



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO**

ANÁLIA EMILIA BARBOSA FERREIRA DE SOUZA

**CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM UBÍQUOS: MODELOS DE ARQUITETURAS E
TIPOS DE APRENDIZAGENS UTILIZADOS.**

PETROLINA/ PERNANBUCO

2015

ANÁLIA EMÍLIA BARBOSA FERREIRA DE SOUZA

**CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM UBÍQUOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE
MODELOS DE ARQUITETURAS E TIPOS DE APRENDIZAGENS UTILIZADOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Computação.
Orientador: Profa. Mestra. Josilene Almeida Brito

PETROLINA - PERNANBUCO

2015

ANÁLIA EMÍLIA BARBOSA FERREIRA DE SOUZA

**CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM UBÍQUOS: MODELOS DE ARQUITETURAS E
TIPOS DE APRENDIZAGENS UTILIZADOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Computação.

Aprovado em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mestre Francisco Kelsen de Oliveira

Prof. Mestre Eudis Oliveira Teixeira

Professora Mestra Josilene Almeida Brito

AGRADECIMENTOS

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, a minha filha Nina pelo incentivo, a minha prima/sobrinha Paulinha por me ajudar no erros de português, a Romero por compartilhar o sofrimento desta contenda, a Professora Danielle por fazer diferença na vida dos seus alunos, a Alex e Josy por nos feito sofre com tantas mudanças e a minha Mãe dona Aurea Celeste por ter brigado todos os dias nesses quatro anos (Você mora no IF? Esse IF é no Paraguai! Vou ligar pro IF e dizer que eles exploram os alunos!) o meu muito obrigado.

RESUMO

Norteando a construção de novos cenários de aprendizagem ubíquos, procurou-se identificar através de um estudo sistematizado as arquiteturas e os tipos de aprendizagens utilizadas nesses ambientes. Assim, pesquisaram-se as evidências empíricas sobre tema deste trabalho e em seguida classificaram-se e categorizaram-se de maneira sistemática esses achados, pois, as revisões sistemáticas são estudos secundários que servem para orientar o desenvolvimento de projetos, indicando novos rumos para futuras investigações e identificando questionamentos comuns aos pesquisadores. Sendo que, especificamente nesta pesquisa as questões levantadas consistem em: O que são cenários ubíquos? Quais as características dos modelos arquiteturais dos cenários educacionais ubíquos? Quais são os tipos de aprendizagem presentes nos cenários educacionais ubíquos? Como resultado desses questionamentos, foram obtidos exemplos de cenários que utilizam os mais diferentes ambientes ubíquos apoiado pela Aprendizagem Ubíquo, aliadas a outras aprendizagens e amparadas por varias tecnologias como: dispositivos moveis, sensores, Tags RFID, entre Outros.

Palavras-Chave: Cenário educacionais Ubíquo, revisões sistemáticas da Literatura, Aprendizagem Ubíquo e tecnologias;

ABSTRACT

Guiding the construction of new ubiquitous learning scenarios, we sought to identify, through a systematic study architectures and types of learning used in these environments. So researched to the empirical evidence on theme of this work and then were classified and categorized in a systematic way these findings, therefore, systematic reviews are secondary studies that serve to guide the development of projects, indicating new directions for future investigations and identifying common questions to researchers. And, specifically in this research the issues raised are: What are ubiquitous scenarios? What are the characteristics of architectural models of ubiquitous educational settings? What types of learning present in the ubiquitous educational settings? As a result of these challenges were obtained sample scenarios using the most ubiquitous different environments supported by Ubiquitous Learning, together with other learning and supported by various technologies such as mobile devices, sensors, RFID tags, among other.

