posteriori: Fatores situacionais, falta de apoio acadêmico, problemas com a tecnologia, falta de apoio administrativo e sobrecarga de trabalho...”</p> <p>“... Falta de apoio acadêmico, problemas com a tecnologia, falta de apoio administrativo e sobrecarga de trabalho. As demandas simultâneas durante o curso, trabalho e família, tornam difícil para o aluno planejar e seguir uma agenda de estudo. Quanto aos motivos de origem endógena, desmotivação por causa das situações que ocorreram durante o curso de ordem pessoal ou familiar, muitos alunos relataram que nesses momentos de dificuldades não tiveram apoio do tutor.”</p> <p>“... os problemas de desenho do curso e mal desempenho do sistema de tutoria podem agravar as dificuldades do aluno adulto que estuda a distância.”</p>
<p><b>Almeida et al. (2008):</b> “... entre os fatores internos como explicativos de evasão, estão: a percepção de dificuldade do curso, a motivação, a persistência do aluno e seu locus de controle. Resultados interessantes, porém não conclusivos, mostram que as mulheres tendem a persistir mais do que os homens nos cursos. Quanto às características do desenho instrucional, os autores observaram que os níveis de evasão em cursos a distância são influenciados por fatores ligados ao desempenho do tutor. [...] Há ainda os fatores internos ao curso, ligados aos seus procedimentos, como carga de trabalho, quantidade e dificuldade dos trabalhos escritos exigidos.”</p> <p>“... as principais suposições sobre a evasão nos cursos são: - a falta da tradicional relação face-a-face entre professor e alunos; - insuficiente domínio técnico do uso do computador; - ausência de reciprocidade da comunicação, ou seja, dificuldades em expor idéias numa comunicação escrita a distância; - a falta de um agrupamento de pessoas numa instituição física.”</p>



**Pacheco et al. (2008):** *"... fatores dificultadores do processo de aprendizagem dos alunos do curso pôde-se destacar, [...] tempo para estudar, carga horária semanal de trabalho, adaptação à modalidade a distância, situação econômica financeira e responsabilidade econômica no sustento da família. [...] contato com o professor, a ausência de tutores nos pólos, acesso a bibliotecas, reprovação em mais de duas disciplinas no semestre, contato com os colegas do curso, prazo de entregas das atividades e grau de dificuldade dos exercícios e provas."*

**Laguardia e Portela (2009):** *"... a experiência da educação a distância online requer a participação ativa do aluno, sua responsabilidade no processo de aprendizagem e o domínio de habilidades que, ausentes, podem resultar em barreiras à sua permanência nos cursos e, conseqüentemente, em altas taxas de evasão."*

*"... falta de acesso a computadores, dificuldades na conexão, problemas com o recebimento de material e incompatibilidade de recursos de software e hardware..."*

*"... crises familiares, alterações na saúde física, mudanças em qualquer área da vida, seleção de estratégias inadequadas para lidar com as situações estressantes, fracasso no estudo, apreciação negativa da ameaça, interação ruim com a instituição, falta de habilidades para solução de problemas, estresse financeiro e no trabalho. O estudo fora do horário de trabalho, as demandas familiares e domésticas e as restrições na vida social geram estresse e frustração no aluno, colocando em dúvida sua capacidade para equilibrar as prioridades do trabalho e o estudo ..."*

*"As questões relacionadas à falta de motivação, sensação de isolamento, dificuldades de se adequar a uma abordagem autodirecionada, falta de experiência prévia em cursos à distância, ausência de locus de controle interno e apoio organizacional, problemas com a modelagem do curso e com a tecnologia, inexperiência ou incompetência dos instrutores, especialmente no que tange à interatividade entre tutor e estudantes, também são apontadas como predisponentes para a evasão."*

*"... complexidade das tarefas e o grau de sobrecarga cognitiva, particularmente nos alunos iniciantes, afetam significativamente sua motivação para continuar os estudos..."*

*"A falta de uma resposta ou contato do tutor, as dificuldades para interagir com os outros alunos e a ausência do sentimento de pertencimento a uma comunidade acadêmica, comuns na EAD, podem levar a um sentimento de inadequação, insegurança e falta de confiança em si, comprometendo a permanência do aluno no curso..."*

**Jensen e de Almeida (2009):** *"Diversos são os motivos que podem levar os alunos a desistência em cursos a distância. Tais como: a) falta de tempo para realizar as tarefas; b) horas de trabalho, que deixam o aluno cansado e desestimulado ao estudo; c) compromissos familiares; d) não dominar a tecnologia para o uso da plataforma, em cursos oferecidos pela internet; e) falta de interatividade no curso, que faz com que o participante sinta-se solitário, sem ter com quem discutir os assuntos propostos."*

**Pavanelli (2009):** *"... as principais razões citadas que os levaria a abandonar um curso a distância seriam: custo do curso, incerteza de ter tempo em se comprometer com o curso, mudanças na vida pessoal e dificuldade de fazer a escolha entre diversas opções; motivos pelos quais poderiam desistir do curso."*

**Jorge et al. (2010):** *"...as supostas causas quanto à evasão no curso a distância são: o insuficiente domínio técnico do uso do computador (principalmente da internet), falta da tradicional relação face a face entre professores e acadêmicos, dificuldade de expor ideias numa comunicação escrita a distância e a falta de um agrupamento de pessoas numa instituição física."*

**Bastos e Silva (2010):** *”Causas de natureza pessoal [...] falta de tempo / de motivação / de autoconfiança; custos (em cursos pagos); conflitos com a atividade profissional (carga de trabalho) e / ou familiar; falta de apoio institucional (em contexto empresarial); estilo de aprendizagem“*

*”Causas relacionadas à aprendizagem em ambiente virtual [...] domínio técnico insuficiente no uso do computador ou do programa; ausência de reciprocidade da comunicação face-à-face; dificuldade em se expressar em ambiente digital / a distância; dificuldade em administrar o tempo necessário ao estudo e às atividades; falta do contato com pessoas em ambiente físico; problemas de conexão e / ou acesso à internet“*

*”Causas intrínsecas ao curso [...] excesso de facilidade ou dificuldade na realização das tarefas; falta de interesse nos conteúdos; falta de experiência dos tutores em cursos a distância; materiais e / ou arquitetura pedagógica inadequados; orientações pouco claras apoio e / ou feedback insuficiente dos tutores; não atendimento às expectativas.“*

**Wilges et al. (2010):** *”Em cursos a distância, a evasão é tida como um fator frequente. O êxito em um curso pode ter como influência diversos fatores, entre eles: uma definição clara do programa, a utilização correta do material didático, o uso correto de meios apropriados que facilitem a interatividade entre professores e alunos e entre os alunos, e a capacitação dos professores. Afora esses aspectos, a evasão pode também ser influenciada por razões profissionais, dificuldades acadêmicas, motivos familiares, motivos pessoais, entre outros.“*

*”...variáveis responsáveis pela evasão: (1) o locus de controle do acadêmico, ou seja, se ele se considera responsável ou não por sua situação. Se o estudante tiver um locus de controle interno significa que ele acredita que o seu sucesso depende do seu esforço pessoal; se ele tem um locus de controle externo, ele atribui a responsabilidade do seu sucesso a outras pessoas, sorte, chance, etc.; (2) a satisfação dos estudantes com a aprendizagem em cursos online; e (3) a influência das características demográficas (idade, sexo, localização geográfica, tipo de diplomas, entre outras) dos estudantes.“*

*”Acredita-se que a utilização de um Sistema Multiagentes dentro de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVEA) pode contribuir no sentido de gerar um índice que, avaliado sob uma escala, pode indicar o quanto um estudante está próximo de uma situação de evasão.“*

**Emanuelli (2011):** *”Estudar só e no ritmo próprio de cada estudante é circunstância que se tornou necessária, à vista das demais atividades pessoais que cada indivíduo possui, além do curso à distância. Por vezes, isso é exatamente a razão da evasão. [...] O isolacionismo do estudante, a falta da presença física do professor e do contato social conduzem à evasão dos cursos, fazendo com que muitos não concluam as atividades ou não se matriculem em cursos à distância.“*

*”Significa dizer que a motivação para alguém porfiar até o encerramento de um curso, cumprindo com as tarefas e participando das atividades é justamente a relação física que mantém com os demais e sua inserção no ambiente social. Este aspecto é, exatamente, do que carece a EaD e que, embora possa ter uma conotação negativa, também traz vantagens.“*

*”A evasão é uma das preocupações em EaD. Estudos tentam compreendê-la e encontrar meios de reduzi-la, quiçá, extingui-la. Lê-se em Almeida (2007) que os motivos da evasão são, em sua grande maioria, fatores pessoais e falta de apoio do tutor (que inclui a desmotivação do aluno de estudar só).“*

**Bittencourt (2011):** *”... numerosas variáveis podem levar o aluno a desistir de concluir o ensino superior a distância, como a falta de familiaridade com as ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA; dificuldade de adaptação com o novo método de ensino; desmotivação em razão da falta de socialização; ausência de motivação presencial do mestre; falta de organização para os estudos e não cumprimento nos prazos de tarefas...“*



**Baggi e Lopes (2011):** *“Para o Professor Ismar Soares, da Universidade de São Paulo, em entrevista a Revista Fórum, o tutor exerce um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem na EAD [...] Em um estudo realizado pela Unesco/ONU também corrobora com os autores acima, pois foi apontado que ‘a tutoria é outro aspecto central para o sucesso de um curso a distância’...”*

*“Outro fator importante é o excesso de independência que esta se tornando uma desvantagem na EAD [...] para muitos outros alunos a independência poderá se tornar uma barreira para o aprendizado.”*

*“Manter a motivação do aluno é uma busca permanente da IES, dos tutores e do próprio estudante, a fim de mantê-lo disposto a enfrentar um tempo razoável de estudos solitário.”*

*“... alguns autores afirmam, que um dos grandes obstáculos para a EAD é o isolamento e a frustração. O isolamento esta relacionado com a falta presencial de colegas, pois o contato com eles se restringe aos debates na internet sendo mais difícil fazer amizades. Esta falta de socialização poderia, também, estar relacionada com a evasão dos alunos. Além disso, há um empobrecimento da troca direta de experiências entre professor e aluno...”*

*“A frustração estaria relacionada à falta de organização do acadêmico, o entendimento do mecanismo do EAD e a demora de feedback solicitados ao tutor...”*

*“Outro fator preponderante na desistência da EAD nas IES é a ‘falta de tempo’.”*

*“A falta de costume em organizar seus estudos, em razão de um ensino formal onde tudo era controlado pelo professor...”*

*“Uma causa de abandono que também provavelmente esteja ligada a idade do aluno é a insuficiência do domínio técnico do computador [...] O AVA, para alunos que não tiveram familiaridade com ambientes virtuais, pode tornar complexas as interações com colegas e professores, causando frustração e desmotivação.”*

*“Alguns alunos sentem falta do ambiente tradicional da sala de aula para a transmissão de saberes. [...] a falta da relação presencial entre professor e aluno como uma possível causa para evasão de discentes nos cursos a distância via internet. [...] Em cursos de longa duração e com alunos jovens, a interação é cada vez mais importante: a assessoria, a tutoria, ter alguém por perto, a participação em grupo, o sentimento de pertença a um grupo é fundamental.”*

*“No modelo de educação a distância a falta de adaptação é um fator preponderante na evasão do ensino a distância. Alunos que não estão acostumados a um ambiente de estudo sem o professor ou alunos que não conseguem separar um horário para estudos estariam fadados ao insucesso.”*