Keywords: Ubiquitous educational Scenario, systematic reviews of literature, ubiquitous and Learning technologies;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 Visão geral da arquitetura LOCAL | 17 |
| Figura 2 Arquitetura do HELLO | 19 |
| Figura 3 Arquitetura do sistema CAULS | 21 |
| Figura 4 Arquitetura do Sistema Youubi..... | 23 |
| Figura 5 Diagrama das string de busca..... | 33 |
| Figura 6 Sequência de classificação dos estudos identificados. | 37 |
| Figura 7 Passos do Processo de Seleção dos Estudos Primários..... | 38 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 Classificação dos Modelos de Arquitetura | 25 |
| Tabela 2 <i>Strings</i> Utilizadas nesta pesquisa..... | 34 |
| Tabela 3 Competências da Equipe de Execução da RSL | 37 |
| Tabela 4 Quadro descritivo dos formulários. | 39 |
| Tabela 5 Estudos Encontrados na Busca Automática | 41 |
| Tabela 6 Estudos Selecionados na Busca Manual..... | 43 |
| Tabela 7 (1º lista + 2º lista – estudo repetidos = 3ª lista)..... | 44 |
| Tabela 8 Fator de relevância para medida dos estudos | 45 |
| Tabela 9 Escala de Qualidade..... | 46 |
| Tabela 10 Resultado da Relevância dos trabalhos Selecionados | 46 |
| Tabela 11 Resultado da avaliação qualitativa..... | 47 |
| Tabela 12 Estudos considerados relevantes selecionados pela RSL | 48 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 Resultados da Busca Automática | 42 |
| Gráfico 2 Estudos descartados 3ª lista de acordo com os critérios de Exclusão | 44 |
| Gráfico 3 Estudos selecionados na 3ª lista de acordo com os critérios de Inclusão | 45 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|--|
| ADDIE | <i>Analysis Design Development Implementation and Evaluation</i> |
| API | <i>Application Programming Interface</i> |
| CALL | <i>Computer-Assisted Language Learning</i> |
| CDB | <i>Content Database</i> |
| EDB | <i>Evaluation Database</i> |
| GPS | <i>Global Positioning System</i> |
| HELLO | <i>Handheld English Language Learning Organization</i> |
| HTTP | <i>Hypertext Transfer Protocol</i> |
| JAPELAS | <i>Supporting Japanese Polite Expressions Learning</i> |
| JPA | <i>Java Persistence API</i> |
| LOCAL | <i>LOcation and Context Aware Learning</i> |
| MALL | <i>Mobile-Assisted Language Learning</i> |
| MKC | <i>Mobile Knowledge Constructor</i> |
| PDAs | <i>Personal Digital Assistants</i> |
| PeLeP | <i>Pervasive Learning Profile PeLeP</i> |
| RFID | <i>Radio Frequency Identification</i> |
| RSL | <i>Revisão Sistemática da Literatura</i> |
| RTR | <i>Reviver The Revolution</i> |
| TMMM | <i>Teaching Materials Management Module</i> |
| ULM | <i>U-learning module</i> |
| VLT | <i>Virtual Learning Tutor</i> |
| WCDMA | <i>Wide-Band Code-Division Multiple Access</i> |
| WLAN | <i>Wireless Local Area Network</i> |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO..... | 12 |
| 1.2. PROBLEMA DA PESQUISA..... | 13 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 14 |
| 1.4 ESTRUTURA DO TCC | 14 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 15 |
| 2.1 CENÁRIO DE APRENDIZAGEM UBÍQUO..... | 15 |
| 2.2 MODELOS DE ARQUITETURAS..... | 16 |
| 2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS MODELOS DE ARQUITETURA. | 25 |
| 2.4 TIPOS DE APRENDIZAGEM..... | 25 |
| 2.5 TRABALHOS RELACIONADOS..... | 28 |
| 3 METODOLOGIA | 31 |
| 3.1 MÉTODOS UTILIZADOS NESTA PESQUISA | 31 |
| 3.2 PLANEJAMENTO DA RSL..... | 32 |
| 4 CONDUÇÃO DA RSL | 41 |
| 4.1 RESULTADOS DA SELEÇÃO | 41 |
| 4.2 RESULTADOS DA EXTRAÇÃO E ANÁLISE DAS EVIDÊNCIAS | 45 |
| 5 CONCLUSÕES | 53 |
| 5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA..... | 53 |
| 5.2 TRABALHOS FUTUROS | 54 |
| REFERÊNCIAS | 55 |
| ANEXOS | 62 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Notadamente as tecnologias computacionais da atualidade são inseridas em nosso cotidiano causando uma transformação nos paradigmas da sociedade atual de uma forma devastadora, de modo que esses aparatos tecnológicos estão presentes em todos os lugares e disponíveis a qualquer momento.