**Pacheco et al. (2011):** *“... muitos dos fatores citados como dificultadores e contribuintes a evasão, advêm de uma carência oriunda de um modelo mental da modalidade presencial, ou seja, fatores como a falta de contato direto com professores, colegas e tutores trazem dificuldades aos alunos, podendo assim levá-los ao abandono do curso.”*

**Alves e Pereira (2012):** *“... grande parte dos alunos abandona o curso pela dificuldade de conciliar estudo e trabalho, pois as atividades extraclasse requerem dedicação que muitas vezes não são possíveis de serem cumpridas. [...] a falta de adaptação ao sistema EAD e a dificuldade de compreensão da matéria também são fatores que se agregam para ocasionar o abandono do curso.”*

*“... percepção de que a evasão ocorre mais nas áreas de ciências exatas do que nas humanas se revelou verdadeira, o que decorre do fato de que nas exatas os conteúdos abordam o ensino de cálculos matemáticos e, nesse caso, a aprendizagem autônoma é quase que inviável, tornando necessária uma maior intervenção dos tutores presenciais para explicar, tirar dúvidas.”*

**Bruno-Faria e Franco (2012):** *“... a maior parte dos fatores que influenciam a evasão é de origem externa ao curso como, por exemplo, razões pessoais; má gestão do tempo para dedicar-se ao curso; problemas de saúde; a priorização de outras atividades, dentre outros. [...] apontados em menor proporção como causas da evasão, que se referem à falta de acompanhamento do professor-tutor; à falta de apoio/incentivo institucional e de interação com o professor e carência de aulas presenciais. [...] cabe maior atenção às dificuldades de adaptação ao estudo a distância e ao planejamento e suporte social ao estudo.”*

**Martins e Gebran (2013):** “... motivos mais frequentes entre os apontados para a evasão pelo aluno são o financeiro e a falta de tempo [...] a ausência da tradicional interação face-a-face entre o professor e os alunos [...] destaca-se também o insuficiente domínio técnico do uso do computador e das tecnologias da informação, principalmente da internet. [...] outro fator se refere a ausência de reciprocidade na comunicação. [...] as três principais causas da evasão na perspectiva dos tutores que são: o financeiro, falta de tempo para os estudos e a dificuldade em se adaptar a metodologia de ensino.”

“A interação entre o tutor e os alunos é fundamental nos cursos a distância e isso poderá contribuir para minimizar o índice de evasão [...] os serviços de tutoria têm como propósito aproximar os discentes que estão distantes da instituição e fazer com que eles não se sintam sozinhos, que é considerado um dos fatores responsáveis pelos elevados índices de evasão nos cursos a distância.”

**Bittencourt e Mercado (2013):** “No contexto da EAD, percebe-se que diversos fatores influenciam a evasão dos alunos nestes cursos [...] insatisfação com o tutor; dificuldade de acesso; completude das atividades; dificuldade de assimilação da cultura inerente à falha na elaboração do curso; expectativas erradas por parte dos alunos; tecnologia inadequada, falta de habilidade para usar a tecnologia corretamente e tempo de realizar os estudos.”

**Pedroso et al. (2013):** “A falta de conteúdo adaptado à realidade dos discentes é um dos fatores para a evasão da educação à distância, por não criar um espírito de grupo e importância do seu meio de convívio para a aprendizagem deixando de ser um fator motivacional e complementar ao processo de autoaprendizagem”

“Um sistema hipermídia adaptativo, utiliza informações sobre seu usuário (aluno) na produção das adaptações, seja de conteúdo ou navegacionais. [...] Um ponto interessante na utilização de hipermídia adaptativa é que a cada vez que um aluno acessa um material ele pode receber informações diferenciadas, relevantes ao momento dele no curso.”

**Tabela B.3:** Respostas para a QP1 da fonte Google em português

A tabela B.5 contém os trechos, com respostas para QP1, extraídos das publicações do Google a partir das *strings* em inglês.

**Hannum et al. (2008):** “Students have reported less cohesiveness and involvement in their distance education courses than in traditional face-to-face courses” [...] Studies have shown that motivation factors (e.g., self-efficacy, locus of control, risk taking, organization, and self-regulation) are important in distance education courses at the secondary level [...] Some have criticized distance education for its lack of personal contact [...] Others have noted the sense of isolation students feel in distance education courses.“

”Support for learning is an element of effective pedagogy often missing in distance education courses [...] Many distance education courses push content to learners via the Internet, but fail to provide students with necessary support for learning. Having someone physically present with the learner, who knows the learner and fully understands the local context of the learning, can be beneficial. Many distance education courses ignore this human element. Likely this is why so many students drop out of distance education courses and rate them poorly.“

**Roblyer e Davis (2008):** “... the way distance learning delivery systems were designed and configured could explain much of the variance in comparisons of performance in distance and traditional environments. [...] factors with most influence on decisions to drop out of distance courses had to do with ‘issues of isolation, disconnectedness, and technological problems’. [...] if course environments were designed to increase facilitation, communication, and feelings of connectedness to a learning community, dropout rate would decrease.“

”With functional strategies in place to identify and assist at-risk virtual learners, virtual schools can better fulfill their early promise of becoming an education equalizer.“

**Park e Choi (2009):** *"... when learners have a heavy workload and little time for study, they are more likely to drop out of a course when they cannot get feedback or if it is hard to contact the instructors than when they can easily communicate with them and get more responses"*

*"External factors such as organizational supports, financial problems, and time constraints have been known to be crucial obstacles to adults' participation in learning because adult learners are associated with various roles in their lives [...] claimed that external factors such as family issues, lack of organizational support, changing job, and workload are the main factors affecting the decision to drop out of online courses. "*

*"Internal factors such as course design strategies and learners' motivation should be prioritized at the course development stage in order to make the course participatory and interesting and to keep learners engaged."*

*"learners are less likely to drop out when they are satisfied with the courses, and when the courses are relevant to their own lives."*

**Patterson e McFadden (2009):** *"The findings of this study validate the conclusion of other researchers that no one reason or theory adequately explains the attrition puzzle [...] The study's findings show that factors associated with dropout vary according to degree program and delivery formats. Furthermore, when examining just the online cohorts, none of the selected academic and demographic variables are shown to have a significant association; thus still leaving unanswered questions about the nature and causes of student attrition in online programs. [...] A major implication for practice is the importance of recognizing the extent of dropout and the challenge it presents as well as being sensitive to particular program specific characteristics possibly impacting dropout when engaging in program planning and enrollment management. A second major implication for practice based on the relationship of age to dropout is the importance of addressing the needs of older, adult students when planning programs and designing instruction."*

**Nichols (2010):** *" Unexpected workload is a major factor, with over half of respondents to a UK Open University retention questionnaire agreeing that they spent more time studying than they had anticipated, though it is difficult to tease out whether this is because of the demands of the course itself or other demands on the students' own time (it is likely to be a combination of both). [...] found that students who dropped out of distance courses were more likely to believe that distance courses are easier than on-campus ones."*

*"Lack of timely feedback and isolation are also mentioned in the literature ..." "... institutions analyse their own retention characteristics and spot the leaks. Analysis is likely to identify a cluster of student dropout at particular times. Once identified, problem areas can benefit from direct intervention."*

*"... has suggested that institutions base their interventions on four points (summarised below): (1) develop and implement a comprehensive set of support services that meet student needs; (2) align the academic environment so that it is congruent with the academic and non-academic needs of students; (3) implement a monitoring system looking at key student characteristics linked to likelihood of success and continue to update profiles of students at risk of dropping out; (4) determine the cost-benefit of retention activities to assist with decision making relating to interventions."*

**Lee e Choi (2011):** “Academic background, which is defined as a student’s academic aptitude and previous academic performance, showed significant negative correlations with dropout rates. Students who received lower SAT scores, GPAs, or other academic performance scores showed higher dropout rates than those with higher scores.”

“These findings indicate that students’ academic background influences their decisions to enroll in online courses as well as their academic performance and persistence in those courses. In other words, students with less academic aptitude and a history of poor academic performance are more likely to enroll in online, rather than conventional, courses but less likely to persist in them.”

“... a lack of computer skills relevant to the delivery format or content of online courses, such as Internet searching, file management, Internet applications, and computer operating systems, was a critical indicator of dropout.”

“Students who have high internal locus of control are the most self-motivated and self-regulated.”

“motivation was measured by questions about each student’s attitude towards their learning goals, homework, and interaction with peers. Discriminate analysis revealed that students’ motivation significantly predicted their decision to drop out.”

“Thus, the studies on students’ psychological attributes revealed that students who had an internal locus of control and/or higher levels of self-motivation, self-efficacy, satisfaction with courses, and confidence in their computer skills were more likely to complete online courses.”

**Tabela B.4:** Respostas para a QP1 da fonte Google em inglês

A tabela B.5 contém os trechos, com respostas para QP1, extraídos das publicações do *IEEE Xplore*.

**Hoic-Bozic et al. (2009):** “This paper describes the use of the blended e-learning model, based on a mixture of independent learning, online discussions and PBL, in a course ‘Teaching Methods in Information Science.’ This model is realized as a combination of f2f environment and online learning via a LMS. Educational activities, use of technology, and final results are illustrated. The results give reason for satisfaction: not only were the students in favor of this approach to learning, but their academic achievements were improved, compared to the previous offerings of the course when the teaching was conducted in a classical manner. It is particularly important that the dropout rate was greatly diminished, which could be related to students’ satisfaction with the support received from the instructor and the system.”

**Mchichi et al. (2011):** “To bring the social aspect to training and reduce the dropout rate of learners, we will encourage the learner and the teacher to use Web2.0 tools such as Wikis, Twitter, YouTube, Blogs, RSSFeed, Tag (Delicious) and Meet-O-Matic.”

**Wingkvist e Ericsson (2012):** “Distance students can suffer from feelings of isolation, which can result in dropouts from lack of motivation to continue the course. [...] isolation and disconnectedness in the online environment is a major cause of high student dropout rate.”

“Several studies have investigated the use of podcasts in education, and while many of them find that students use and enjoy the podcasts, few can show any improvement in student performance...”

**Tabela B.5:** Respostas para a QP1 da fonte IEEE

A tabela B.6 contém os trechos, com respostas para QP1, extraídos das publicações do *Computers & Education*.

**Tao (2008):** *“Typical examples of the negative aspects of e-learning for students are technical problem, lack of face-to-face interaction, and the perception of online courses requiring more time and work...”*

*“Primarily, learner isolation has been revealed as a common problem in e-learning and is often perceived as a contributing factor in student attrition ...”*

*“However, factors such as lack of time, Internet access, problem with technology, substandard or inexperienced instructors, and/or poorly designed courses are still inhibitors for these students which necessitates very substantial institutional investments to produce a course with complete academic integrity and the flexibility that students need. In particular, it is clear that student issues are often related to instructors.”*

**Lykourantzou et al. (2009):** *“One of the key elements in reducing e-learning dropout rates is the accurate and prompt identification of at-risk students. As soon as these students have been identified, instructors will be able to better address their specific needs and take the appropriate actions to reduce their probability to drop the course. The identification of students prone to dropout is also expected to aid the specialized intervention programs that educational institutions incorporate in their strategic plans in order to increase retention.”*

**Nistor e Neubauer (2010):** *“The consequences of dropouts for the online courses are critical especially in collaborative scenarios. Small learning groups can shrink to single learners, thus disturbing and demotivating the remaining students who were initially committed to participation, and may be leading them to dropout, too. To avoid this, it is important to understand participation, to identify the different participation patterns and learner types, and to offer them appropriate support.”*

**Tabela B.6:** *Respostas para a QP1 da fonte Computers & Education*

## B.2 Extração de dados para QP2

Nesta seção é apresentado os trechos extraídos das publicações com respostas para a QP2, descrita a seguir:

**QP2:** *Os métodos ágeis são utilizados em algum processo de ensino e aprendizagem diferente do desenvolvimento de software? Se sim, quais e de que forma?*

A tabela B.7 contém as publicações irrelevantes, ou seja, relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP2.

Fonte	Publicações irrelevantes
CEIE	Dias Pereira <i>et al.</i> (2010); Crespo <i>et al.</i> (2012); Lapolli <i>et al.</i> (2010); Sille e Braga (2013).
Google - Português	Kasperavicius <i>et al.</i> (2008); Neto (2008); Borges e Schmitt (2013); Lapolli e Gomes (2011).
Google - Inglês	Teague e Roe (2008); Layman <i>et al.</i> (2008); Stewart <i>et al.</i> (2009); Dey <i>et al.</i> (2009); Capellan (2010); Lu e DeClue (2011); Angelaccio e Fanti (2011); Biswas e Lin (2012); Ferdiana (2013); Cathcart <i>et al.</i> (2013).
IEEE Xplore	Reed (2008); Levy e Hazzan (2009); Fernandes e Sousa (2010); Mahmud e Veneziano (2011); Scharf e Koch (2013); Manamendra <i>et al.</i> (2013); Kariyawasam <i>et al.</i> (2013).
Computers & Education	nenhuma.

**Tabela B.7:** *Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP2*

A tabela B.8 contém os trechos, com respostas para QP2, extraídos das publicações do *Google* a partir das *strings* em português.

<p><b>Moraes <i>et al.</i> (2013):</b> “A proposta de trabalho apresentada neste artigo tem como alicerce o uso da ferramenta Scrum como formato de intervenção pedagógica voltada à realização de processos autorreguladores de aprendizagem por parte dos sujeitos envolvidos.”</p> <p>“O uso da metodologia Scrum neste contexto tem como um de seus objetivos, levar os estudantes a regularem suas aprendizagens.”</p> <p>“Ao envolver o Scrum, como forma de gerenciar o andamento dos projetos, foi possível observar, como benefício do uso de metodologias ágeis na educação, o trabalho colaborativo, o compromisso, a responsabilidade individual, a socialização de experiências, o compartilhamento de conhecimentos e a autorregulação. Esta última é compreendida em um sentido mais amplo, envolvendo não apenas os processos de aprendizagem, mas também o gerenciamento do tempo, a priorização de tarefas e a mudança de atitudes.”</p>
--

**Tabela B.8:** *Respostas para a QP2 da fonte Google em português*

### B.3 Extração de dados para QP3

Nesta seção é apresentado os trechos extraídos das publicações com respostas para a QP3, descrita a seguir:

**QP3:** *Em Educação a Distância, nas avaliações diagnósticas e formativas, quais são as técnicas, ou métodos, utilizados para mensurar o conhecimento e habilidades dos aprendizes? A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é utilizada? Se sim, de que forma?*

A tabela B.9 contém as publicações irrelevantes, ou seja, relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP3.

Fonte	Publicações irrelevantes
CEIE	Araujo e Aranha (2013);Louzada <i>et al.</i> (2011);Nunes <i>et al.</i> (2013);Venancio e Lopes (2013).
Google - Português	Romanowski (2008);Silva e Silva (2009);Gomes (2009); Lisbôa <i>et al.</i> (2009);Bassani e Behar (2009);Oliveira e Padilha (2010); Oliveira (2010);Duarte <i>et al.</i> (2012).
Google - Inglês	Kim <i>et al.</i> (2008);Signer (2008);Qiang e Ming (2009); Richards e DeVries (2011);Gikandi <i>et al.</i> (2011).
IEEE Xplore	Baptista <i>et al.</i> (2008);Duenas e Cuadrado (2010);Molcer (2011);Sun e Lu (2012);Mahroeian e Chin (2013).
Computers & Education	Kaburlasos <i>et al.</i> (2008);Huang <i>et al.</i> (2009);Blignaut e Nagel (2009);Gikandi <i>et al.</i> (2011); Wang (2011);Mora <i>et al.</i> (2012);Shaw (2012);Balter <i>et al.</i> (2013); Wang (2008);Wang (2013).

**Tabela B.9:** *Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP3*

A tabela B.10 contém os trechos, com respostas para QP3, extraídos das publicações do CEIE.

<b>Batista <i>et al.</i> (2010):</b> <i>"Este artigo apresenta um gerador de perfis de usuários para sistemas computacionais, baseado na Psicometria (PPG - Psychometric Profile Generator). O PPG usa as inferências e prospecções viabilizadas pelo modelo matemático da Psicometria, conhecido como TRI (Teoria da Resposta ao Item) para gerar o perfil para os sistemas externos ao PPG, como: provas on-line, sistemas de educação à distância, testes psicológicos ou jogos on-line."</i>
<b>Bueno <i>et al.</i> (2011):</b> <i>"[...] este artigo propôs um Sistema Hipermissão Adaptativo Educacional que tem por objetivo prover cursos com conteúdo personalizado aos alunos por meio da Web. Sua principal característica é possuir um modelo do aluno capaz de lidar com incertezas. Este modelo foi representado por uma Rede Bayesiana, que fornece as estimativas que os alunos possuem de conhecer os conceitos presentes no domínio abordado pelo curso. Estas estimativas são utilizadas para prover a adaptação do conteúdo a ser apresentado. O ajuste do modelo do aluno foi feito através das respostas obtidas em testes. Para avaliar o desempenho dos alunos nestes testes, foi utilizado o modelo de 3 parâmetros da Teoria da Resposta ao Item. Os resultados obtidos através da aplicação deste sistema provido de adaptação foram bastante positivos e demonstraram o potencial das técnicas e da metodologia utilizadas."</i>

<p><b>França e Amaral (2013):</b> “[...] tem como objetivo (re)apresentar um conjunto de atributos, elaborado a partir de uma taxonomia com fins educacionais, a Taxonomia de Bloom [...], e a aplicação de técnicas de mineração de dados em avaliações contínuas da aprendizagem, que viabilize realizar o mapeamento do conhecimento de estudantes.”</p> <p>”As avaliações foram formuladas de modo a obter uma medida cognitiva, que deveria retratar o real desempenho do estudante na resolução de cada problema e seria resultado do processo de correção do professor. Após a análise dos enunciados dos problemas, foi possível classificá-los de acordo com os níveis da Taxonomia de Bloom. [...] Para a realização dos experimentos, a ferramenta WEKA, [...] foi utilizada.”</p> <p>”Este trabalho apresentou uma abordagem inovadora para a identificação de problemas na aprendizagem pela aplicação de técnicas de mineração em dados provenientes de avaliações. Com os resultados, esta pesquisa demonstrou a viabilidade em se aliar técnicas de mineração de dados a objetivos educacionais, sendo importante para a elaboração de estratégias pedagógicas que favoreçam a aprendizagem de estudantes com tendência a não alcançar desempenho satisfatório.”</p>
<p><b>Gonçalves et al. (2013):</b> ”Uma possibilidade inovadora para as avaliações educacionais é o Teste Adaptativo Computadorizado Unidimensional (em inglês, Unidimensional Computer Adaptive Test - UCAT), que baseia-se na Teoria de Resposta ao Item (em inglês Item Response Theory - IRT) que propõe uma modelagem estatístico-matemática para as características latentes do indivíduo (também chamadas de traços latentes, proficiências ou habilidades) e para os parâmetros associados aos itens. Cada vez mais os testes educacionais têm apontado para avaliações de desempenho do examinado em múltiplas competências e habilidades, premissas estas que o UCAT não considera. Para isso, o Teste Adaptativo Computadorizado Multidimensional (em inglês, Multidimensional Computer Adaptive Test - MCAT) supõe que o examinado possua mais de uma habilidade estimada pela Teoria de Resposta ao Item Multidimensional (em inglês, Multidimensional Item Response Theory- MIRT) [Reckase 1985].”</p>
<p><b>Sales et al. (2012):</b> Neste trabalho, propõe-se uma contribuição ao processo avaliativo nos ambientes virtuais. Para tanto, foi desenvolvido um instrumento semi-automatizado de avaliação de caráter quali-quantitativo, voltado para uma prática avaliativa contínua, formativa e mediadora do processo ensino-aprendizagem, capaz de auxiliar os aprendizes no gerenciamento de seu desempenho e contribuir para a redução da sobrecarga de trabalho dos Professores/Tutores gerada a partir da análise offline dos muitos arquivos enviados.</p> <p>O modelo de avaliação proposto, denominado Learning Vectors (LV), [...] é um modelo de suporte e gerenciamento à avaliação formativa concebido para automatizar o acompanhamento qualitativo/-quantitativo de alunos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Em sua concepção, buscou-se uma metodologia fundamentada na interação e fez-se uso de vetores e de equações trigonométricas na especificação da solução tecnológica.</p>

**Tabela B.10:** Respostas para a QP3 da fonte CEIE

A tabela B.11 contém os trechos, com respostas para QP3, extraídos das publicações do *IEEE Xplore*.



**Lima (2008):** *“The aim of this work is to present the Dependence Map along with a pedagogic methodology that assists a teacher in the planning of a subject or course. The Dependence Map defines a chain of educational objectives that identifies the goals to be reached in order to become proficient in a certain subject. It also enables to identify if the student has already reached the previous objectives, what allows him/her to work towards the current goals. Thus, for the student, the Dependence Map allows self-assessment, providing information not only about the proposed educational objective for a given content, but also listing the necessary elements to achieve that goal.”*

*“It is expected that such a methodology will be able to stimulate and motivate the student [...] The Dependence Map should promote formative evaluation, making it possible for learners to know their mistakes and successes, working as an element that contributes to the learning process and constituting, thus, a form of encouragement for the student to learn and not only to be concerned about the grade.”*

**Guan et al. (2013):** *“Based on detailed research of the deficiencies in current systems’ adaptability a new adaptive algorithm for adaptive e-Learning systems is designed and implemented, which is based on algorithm of the Bayesian Network.” In the aspect of adaptive diagnosis, the most widely used framework is based on the item response theory (IRT) [...] This paper adopts the "three-parameter logistic model" of Logistic Model in IRT [...] “Progress test is carried out during or at the end of the learning. The test during the learning aims to help students find out weaknesses through formative evaluation and strengthen their learning. Moreover, practice and test are learning methods. The test after learning is a kind of summary, and it affirms whether the students achieve the anticipated teaching objectives.”*

**Tabela B.11:** Respostas para a QP3 da fonte IEEE Xplore

## B.4 Extração de dados para QP4

Nesta seção é apresentado os trechos extraídos das publicações com respostas para a QP4, descrita a seguir:

**QP4:** *Em Educação a Distância, quando ocorre a aprendizagem por pares, quais são as estratégias e regras na formação dos pares? Conhecimentos e habilidades complementares são considerados? Se sim, de que forma?*

A tabela B.12 contém as publicações irrelevantes, ou seja, relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP4.

Fonte	Publicações irrelevantes
CEIE	nenhuma.
Google - Português	nenhuma.
Google - Inglês	Georgina e Olson (2008); Ottmann (2010).
IEEE Xplore	nenhuma.
Computers & Education	nenhuma.

**Tabela B.12:** Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP4

A tabela B.13 contém os trechos, com respostas para QP4, extraídos das publicações do CEIE.

<p><b>Müller e Silveira (2013):</b> “No presente trabalho, aliaram-se, então, técnicas de recomendação ao processo de seleção de pares de um sistema de ajuda em pares para o ambiente colaborativo de ensino [...] pares formados irão interagir na tentativa de solucionar dúvidas que existam em relação à utilização do ambiente.”</p> <p>“Uma das etapas realizadas pelos sistemas de ajuda em pares consiste em localizar e sugerir ao usuário uma pessoa para ajudá-lo.”</p> <p>“Os critérios serão usados da seguinte forma:”</p> <p>“1. Tempo de uso do ambiente: critério usado através da medição do tempo de uso do ambiente de cada usuário, encaminhando as dúvidas aos usuários que possuem mais tempo.”</p> <p>“ 2. Conhecimento técnico e receptividade: critérios mensurados através dos feedbacks dados pelos usuários a respeito da ajuda que lhes foi prestada, considerando que usuários que tiveram suas respostas bem avaliadas tem tanto conhecimento técnico quanto receptividade, os quais lhes permitiram responder a dúvida satisfatoriamente.”</p> <p>“[...] foi decidido usar as ferramentas (recursos e atividades) configuradas por eles, no ambiente, como critério através do qual serão traçados os índices de similaridade entre usuários que serão usados para se gerar a recomendação. Esta similaridade será mensurada utilizando a equação de Correlação de Pearson [...]”</p> <p>“O calculo de correlação de Pearson utiliza as avaliações feitas pelos usuários a itens que estes tenham consumido, para com base nisso, medir a similaridade dentre dois usuários. Assim, cada usuário do sistema de ajuda em pares proposto deverá fornecer ao sistema informações a respeito das ferramentas que utiliza no ambiente e avaliar seus conhecimentos sobre cada uma, partindo da ideia que usuários que tem perfil de uso similares no ambiente (utilizam os mesmos recursos) vão conseguir se ajudar”.</p>
--

**Tabela B.13:** Respostas para a QP4 da fonte CEIE

A tabela B.14 contém os trechos, com respostas para QP4, extraídos das publicações do Google a partir das *strings* em português.

**Mesquita (2008):** *“Esta dissertação é parte do projeto temático ‘TELETANDEM BRASIL - Línguas Estrangeiras para todos’, desenvolvido pela UNESP (Campus de São José do Rio Preto) em parceria com várias instituições superiores internacionais e com o objetivo de colocar pares de alunos universitários estrangeiros em contato com alunos universitários brasileiros para aprenderem as línguas um do outro por meio dos recursos de leitura, escrita, áudio e vídeo do MSN Live Messenger, OOVO e Skype -um TELETANDEM.”*

**Tabela B.14:** *Respostas para a QP4 da fonte Google em português*

## B.5 Extração de dados para QP5

Nesta seção é apresentado os trechos extraídos das publicações com respostas para a QP5, descrita a seguir:

**QP5:** *Em Educação a Distância, quando ocorre a aprendizagem por pares, como são as avaliações dos pares? O desempenho individual é considerado? Se sim, de que forma?*

A tabela B.15 contém as publicações irrelevantes, ou seja, relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP5.

Fonte	Publicações irrelevantes
CEIE	Hayashi <i>et al.</i> (2013); Sirotheau <i>et al.</i> (2011).
Google - Português	Charczuk e de Menezes (2010).
Google - Inglês	Sahin (2008); Zhan e Zhang (2011); Yongqiang e Jinwu (2011); Reed (2013).
IEEE Xplore	Sancho <i>et al.</i> (2008); Liu e Ren (2010); Escudeiro <i>et al.</i> (2011);
Computers & Education	mui So <i>et al.</i> (2009); chu Yeh <i>et al.</i> (2011).

**Tabela B.15:** *Relação das publicações que não apresentaram resposta para a QP5*

A tabela B.16 contém os trechos, com respostas para QP5, extraídos das publicações do CEIE.

**Rolim *et al.* (2012):** "A autoavaliação e avaliação em pares têm recebido um aumento de atenção como estratégias alternativas porque, elas envolvem os estudantes, de forma mais ativa, na sua própria aprendizagem."

**Tabela B.16:** *Respostas para a QP5 da fonte CEIE*

A tabela B.17 contém os trechos, com respostas para QP5, extraídos das publicações do Google a partir das *strings* em português.

**Ugulino *et al.* (2009):** "Neste artigo é apresentado um estudo exploratório, realizado numa turma de pós-graduação, em que a técnica de avaliação colaborativa foi adotada. A maior parte dos respondentes, 71,4%, disse que a qualidade da contribuição das avaliações recebidas para o trabalho foi alta ou muito alta. Quase todos os participantes, 95,2%, disseram que avaliar os colegas contribuiu positivamente para o aprendizado na disciplina. Apesar dos indícios positivos, foram encontrados problemas ao realizar o processo de avaliação colaborativa com uma ferramenta especificamente projetada para esse fim: o Moodle Workshop"

"O Moodle possui um módulo denominado Workshop (Laboratório de Avaliação, na versão em português) que possibilita a realização do processo de avaliação por pares, avaliação feita pelo professor, auto-avaliação e a avaliação do professor para as avaliações realizadas pelos pares. O cálculo da nota final dos trabalhos é automático. Além de permitir diversos papéis de avaliadores, possibilita também: definir múltiplos critérios para a avaliação de uma determinada tarefa e atribuir pesos a cada critério, assim como, possibilita o registro de comentários para cada critério. Ao final do processo de avaliação, o aluno pode visualizar suas notas em cada tarefa ou agrupadas em um relatório final das avaliações. O professor tem acesso a um relatório com as notas de todos os alunos."

**Deus (2012):** *"Para avaliação do Modelo de Mensuração utilizamos o ambiente ActivUFRJ - Ambiente Cooperativo para o Trabalho Integrado e Virtual da UFRJ, com exploração dos logs referentes as interações dos participantes para apontar os seus perfis cognitivos e correlacionar com as opiniões dos seus pares na comunidade."*

*"Com a utilização da Internet ampliam-se as possibilidades de compartilhamento das informações e descobertas e não devemos apenas então continuar a experimentar e adquirir individualmente conhecimentos, é preciso incentivar estabelecer conexões e trocas enriquecedoras com seus pares. [...] Esta avaliação é dita por pares, porque cada participante vota nos demais participantes da comunidade e opina sobre os seus pares da comunidade."*

*"Objetivando verificar se as dimensões estudadas na avaliação em pares estão correlacionadas com os perfis cognitivos encontrados, o modelo propôs a análise estatística e bayesiana sobre os dados. [...] Na análise estatística utilizamos as medidas de correlação de Kendall-tau para mensurar o grau de associatividade entre as variáveis. Enquanto na análise bayesiana utilizamos a classificação probabilisticamente dos participantes em classes, aqui denominada de perfis cognitivos para mensurar o nível de concordância entre as abordagens, porém utilizando os dados brutos das interações com o resultado da Avaliação em pares. Em ambas, o intuito foi validar se os perfis cognitivos que definimos nessa proposta, o qual foi utilizado para classificar os participantes quanto suas interações na avaliação indireta, têm correlação com o resultado da votação em Pares, que foi construído a partir de questões baseadas nas métricas sociais. Ou seja, correlacionar as medições quantitativas com as qualitativas."*

**Uchôa e Uchôa (2013):** *"... a prática em EaD online, que privilegia a avaliação baseada em atividades individuais, torna-se insuficiente quando a abordagem do curso é a aprendizagem colaborativa. Isso mostra a necessidade de criar estratégias avaliativas que valorizem uma proposta de avaliação colaborativa entre os pares no AVA, em que os alunos participem com comentários sobre as produções dos colegas e, inclusive, auxiliando no processo de avaliação."*

*"Quando o aluno avalia os trabalhos desenvolvidos por seus colegas, ele, indiretamente, está aprendendo a se auto-avaliar e a ajustar o desempenho de seu trabalho de acordo com os requisitos estabelecidos pelo professor."*

*"Em linhas gerais, na perspectiva da aprendizagem colaborativa, o aprendiz torna-se responsável pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem de outros membros do grupo. As discussões em grupo incitam as reflexões, tornando os próprios aprendizes a base de construção do conhecimento. A troca ativa de informações instiga o interesse e o pensamento crítico, possibilitando aos aprendizes alcançarem melhores resultados do que quando estudam sozinhos."*

*"Todo esse processo resulta em aprendizes que pensam mais profundamente sobre o assunto em estudo, além de terem a possibilidade de acompanhar a maneira como os seus colegas resolvem problemas."*

*"Por meio deste estudo é possível afirmar que, com o sistema de avaliação por pares no fórum de discussão, o aluno passa a assumir responsabilidade em tecer comentários e avaliar as contribuições de seus colegas, com isso o professor é subsidiado, e sua sobrecarga de trabalho pode ser amenizada se esse processo for bem implementado. É importante ressaltar que, para que a avaliação colaborativa produza resultados positivos, é preciso que os alunos sejam preparados, compreendam a sua validade para seu aprendizado e que estejam esclarecidos quanto aos critérios de avaliação. Inclusive, para que aconteça a aceitação da revisão por pares como um método de avaliação, os alunos precisam receber orientações sobre critérios de avaliação. Isso chama a atenção da necessidade do professor fazer um bom planejamento desse tipo de atividade, com vistas a atingir objetivos melhores que em avaliações unidirecionais."*

**Tabela B.17:** Respostas para a QP5 da fonte Google português

A tabela B.18 contém os trechos, com respostas para QP5, extraídos das publicações do Google a partir das *strings* em inglês.

Lee (2009); *"Peer evaluation is an effective way for every student participates in the team project actively. However, peer evaluation is not willingly taken for lack of credibility and reliability of students' evaluating criteria. From this context, this paper is to investigate what students think important when they evaluate peers in team project learning and how it is different from teacher's evaluation."*

*"Design on student-student interaction is considered as a strategy to save instructor's time and to maximize learning effect at the same time. Team project learning is said to be one of the most common interactive ways among students. One issue in managing team project learning in class is how to motivate all students to take part in. Peer evaluation is an effective way for every student to participate in team-based learning. However, peer evaluation has not been used actively because of its lack of credibility. Student evaluation has been considered not as really reliable as instructor's evaluation although it motivates students very effectively. But this kind of perception is not based on scientific evidence. Research on peer evaluation's effect or credibility is hardly found."*

**Pereira e Figueiredo (2010):** *"A b-learning based pedagogical strategy is proposed to promote motivation and participation in higher education. It employs Open Space Technology (OST), collaborative activities, peer evaluation, individual reflection, and the sharing of a final purpose. OST lets the students group themselves according to their interest in a task and develops a mobilizing sense of belonging. A peer-evaluation phase is included, in which each group evaluates and gives suggestions to another group. The groups then produce the final versions of their work, which are presented at a final event whose format has been negotiated to strengthen motivation and shared commitment. The students are also expected to reflect individually on their own participation and learning during the course. The paper describes the pedagogical experiments that supported the development and validation of the strategy and explains why it had a positive impact on student participation and on the overall learning process."*

*"The main components of the strategy have been the use of Open Space Technology (OST), the development of collaborative activities, peer evaluation, individual reflection, and the sharing of a final purpose."*

*"To let the groups receive comments and suggestions about their work, and to let them temporarily gain some distance from their task, so as to let them broaden their views about the course, we introduce an LMS based peer evaluation phase where the students in a group evaluate, comment, and give suggestions to another group. This makes them aware of the need to reflect about their tasks and enables each group to receive feedback. After this stage, and taking the feedback into account, each group produces the final version of its work, which is published on the course LMS to become available to all students."*

**Lai et al. (2011):** *"This paper introduces the design of the peer evaluation approach, discusses the various aspects of this approach, and presents two students' perspectives from this peer evaluation experience. The various aspects of the peer evaluation approach include the social interaction among students, review process, impact of the review process on learning performance, students' motivation, issues arising during the review process, and more."*

*"Students were required to post each project online for critique and debate. This online interaction enabled students to learn from one another. In order for all students to be actively involved in the online collaborative learning environment and be able to thoroughly critique their peers' work, all students did projects on the same topic. Students were allowed to revise the project based on peer evaluation prior to submitting the project to the instructor. The instructor based assessment of students' performance on three parts: 1) quality of the project, 2) online critique and debate (peer evaluation as class activities), and 3) peer evaluation submission (as a part of the assignment). All students used the same peer evaluation form provided by the instructor. Student evaluation of peers' performances included both a grade and comments on the project."*

*"Our two students' reflections show that peer evaluation involves students more in critical and reflective thinking of the learning task, through which students' understanding of the subject matter is expected to be enhanced. Student A 'began each project by carefully reviewing the assigned readings and determining the best course of action for completing the project' and she desired her best work to be critiqued by peers. Her evaluation of peers' projects included aesthetic value, readability, grammatical correctness, and inclusion of the vital elements. Student B first read project facilitator's input to ensure that he met all of the specific requirements of the assignment, and then proceeded to read his fellow student's posted work and provide subsequent feedback. Before posting his final critique, Student B read peers' projects, analyzing what he read. His review also included syntax and structure, overall ideas, obvious and not-so-obvious inconsistencies, and other issues in regards to the methodologies used. The peer evaluation requirement helped them devise their own review systems. From these two students' reflections, it is obvious that posting projects online for everyone in the group to critique also has a positive impact on students' attitudes toward projects, capability of understanding the assignment and reading materials, thinking skills, and sense of responsibility."*

*"Student A was quite motivated by peer evaluation. She valued peers' immediate feedback and felt more confident of the projects she completed. Through the intensity of the course requirements, Student A also was intrinsically motivated to reach the level of satisfaction [...] Student B presented a different perspective from Student A about peer evaluation. He seemed a little frustrated by some communication barriers from those whose native languages were not English. His frustration was also caused by some evaluation that did not fairly reflect the quality of his performance. His comments brought us an important topic to ponder: Creating a learning environment that embraces all students from multicultural backgrounds. At the graduate level, students are from all over the world. Different cultural backgrounds and lacking of appropriate language expressions could be a barrier in communication among students. Peer evaluation is expected to bring all students together: thorough misunderstanding to working collaboratively. That is what we need in a multicultural learning environment."*

*"Students usually have more confidence in instructor's capability of evaluation than peers' [...]. According to our experience, students do feel more comfortable with the grade from the instructor than from peers. In this class, students conducted peer evaluation as a part of learning experience. In order to prevent unfair peer evaluation, peer evaluation is also reviewed and graded by the instructor. The purpose of peer evaluation is to provide an opportunity for students to 'be a teacher.' Student A made a very good comment on learning: 'There is no better way to learn than to teach.'"*

**Tabela B.18:** Respostas para a QP5 da fonte Google inglês

A tabela B.19 contém os trechos, com respostas para QP5, extraídos das publicações do *IEEE Xplore*.

**Kist e Brodie (2011):** *"Potential benefits of self and peer assessment are acknowledged by the research community [...] Concrete benefits include improved motivation and ownership, critiquing and evaluation skills."*

*"A key component is the peer assessment that requires students to mark the submissions of other students. The final reflection task gives students the opportunity to comment on their results."*

**Tabela B.19:** *Respostas para a QP5 da fonte IEEE Xplore*



# Referências Bibliográficas

- Abbad et al.(2006)** Gardênia da Silva Abbad, Renata Silveira Carvalho e Thaís Zerbini. Evasão em curso via internet: explorando variáveis explicativas. Citado na pág. 2
- Alencar et al.(2013)** Gliner Dias Alencar, Cecir Barbosa A Farias, Juliana Ferreira G Silva, Anderson Apolonio L Queiroz e Lígia Maria S Passos. Faceeduc: Uma adaptação visual do moodle baseada na interface e mecanismos de interação do facebook. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 24. Citado na pág. 9, 43
- Almeida(1997)** AMFPM Almeida. Avaliação da aprendizagem e seus desdobramentos. *Avaliação*, 2(2-4):37–50. Citado na pág. 26
- Almeida et al.(2008)** Ivana C Almeida, Maria Ildete e Educação Continuada em Geral. Educação a distância: Um estudo dos motivos de desistência de um curso a distância via internet. *Associação Brasileira de Educação a Distância. Trabalhos científicos*, 14. Citado na pág. 10, 44
- Almeida(2008)** Onília Cristina de Souza de Almeida. Evasão em cursos a distância: análise dos motivos de desistência, 2008. Citado na pág. 10, 44
- Alves e Pereira(2012)** Adriana Paula Viana Alves e Silvana Batista Sales Pereira. A evasão escolar na modalidade de ensino a distância: o polo presencial de itapemirim-es. *Anais do SIED: EnPED-ISSN 2316-8722*, 1(1). Citado na pág. 10, 47
- Andrade et al.(2000)** Dalton Francisco de Andrade, Heliton Ribeiro Tavares e Raquel da Cunha Valle. Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações. *ABE, Sao Paulo*. Citado na pág. 27
- Angelaccio e Fanti(2011)** M Angelaccio e A Fanti. Design of active learning strategy through agile development methodologies: a technological view. Em *CECIIS 2011: Central European conference on information and intelligent systems*. Citado na pág. 10, 52
- Araujo e Aranha(2013)** Glauber G de Araujo e Eduardo Henrique da S Aranha. Avaliação formativa da aprendizagem com instrumentação em jogos digitais: Proposta de um framework conceitual. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 53
- Baggi e Lopes(2011)** Cristiane Aparecida dos Santos Baggi e Doraci Alves Lopes. Evasão no ensino superior: um desafio para a avaliação institucional? Citado na pág. 10, 47
- Balter et al.(2013)** Olle Balter, Emma Enstrom e Bernhard Klingenberg. The effect of short formative diagnostic web quizzes with minimal feedback. *Computers & Education*, 60(1):234 – 242. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.08.014>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512002047>. Citado na pág. 13, 53
- Baptista et al.(2008)** C.M. Baptista, R.M. Silveira e W.V. Ruggiero. Msys: An activities tracking tool for e-learning systems. Em *Frontiers in Education Conference, 2008. FIE 2008. 38th Annual*, páginas S3A–17–S3A–22. doi: 10.1109/FIE.2008.4720688. Citado na pág. 12, 53

- Bassani e Behar(2009)** Patrícia Scherer Bassani e Patricia Alejandra Behar. Avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais. *Modelos pedagógicos em educação a distância*. Porto Alegre: Artmed, páginas 93–113. Citado na pág. 10, 53
- Bastos e Silva(2010)** Helvia Pereira Pinto Bastos e Jéssica Monteiro Silva. Fatores de evasão em curso a distância: Relato de pesquisa sobre evadidos do curso "leitura instrumental em inglês a distância"no iff, rj. *RENOTE*, 7(3):64–72. Citado na pág. 10, 46
- Bastos et al.(2011)** Helvia Pereira Pinto Bastos, Magda Bercht e Leandro Krug Wives. Presença social e pertencimento em fóruns educacionais: Manifestação e percepção de afetividade. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 43
- Batista et al.(2010)** Marcelo Henrique Euzebio Batista, João Ricardo Bittencourt, Jorge Luis Victória Barbosa e Sergio Crespo Pinto. Um modelo para geração de perfis de usuários baseado em técnicas de psicometria. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 17(03):25. Citado na pág. 9, 17, 53
- Biswas e Lin(2012)** Pablo Biswas e Runchang Lin. Development of a virtual teaching assistant system applying agile methodology. Citado na pág. 10, 52
- Bittencourt(2011)** Geraldo Passos Bittencourt. Evasão na educação a distância do ensino superior: estudo de caso no 1º curso de administração ead da ufrgs. *Trabalho de conclusão de graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração. Curso de Administração*. Citado na pág. 2, 10, 15, 16, 46
- Bittencourt e Mercado(2013)** Ibsen Mateus Bittencourt e Luís Paulo Leopoldo Mercado. Problemas endógenos como principal causa de evasão do curso piloto de administração a distância da ufal/uab. Citado na pág. 10, 48
- Blignaut e Nagel(2009)** Seugnet Blignaut e Lynette Nagel. Cousins virtual jane and virtual joe, extraordinary virtual helpers. *Computers & Education*, 53(1):104 – 111. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.003>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509000074>. Citado na pág. 13, 53
- Borges e Schmitt(2013)** Karen Selbach Borges e Marcelo Augusto Rauh Schmitt. Desenvolvimento de projetos de aprendizagem com a utilização da ferramenta scrumme. Citado na pág. 10, 52
- Boucherville et al.(2011)** Gisele Cristina Boucherville, Fabio José Parreira, Ville Caribas Lima de Medeiros, Maria Sônia Silva Oliveira Veloso, Jordânia Rosa Bernardes, Wender Antônio da Silva e Classe-Experiencia Inovadora. Evasão na educação a distância em roraima: um estudo de caso. Citado na pág. 10, 43
- Brito et al.(2009)** Josilene A Brito, Flávia V Souza, João A Silva e Alex Sandro Gomes. O blog como ferramenta de aprendizagem colaborativa: uma experiência em um curso de formação técnica. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*. Florianópolis, SC. Citado na pág. 21, 22
- Bruno-Faria e Franco(2012)** Maria de Fátima Bruno-Faria e Angélica Lopes Franco. Causas da evasão em curso de graduação a distância em administração em uma universidade pública federal. *Teoria e Prática da Educação*, 14(3):43–56. Citado na pág. 10, 16, 47
- Bueno et al.(2011)** Alexandre MF Bueno, Andreia GS Brito e Leonardo C Brito. Abordagem hipermídia educacional adaptativa para a personalização do processo de ensino através da web. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 17, 53
- Capellan(2010)** Mirkeya Capellan. *An agile course-delivery approach*. Tese de Doutorado, Pace University. Citado na pág. 10, 52

- Cathcart et al.(2013)** Abby Cathcart, Dominique Greer e Larry Neale. Learner-focused evaluation cycles: facilitating learning using feedforward, concurrent and feedback evaluation. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, (ahead-of-print):1–13. Citado na pág. 10, 52
- Charczuk e de Menezes(2010)** Simone Bicca Charczuk e Crediné Silva de Menezes. Avaliação em ead: a experiência realizada no curso de pedagogia a distância (pead/ufrgs). *RENOTE*, 6(1). Citado na pág. 10, 58
- chu Yeh et al.(2011)** Yu chu Yeh, Ling yi Huang e Yi ling Yeh. Knowledge management in blended learning: Effects on professional development in creativity instruction. *Computers & Education*, 56(1):146 – 156. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.011>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510002320>. Citado na pág. 13, 58
- Crespo et al.(2012)** Sérgio Crespo, Vilson Gärtner e Arthur Tórgo Gómez. Facilitando o aprendizado de programação sob a ótica de metodologias ágeis. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 20(2):54. Citado na pág. 9, 22, 52
- Deus(2012)** Luciane Carvalho Jasmin de Deus. Modelo de plataforma conectivista para apoio a aprendizagem socializada. Dissertação de Mestrado, Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciência da Computação do Instituto de Matemática. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Citado na pág. 10, 59
- Dey et al.(2009)** Pradip Peter Dey, Ronald P Uhlig, Mohammad N Amin, Arun Datta, Gordon W Romney, Thomas M Gatton, Mudasser F Wyne e Albert P Cruz. Teaching mathematical reasoning in science, engineering, and technology. *Journal of Research in Innovative Teaching*, 2(1): 237–249. Citado na pág. 10, 52
- Dias Pereira et al.(2010)** Luiz F Dias Pereira, Fabio Lapolli, Fábio Ferrentini Sampaio, Claudia LR Motta e Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira. Desenvolvimento de oas como estratégia para o ensino técnico de computação. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 21, 52
- Diniz(2007)** Danielle Dornellas Diniz. A interação no ensino à distância sob a ótica dos estilos de aprendizagem. *São Carlos*. Citado na pág. 2
- Duarte et al.(2012)** Paulo Duarte, Regina Canelas, Rui Soares, Lúcia Pombo e Maria João Loureiro. Avaliação para a aprendizagem em educação a distância: Uma revisão integrativa de estudos sobre a utilização de e-rubricas. *ticEDUCA 2012-II Congresso Internacional TIC e Educação*, Lisboa. Citado na pág. 10, 53
- Duenas e Cuadrado(2010)** J.C. Duenas e F. Cuadrado. Experiments in evaluation: Towards an extreme learning method. Em *Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE*, páginas 761–768. doi: 10.1109/EDUCON.2010.5492500. Citado na pág. 12, 53
- Emanuelli(2011)** Gisela Biacchi Emanuelli. Atração e refração na educação a distância: constatações sobre o isolacionismo ea evasão do aluno. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 4(2):205–218. Citado na pág. 2, 10, 16, 46
- Escudeiro et al.(2011)** N. Escudeiro, P. Escudeiro, A. Barata e C. Lobo. Enhancing students team work and communication skills in international settings. Em *Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), 2011 International Conference on*, páginas 1–8. doi: 10.1109/ITHET.2011.6018683. Citado na pág. 12, 58
- Ferdiana(2013)** Ridi Ferdiana. Distance learning lifecycle management an agile approach to manage the lifecycle of a distance learning. Em *Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), 2013 International Conference on*, páginas 106–112. IEEE. Citado na pág. 10, 52

- Fernandes e Sousa(2010)** J.M. Fernandes e S.M. Sousa. Playscrum - a card game to learn the scrum agile method. Em *Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), 2010 Second International Conference on*, páginas 52–59. doi: 10.1109/VS-GAMES.2010.24. Citado na pág. 12, 52
- Ferreira e Elia(2013)** Vanessa da Silva Ferreira e Marcos da Fonseca Elia. Uma modelagem conceitual para apoiar a identificação das causas da evasão escolar em ead. Em *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 1. Citado na pág. 9, 43
- Figueiredo Filho e Silva Junior(2010)** Dalson Brito Figueiredo Filho e José Alexandre Silva Junior. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de pearson (r). *Revista Política Hoje*, 18(1). Citado na pág. 18, 29
- França e Amaral(2013)** Rozelma Soares de França e Haroldo José Costa do Amaral. Aplicação de técnicas de mineração de dados baseada na taxonomia de bloom para o mapeamento do conhecimento na aprendizagem de programação. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 17, 54
- Freitas(2009)** Katia Siqueira de Freitas. Alguns estudos sobre evasão e persistência de estudantes. *Eccos Revista Científica*, 11(1):247–264. Citado na pág. 10, 43
- Fuks et al.(2003)** Hugo Fuks, Alberto Barbosa Raposo e Marco Aurélio Gerosa. Do modelo de colaboração 3c à engenharia de groupware. *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web-Webmidia*, páginas 0–8. Citado na pág. vi, 21, 22
- Gaudioso et al.(2009)** E. Gaudioso, F. Hernandez-del Olmo e M. Montero. Enhancing e-learning through teacher support: Two experiences. *Education, IEEE Transactions on*, 52(1):109–115. ISSN 0018-9359. doi: 10.1109/TE.2008.919810. Citado na pág. 12, 43
- Georgina e Olson(2008)** David A Georgina e Myrna R Olson. Integration of technology in higher education: A review of faculty self-perceptions. *The Internet and Higher Education*, 11(1):1–8. Citado na pág. 10, 56
- Gikandi et al.(2011)** J.W. Gikandi, D. Morrow e N.E. Davis. Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4):2333 – 2351. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001333>. Citado na pág. 10, 13, 53
- Gomes(2009)** Maria João Gomes. Problemáticas da avaliação em educação online. Citado na pág. 10, 53
- Gonçalves et al.(2013)** Jean Piton Gonçalves, Sandra Maria Aluísio e Mariana Cúri. Desafios e perspectivas da implementação computacional de testes adaptativos multidimensionais para avaliações educacionais. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 17, 54
- Guan et al.(2013)** Meijing Guan, Jixuan Jia, Yubing Yang, Yu Hua e Qingzhang Chen. Research on adaptive e-learning system using technology of learning navigation. Em *Computer Science Education (ICCSE), 2013 8th International Conference on*, páginas 24–29. doi: 10.1109/ICCSE.2013.6553877. Citado na pág. 12, 17, 55
- Hannum et al.(2008)** Wallace H Hannum, Matthew J Irvin, Pui-Wa Lei e Thomas W Farmer. Effectiveness of using learner-centered principles on student retention in distance education courses in rural schools. *Distance Education*, 29(3):211–229. URL <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter114/roblyer114.html>. Citado na pág. 2, 10, 48
- Hara e Kling(1999)** N. Hara e R. Kling. Student's frustrations with a web-based distance education course. *First Monday: Journal on the Internet*, 4(12). Citado na pág. 2

- Hayashi et al.(2013)** Elaine Hayashi, Julián E Gutiérrez Posada e M Cecília C Baranauskas. Explorando princípios de afetibilidade no redesign de aplicações para contextos educacionais. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 24. Citado na pág. 9, 58
- Haydt(1995)** R. C. Haydt. *Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem*. Ática. Citado na pág. 26, 27
- Hoic-Bozic et al.(2009)** N. Hoic-Bozic, V. Mornar e I. Boticki. A blended learning approach to course design and implementation. *Education, IEEE Transactions on*, 52(1):19–30. ISSN 0018-9359. doi: 10.1109/TE.2007.914945. Citado na pág. 12, 16, 21, 50
- Huang et al.(2009)** Yueh-Min Huang, Yen-Ting Lin e Shu-Chen Cheng. An adaptive testing system for supporting versatile educational assessment. *Computers & Education*, 52(1):53 – 67. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.007>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131508000973>. Citado na pág. 13, 53
- Jaime et al.(2013)** Arturo Jaime, César Domínguez, Ana Sánchez e José Miguel Blanco. Interuniversity telecollaboration to improve academic results and identify preferred communication tools. *Computers & Education*, 64(0):63 – 69. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.01.008>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513000122>. Citado na pág. 13, 21, 43
- Jensen e de Almeida(2009)** Lauren Fontes Jensen e Onilia Cristina de Souza de Almeida. A correlação entre falta de interatividade e evasão em cursos a distância. Em *Anais: XV Congresso Internacional de Educação a Distância*. Citado na pág. 10, 45
- Joo et al.(2013)** Young Ju Joo, Kyu Yon Lim e Jiyeon Kim. Locus of control, self-efficacy, and task value as predictors of learning outcome in an online university context. *Computers & Education*, 62(0):149 – 158. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.027>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512002552>. Citado na pág. 2, 13, 43
- Jorge et al.(2010)** Bruno G Jorge, Carolina Zavadzki Martins, Fabiane Carniel, Fabrício Ricardo Lazilha, Marcelo Cristian Vieira, Viviane Marques Goi e Categoria Pesquisa. Evasão na educação a distância: um estudo sobre a evasão em uma instituição de ensino superior. *Maringá: abril*. Citado na pág. 10, 45
- Kaburlasos et al.(2008)** Vassilis G. Kaburlasos, Catherine C. Marinagi e Vassilis Th. Tsoukalas. Personalized multi-student improvement based on bayesian cybernetics. *Computers & Education*, 51(4):1430 – 1449. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.01.004>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013150800033X>. Citado na pág. 13, 53
- Kariyawasam et al.(2013)** N. Kariyawasam, P. Turner e B. Dayaratne. Training challenges in national ehealth initiatives - insights from a case study on the implementation of an electronic hospital separation record system in sri lanka. Em *Computer Science Education (ICCSE), 2013 8th International Conference on*, páginas 484–489. doi: 10.1109/ICCSE.2013.6553959. Citado na pág. 12, 52
- Kasperavicius et al.(2008)** Leonardo Carlos Comotti Kasperavicius, Luis Naito Mendes Bezerra, Luciano Silva e Ismar Frango Silveira. Ensino de desenvolvimento de jogos digitais baseado em metodologias ageis: o projeto primeira habilitação. Em *XXVIII Congresso da SBC-Workshop sobre Educação em Computação. Anais... Belém do Pará:[sn]*, páginas 89–98. Citado na pág. 10, 52
- Keele(2007)** Staffs Keele. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citado na pág. 6

- Kim et al.(2008)** Nari Kim, Matthew J Smith e Kyungeun Maeng. Assessment in online distance education: A comparison of three online programs at a university. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 11(1). URL <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/spring111/kim111.html>. Citado na pág. 10, 53
- Kist e Brodie(2011)** A.A. Kist e L. Brodie. Spider activities: Select, prepare and investigate, discuss, evaluate, reflect. Em *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE*, páginas 498–504. doi: 10.1109/EDUCON.2011.5773182. Citado na pág. 12, 18, 62
- Kitchenham(2004)** Barbara Kitchenham. Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33:2004. Citado na pág. 5
- Kitchenham e Charters(2007)** Barbara A Kitchenham e Stuart Charters. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citado na pág. 5, 6
- Klein e Fontanive(1995)** Ruben Klein e Nilma Santos Fontanive. Avaliação em larga escala: uma proposta inovadora. *Em aberto*, 15(66). Citado na pág. 27
- Laguardia e Portela(2009)** Josué Laguardia e Margareth Portela. Evasão na educação a distância dropout in distance education. *ETD-Educação Temática Digital*, 11(1):349–379. Citado na pág. 10, 16, 45
- Lai et al.(2011)** Feng-Qi Lai, Kimberly Snapp e Casey Burk. Online peer evaluation as an assessment and collaborative learning approach: Perspectives from two students. Em *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, volume 2011, páginas 437–441. Citado na pág. 10, 18, 61
- Lapolli e Gomes(2011)** Fábio Roberto Lapolli e José Orlando Gomes. *Desenvolvimento de Simulações Integrando Metodologias Ágeis de ES e Conceitos de IHC para o treinamento em Sistemas Complexos*. Tese de Doutorado, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pósgraduação em Informática. Fev, 2011. Disponível:< <http://teses2.ufrj.br/15/teses/759468.pdf>>. Acesso: out-2011. Citado na pág. 10, 52
- Lapolli et al.(2010)** Fábio Roberto Lapolli, Cristiane Moura Cruz, Claudia Lage Rebello Motta e Carlo Emmanuel Tolla. Modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem baseado em metodologias ágeis e scaffoldings. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 18(02):17. Citado na pág. 9, 52
- Layman et al.(2008)** Lucas Layman, Laurie Williams, Kelli Slaten, Sarah Berenson e Mladen Vouk. Addressing diverse needs through a balance of agile and plan-driven software development methodologies in the core software engineering course. *International Journal of Engineering Education*, 24(4):659. Citado na pág. 10, 52
- Lee(2009)** Hye-Jung Lee. Peer evaluation in blended team project-based learning; what do students find important? Em *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, volume 2009, páginas 2838–2842. Citado na pág. 10, 18, 60
- Lee e Choi(2011)** Youngju Lee e Jaeho Choi. A review of online course dropout research: implications for practice and future research. *Educational Technology Research and Development*, 59(5):593–618. Citado na pág. 10, 16, 50
- Leite et al.(2013)** Eliana A M Leite, Gilvandenys L Sales, Herbert V Lima e Eveline PS Aguiar. Reestruturação do curso de formação em conselhos escolares no ava moodle por meio do design instrucional. Em *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 1. Citado na pág. 9, 16, 43
- Levy e Hazzan(2009)** M. Levy e O. Hazzan. Knowledge management in practice: The case of agile software development. Em *Cooperative and Human Aspects on Software Engineering, 2009*.

- CHASE '09. ICSE Workshop on*, páginas 60–65. doi: 10.1109/CHASE.2009.5071412. Citado na pág. 12, 52
- Lima(2008)** Luciana de Lima. *a aprendizagem significativa do conceito de função na formação inicial do professor de matemática*. Tese de Doutorado, Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Ceará. Citado na pág. 12, 17, 55
- Lisbôa et al.(2009)** Eliana Santana Lisbôa, João Batista Bottentuit Junior e Clara Pereira Coutinho. Avaliação de aprendizagens em ambientes online: o contributo das tecnologias web 2.0. Citado na pág. 10, 53
- Liu e Ren(2010)** Hui-Yuan Liu e Tai-Kuei Ren. Incorporation of internet distance education and problem based learning to facilitate creativity and problem solving ability of learners-based on a rfid course. Em *Ubi-media Computing (U-Media), 2010 3rd IEEE International Conference on*, páginas 317–322. doi: 10.1109/UMEDIA.2010.5544435. Citado na pág. 12, 58
- Louzada et al.(2011)** Alexandre Neves Louzada, Marcos da Fonseca Elia, Fabio Ferrentini Sampaio, Andre Luiz Pestana Vidal e Ricardo Rodrigues. Validação de um modelo de avaliação no uso da modelagem computacional em atividades educacionais. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 53
- Lu e DeClue(2011)** Baochuan Lu e Tim DeClue. Teaching agile methodology in a software engineering capstone course. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26(5):293–299. Citado na pág. 10, 52
- Lykourantzou et al.(2009)** Ioanna Lykourantzou, Ioannis Giannoukos, Vassilis Nikolopoulos, George Mpardis e Vassili Loumos. Dropout prediction in e-learning courses through the combination of machine learning techniques. *Computers & Education*, 53(3):950 – 965. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.010>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509001249>. Citado na pág. 2, 13, 16, 51
- López-Pérez et al.(2011)** M. Victoria López-Pérez, M. Carmen Pérez-López e Lázaro Rodríguez-Ariza. Blended learning in higher education: Students perceptions and their relation to outcomes. *Computers & Education*, 56(3):818 – 826. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.023>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510003088>. Citado na pág. 13, 43
- Mahmud e Veneziano(2011)** I. Mahmud e V. Veneziano. Mind-mapping: An effective technique to facilitate requirements engineering in agile software development. Em *Computer and Information Technology (ICCIT), 2011 14th International Conference on*, páginas 157–162. doi: 10.1109/ICCITechn.2011.6164775. Citado na pág. 12, 52
- Mahroeian e Chin(2013)** H. Mahroeian e Wee Mee Chin. An analysis of web-based formative assessment systems used in e-learning environment. Em *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2013 IEEE 13th International Conference on*, páginas 77–81. doi: 10.1109/ICALT.2013.28. Citado na pág. 12, 53
- Manamendra et al.(2013)** M.A.S.C. Manamendra, K.N. Manathunga, K.H.D. Perera e N. Kodagoda. Improvements for agile manifesto and make agile applicable for undergraduate research projects. Em *Computer Science Education (ICCSE), 2013 8th International Conference on*, páginas 539–544. doi: 10.1109/ICCSE.2013.6553969. Citado na pág. 12, 52
- Marinho et al.(2013)** Simão Pedro P Marinho, Lucila Ishitani, Alessandra Marinho, Carmem Lúcia da Silva, Geraldo Junio Santos, Lorena Peret e Patrícia Maria Caetano de Araújo. A evasão na formação on-line no projeto uca em minas gerais: identificar razões para pensar novas estratégias. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 16, 44

- Martins e Gebran(2013)** Carolina Zavadzki Martins e Raimunda Abou Gebran. As causas da evasão discentes na educação a distância na perspectiva dos tutores. *II Congresso Internacional sobre desenvolvimento social*. Citado na pág. 10, 48
- Martins et al.(2012)** Luis Carlos Martins, Diogo Altoé Lopes e André Raabe. Um assistente de predição de evasão aplicado a uma disciplina introdutória do curso de ciência da computação. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 23. Citado na pág. 2, 9, 16, 44
- Mchichi et al.(2011)** T. Mchichi, P. Estraillier e K. Afdel. Web 2.0 based e-learning: Moodle-openmeetings platform. Em *Multimedia Computing and Systems (ICMCS), 2011 International Conference on*, páginas 1–6. doi: 10.1109/ICMCS.2011.5945696. Citado na pág. 12, 16, 21, 50
- Mesquita(2008)** Alexandre Alves França de Mesquita. *Crenças e práticas de avaliação no processo interativo e na mediação de um par no tandem a distância: um estudo de caso*. Tese de Doutorado, Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Citado na pág. 10, 18, 57
- Miccione(2006)** Domênico Góes Miccione. O quadro de escrever como recurso facilitador de interação e aprendizagem dos alunos no processo de avaliação. Dissertação de Mestrado, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico - NPADC, Universidade Federal do Pará, Brasil. Citado na pág. 27
- Molcer(2011)** P.S. Molcer. Integrated component of digital signal processing education system implemented in network environment. Em *Telecommunications Forum (TELFOR), 2011 19th*, páginas 675–682. doi: 10.1109/TELFOR.2011.6143637. Citado na pág. 12, 53
- Mora et al.(2012)** M.C. Mora, J.L. Sancho-Bru, J.L. Iserte e F.T. Sánchez. An e-assessment approach for evaluation in engineering overcrowded groups. *Computers & Education*, 59(2): 732 – 740. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.011>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512000681>. Citado na pág. 13, 53
- Moraes et al.(2013)** Marcia Amaral Correa de Moraes, Karen Selbach Borges e Fabio Okuyama. Autorregulação da aprendizagem em computação com apoio da metodologia scrumm. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 6(2). Citado na pág. 10, 16, 24, 52
- mui So et al.(2009)** Winnie Wing mui So, Jacky Wai cheong Pow e Vincent Hing keung Hung. The interactive use of a video database in teacher education: Creating a knowledge base for teaching through a learning community. *Computers & Education*, 53(3):775 – 786. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.04.018>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509001092>. Citado na pág. 13, 58
- Müller e Silveira(2013)** Luana Müller e Milene Selbach Silveira. Podes me ajudar? apoiando a formação de pares em sistemas de ajuda em pares através de técnicas de recomendação. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 24. Citado na pág. 9, 17, 56
- Nascimento et al.(2010)** M.R. Nascimento, A.P. Mendonça, D.D.S. Guerrero e J. C A De Figueiredo. Teaching programming for high school students: A distance education experience. Em *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE*, páginas F1J–1–F1J–6. doi: 10.1109/FIE.2010.5673642. Citado na pág. 12, 43
- Neto(2008)** Erasmo Isotton Neto. Ferramenta educacional para ensino de práticas do scrum. Citado na pág. 10, 23, 52
- Nichols(2010)** Mark Nichols. Student perceptions of support services and the influence of targeted interventions on retention in distance education. *Distance education*, 31(1):93–113. Citado na pág. 2, 10, 16, 21, 49



- Nielsen(2013)** Sarah M Nielsen. "half bricks and half clicks": Is blended onsite and online teaching and learning the best of both worlds? Citado na pág. 10, 21, 43
- Nistor e Neubauer(2010)** Nicolae Nistor e Katrin Neubauer. From participation to dropout: Quantitative participation patterns in online university courses. *Computers & Education*, 55 (2):663 – 672. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.026>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510000692>. Citado na pág. 13, 16, 21, 51
- Nunes et al.(2013)** Eunice P Nunes, Rafael Luiz Testa e Fátima LS Nunes. Sistema de coleta de dados para avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem tridimensionais. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 53
- Oliveira e Padilha(2010)** Cláudia Simone Almeida de Oliveira e Maria Auxiliadora Soares Padilha. Avaliação da aprendizagem na educação online: aproximações e distanciamentos para uma avaliação formativa-reguladora. Citado na pág. 10, 53
- Oliveira(2010)** Gerson Pastre de Oliveira. Estratégias multidimensionais para a avaliação da aprendizagem em cursos on-line. Citado na pág. 10, 53
- Oliveira(2007)** GP de Oliveira. Avaliação formativa nos cursos superiores: verificações qualitativas no processo de ensino-aprendizagem e a autonomia dos educandos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 13:1–5. Citado na pág. 26, 27
- Oliveira e Santos(2005)** Katya Luciane de Oliveira e Acácia Aparecida Angeli Dos Santos. Compreensão em leitura e avaliação da aprendizagem em universitários. *Psicologia: reflexão e crítica*, 18(1):118–124. Citado na pág. 27
- Ottmann(2010)** Thomas Ottmann. Quality assurance of degree programs in the field of computing by peer review in developing countries. Em *Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), 2010 9th International Conference on*, páginas 86–90. IEEE. Citado na pág. 10, 56
- Pacheco et al.(2008)** Andressa Sasaki Vasques Pacheco, Marina Keiko Nakayama, Fernando José Spanhol, Pedro Antônio Melo, Maurício Rissi, Kelly Cristina Benetti e Aline Pereira Soares. Fatores dificultadores à permanência dos alunos no curso de graduação em administração a distância da universidade federal de santa catarina. *RENOTE*, 6(1). Citado na pág. 1, 10, 45
- Pacheco et al.(2011)** Andressa Sasaki Vasques Pacheco, Marina Keiko Nakayama, Fernando José Spanhol, Maurício Rissi, Anderson Sasaki Vasques Pacheco e Alexandre Marino Costa. Evasão e permanência dos estudantes de um curso de administração do sistema universidade aberta do brasil: uma teoria multiparadigmática. *III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade*. Citado na pág. 10, 47
- Park e Choi(2009)** Ji-Hye Park e Hee Jun Choi. Factors influencing adult learners' decision to drop out or persist in online learning. *Educational Technology & Society*, 12(4):207–217. Citado na pág. 2, 10, 16, 49
- Patterson e McFadden(2009)** Belinda Patterson e Cheryl McFadden. Attrition in online and campus degree programs. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 12(2). URL <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/summer122/patterson112.html>. Citado na pág. 10, 49
- Pavanelli(2009)** Giselle Pavanelli. Gestão em educação a distância e fatores determinantes de evasão. Citado na pág. 10, 45

- Pedroso et al.(2013)** Caetano Bocchi Pedroso, Francisco Virginio Maracci, Wilson Leonor Kunze e Cristiane Maciel Rizo. Hipermissão adaptativa e a evasão na educação a distância. Em *Colloquium Exactarum*, volume 5, páginas 01–11. Citado na pág. 10, 16, 21, 48
- Pereira e Figueiredo(2010)** Isabel Pereira e Antonio Dias Figueiredo. Promoting motivation and participation in higher education: A b-learning experience. Em *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE*, páginas S1C–1–S1C–6. doi: 10.1109/FIE.2010.5673204. Citado na pág. 10, 18, 60
- Pimentel et al.(2006)** Mariano Pimentel, Marco Aurélio Gerosa, Denise Filippo, Alberto Raposo, Hugo Fuks e Carlos José Pereira Lucena. Modelo 3c de colaboração para o desenvolvimento de sistemas colaborativos. *Anais do III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, páginas 58–67. Citado na pág. vi, 21, 22
- Pinhati e Siqueira(2013)** Fernando Pinhati e Sean WM Siqueira. *Plataforma Mignone: Uma Arquitetura para Ambientes Virtuais e um Modelo para Construção de Objetos de Aprendizagem Especializados para Educação Musical*. Tese de Doutorado, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Citado na pág. 21
- Qiang e Ming(2009)** Li Qiang e Ma Ming. A evaluation model of web-based distance education for the deaf undergraduate. Em *Information and Computing Science, 2009. ICIC'09. Second International Conference on*, volume 1, páginas 297–300. IEEE. Citado na pág. 10, 53
- Reed(2013)** Linda F Reed. Best practices for teachers new to distance education. *Journal of Nursing Education and Practice*, 3(8):p92. Citado na pág. 10, 58
- Reed(2008)** P. Reed. An agile classroom experience. Em *Agile, 2008. AGILE '08. Conference*, páginas 478–483. doi: 10.1109/Agile.2008.30. Citado na pág. 12, 52
- Richards e DeVries(2011)** Griff Richards e Irwin DeVries. Revisiting formative evaluation: Dynamic monitoring for the improvement of learning activity design and delivery. Em *Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge*, páginas 157–162. ACM. Citado na pág. 10, 53
- Roblyer e Davis(2008)** MD Roblyer e Lloyd Davis. Predicting success for virtual school students: Putting research-based models into practice. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 11(4). Citado na pág. 2, 10, 16, 48
- Rodrigues e Borges(2013)** Nice Vânia Machado Rodrigues e Fabrícia Teixeira Borges. Avaliação da aprendizagem em educação a distância através do fórum (interface educacional). *Ideias e Inovação-Lato Sensu*, 1:25–34. Citado na pág. 26
- Rolim et al.(2012)** Ana Luiza Rolim, Alex Sandro Gomes, Ricardo Amorim e Dilma Luciano. Artefato social para avaliação formadora. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 23. Citado na pág. 9, 18, 58
- Romanowski(2008)** Joana Paulin Romanowski. Avaliação da aprendizagem na educação a distância: análise da prática para início de conversa. *EccoS revista científica*, 10(2):283–306. Citado na pág. 10, 53
- Rosário(2002)** Pedro Rosário. *Estórias sobre o estudar, histórias para estudar: narrativas autor-regulatórias na sala de aula*. Porto Editora. Citado na pág. 16
- Sahin(2008)** Sami Sahin. The relationship between student characteristics including learning styles, and their perceptions and satisfaction in web-based courses in higher education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 9(1):123–138. Citado na pág. 10, 58

- Sales et al.(2012)** Gilvandenys Leite Sales, Giovanni Cordeiro Barroso e José Marques Soares. Learning vectors (lv): Um modelo de avaliação pro-cessual com mensuração não-linear da aprendizagem em ead online. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 20(1):60. Citado na pág. 9, 17, 54
- Sancho et al.(2008)** P. Sancho, R.F. Fernandez e B.F. Manjon. Nucleo: Adaptive computer supported collaborative learning in a role game based scenario. Em *Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT '08. Eighth IEEE International Conference on*, páginas 671–675. doi: 10.1109/ICALT.2008.147. Citado na pág. 12, 58
- Sande e Costa(2012)** Iêda Carvalho Sande e Naidinalva Fernandes da Silva da Costa. Qualificação docente: evasão e estratégias de prevenção, 2012. Citado na pág. 43
- Santoro et al.(1999)** Flávia Maria Santoro, Marcos R Borges e Neide Santos. Um framework para estudo de ambientes de suporte à aprendizagem cooperativa. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 4(1):51–68. Citado na pág. 21
- Santos(2012)** Maria Cristina Meneses Santos. A tutoria no ensino online: novos desafios, novos contextos. Citado na pág. 16
- Saul(2012)** Ana Maria Saul. Referenciais freireanos para a prática da avaliação. *Revista de Educação PUC-Campinas*, 25:17–24. Citado na pág. 26
- Scharf e Koch(2013)** A. Scharf e A. Koch. Scrum in a software engineering course: An in-depth praxis report. Em *Software Engineering Education and Training (CSEE T), 2013 IEEE 26th Conference on*, páginas 159–168. doi: 10.1109/CSEET.2013.6595247. Citado na pág. 12, 52
- Schelemmer(2005)** Eliane Schelemmer. *Cap. 9 - Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): uma proposta para a sociedade em rede de cultura de aprendizagem*. In VALENTINI, Carla Beatris e SOARES, Eliana M. S. Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários, 1 edição. Citado na pág. 20
- Schwaber(2004)** Ken Schwaber. *Agile project management with Scrum*. O'Reilly Media, Inc. Citado na pág. vi, 24, 25
- Sell Filho et al.(2012)** Paulo Sell Filho et al. Uma reflexão sobre a avaliação matemática no ensino fundamental do município de palhoça. Citado na pág. 26, 27
- Shah et al.(2013)** AKM Shah et al. Skills for development: A study of vocational education in fisheries through open and distance learning. Citado na pág. 10, 43
- Shaw(2012)** Ruey-Shiang Shaw. A study of the relationships among learning styles, participation types, and performance in programming language learning supported by online forums. *Computers & Education*, 58(1):111 – 120. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.013>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001916>. Citado na pág. 13, 53
- Signer(2008)** Barbara Signer. Online professional development: Combining best practices from teacher, technology and distance education. *Journal of In-service Education*, 34(2):205–218. Citado na pág. 10, 53
- Sille e Braga(2013)** Felipe Sille e Juliana Cristina Braga. Software educacional para prática do scrum. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 23, 52
- Silva e Silva(2009)** A C Silva e Christina Marília Teixeira da Silva. Do diagnóstico às questões avaliativas: um caminho possível via prática de avaliação em educação a distância. *Ensaio*, páginas 293–312. Citado na pág. 10, 53

- Silva et al.(2012)** Júlia K Kambara da Silva, Hélvia P Pinto Bastos, Magda Bercht e Leandro Krug Wives. Automatização do processo de identificação de presença social em fóruns e chats. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 23. Citado na pág. 2, 9, 16, 44
- Sirotheau et al.(2011)** Silvério Sirotheau, Silvana Rossy de Brito, Aleksandra do Socorro da Silva, Marianne Kogut Eliasquevici, Eloí Luiz Favero e Orivaldo de Lira Tavares. Aprendizagem de iniciantes em algoritmos e programação: foco nas competências de autoavaliação. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1. Citado na pág. 9, 58
- Soares(2005)** Tufi Machado Soares. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores sócio-econômicos. *Pesquisa Operacional*, 25(1):83–112. Citado na pág. 27
- Sommerville(2011)** I. Sommerville. *Software Engineering*. Pearson Addison-Wesleys. São Paulo. Citado na pág. 22, 23, 24, 26
- Souza et al.(2012)** Renato Rocha Souza et al. Aprendizagem colaborativa em comunidades virtuais. Citado na pág. 21
- Stahl et al.(2006)** Gerry Stahl, Timothy Koschmann e Dan Suthers. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: Uma perspectiva histórica. Traduzido por: Hugo Fuks, Tatiana Escovedo (Português do Brasil), disponível em [http://lilt.ics.hawaii.edu/lilt/papers/2006/CSCL\\_Brazilian\\_Portuguese.pdf](http://lilt.ics.hawaii.edu/lilt/papers/2006/CSCL_Brazilian_Portuguese.pdf), acessado em, 19. Citado na pág. 21
- Stewart et al.(2009)** John C Stewart, Carolyn Sher De Cusatis, Kevin Kidder, Joseph R Massi e Kirk M Anne. Evaluating agile principles in active and cooperative learning. *Proceedings of Student-Faculty Research Day, CSIS, Pace University*. Citado na pág. 10, 52
- Sun e Lu(2012)** Xuedong Sun e Yonghe Lu. Directed-hypergraph based personalized e-learning process and resource optimization. Em *Digital Home (ICDH), 2012 Fourth International Conference on*, páginas 171–178. doi: 10.1109/ICDH.2012.89. Citado na pág. 12, 53
- Tao(2008)** Yu-Hui Tao. Typology of college student perception on institutional e-learning issues - an extension study of a teacher's typology in taiwan. *Computers & Education*, 50(4):1495 – 1508. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.02.002>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131507000176>. Citado na pág. 13, 51
- Teague e Roe(2008)** Donna Teague e Paul Roe. Collaborative learning: towards a solution for novice programmers. Em *Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education-Volume 78*, páginas 147–153. Australian Computer Society, Inc. Citado na pág. 10, 52
- Uchôa e Uchôa(2013)** Kátia Cilene Amaral Uchôa e Joaquim Quinteiro Uchôa. Uma análise sobre avaliação colaborativa em fóruns de discussão. *RENOTE*, 10(3). Citado na pág. 10, 18, 59
- Ugulino et al.(2009)** Wallace Ugulino, Aline de M Marques, Mariano Pimentel e Sean W Siqueira. Avaliação colaborativa: um estudo com a ferramenta moodle workshop. *XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis Y SC*. Citado na pág. 10, 18, 58
- Venancio e Lopes(2013)** Valkiria Venancio e Roseli de Deus Lopes. Avaliação da aprendizagem em sistemas interativos: uma revisão comparativa focada no sbie, wie e wavalia. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 24. Citado na pág. 9, 53
- Vygotski(1991)** L Vygotski. A formação social da mente. *Psicologia*, 153:V631. Citado na pág. 22
- Vygotski(1978)** L Lev Semenovich Vygotski. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press. Citado na pág. 22

- Wang(2008)** Tzu-Hua Wang. Web-based quiz-game-like formative assessment: Development and evaluation. *Computers & Education*, 51(3):1247 – 1263. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.11.011>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131507001467>. Citado na pág. 13, 53
- Wang(2011)** Tzu-Hua Wang. Developing web-based assessment strategies for facilitating junior high school students to perform self-regulated learning in an e-learning environment. *Computers & Education*, 57(2):1801 – 1812. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.003>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151100011X>. Citado na pág. 13, 53
- Wang(2013)** Tzu-Hua Wang. Developing an assessment-centered e-learning system for improving student learning effectiveness. *Computers & Education*. ISSN 0360-1315. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.12.002>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513003266>. Citado na pág. 13, 53
- Wilges et al.(2010)** Beatriz Wilges, Júlio César da Costa Ribas, Araci Hack Catapan e Rogério Cid Bastos. Sistemas multiagentes: mapeando a evasão na educação a distância. *RENOTE*, 8(1). Citado na pág. 2, 10, 16, 46
- Wingkvist e Ericsson(2012)** A. Wingkvist e M. Ericsson. Introducing podcasts to the educational palette of a dual-mode course. Em *Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference on*, páginas 112–116. doi: 10.1109/WMUTE.2012.27. Citado na pág. 12, 21, 50
- Yan e Bin(2008)** Zhang Hong Yan e Zhao Jian Bin. Comparative study on the learning performance between web-based distance learning and classroom learning. Em *Education Technology and Training, 2008. and 2008 International Workshop on Geoscience and Remote Sensing. ETT and GRS 2008. International Workshop on*, volume 2, páginas 29–32. doi: 10.1109/ETTandGRS.2008.156. Citado na pág. 12, 43
- Yongqiang e Jinwu(2011)** He Yongqiang e Yuan Jinwu. Study on the evaluation system of e-learning based on e-learning portfolio. Em *Computing and Intelligent Systems*, páginas 420–426. Springer. Citado na pág. 10, 58
- Zavarella e Ignash(2009)** Carol A Zavarella e Jan M Ignash. Instructional delivery in developmental mathematics: Impact on retention. *Journal of Developmental Education*, 32(3):2–13. Citado na pág. 10, 43
- Zhan e Zhang(2011)** Qinglong Zhan e Lin Zhang. Principles and a framework of performance evaluation for learners in distance vocational education. *Procedia Engineering*, 15:4183–4187. Citado na pág. 10, 58