Uma vez que o número de *smartphones* no mundo ultrapassou 1 bilhão de unidades em 2013 (IDC, 2014), consolida essa forte tendência de crescimento do consumo de serviços e dispositivos móveis no dia-a-dia (MONTEIRO et al, 2014); a influência dos ambientes virtuais no status social, a redistribuição horizontal de conhecimento, o acesso imediato à informação, o consumo crescente influenciado pelas interações sociais, o aumento do intercâmbio cultural, o aumento da influência da base na pirâmide social, entre outras (TRENDWATCHING, 2013).

Essas mudanças atuais das tecnologias digitais foram previstas pelo cientista da Xerox Mark Weiser há vinte e cinco anos atrás; ele predizia que, no futuro, o foco dos usuários seria voltado para a realização de seu trabalho e a ferramenta utilizada ficaria invisível, pois, segundo Weiser, “As tecnologias mais profundas são aquelas invisíveis que se tecem no tecido da vida cotidiana, até que são indistinguíveis a partir dele” (WEISER, 1991).

Para autores como (BARBOSA, 2007), esse novo modelo computacional, também conhecido como *Ubicomp*, utiliza várias tecnologias como a computação distribuída (COULOURIS, 2005), a computação móvel (SATYANARAYANAN, 1996), a consciência da localização (HIGHTOWER, 2001), consciência do contexto (DEY, 1999), entre outras. Contudo, Satyanarayanan (2001) afirma que esses modelos já estão presentes no cenário computacional Ubíquo, pois o avanço desta tecnologia dentro do cotidiano incorporado às formas com que elas conversam entre si, aliadas aos avanços obtidos na conectividade sem fio, está tornando possível a globalização dos cenários ubíquos.

No entanto, esse novo paradigma de comunicação pessoal ainda está distante de ser utilizado como ferramenta de apoio ao ensino, já que muitos educadores ainda não se adaptaram ao contexto tecnológico, bem como o cenário escolar ainda não está preparado adequadamente a essa nova realidade. Situação esta que leva os professores a terem receio em usufruir dessas novidades computacionais dentro de sua prática pedagógica.

Uma possível solução a essa problemática, discutida nesta pesquisa, seria a inserção dessas tecnologias Ubíquas no ambiente educacional permitindo que os processos de aprendizagem ocorram em qualquer lugar, a qualquer tempo e com qualquer dispositivo, de forma contínua, contextualizada e integrada ao cotidiano do aprendiz (LEVIS, BARBOSA, PINTO, 2008).

Sabendo desses pressupostos, faz-se necessário um levantamento bibliográfico sobre os Cenários de Aprendizagem ubíquo da atualidade através de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para compreender o contexto de composição da arquitetura e modelos pedagógicos utilizados como elementos que potencializam os processos de ensino e aprendizagem.

Sendo que a RSL é uma revisão da literatura científica que utiliza uma metodologia padrão para encontrar, avaliar e interpretar todas as pesquisas relevantes disponíveis para uma questão particular de pesquisa, área do conhecimento ou fenômeno de interesse, (BUEHLER et al, 2013). Ou seja, é uma forma de identificar, avaliar e interpretar toda pesquisa disponível concernente a uma questão específica de uma área ou fenômeno de interesse particular (NALLUR, 2013)(KITCHENHAM AND CHARTERS, 2007). As revisões sistemáticas pretendem apresentar uma estimativa mais correta sobre uma questão de pesquisa, através de uma metodologia confiável, rigorosa e auditável (BUEHLER et al, 2013).

1.2. Problema da Pesquisa

A Computação Ubíqua é um fenômeno que envolve a sociedade atual modificando seus padrões e delineando novas formas de agir e de pensar. Os dispositivos chegam a ser extensão do corpo “porque eles são estruturadores das relações espaço-temporais às quais o pensamento e a sensibilidade do ser humano se conformam”(SANTAELLA, 2010); contudo, esse novo momento tecnológico constitui uma necessidade de ser inserido em todos os meios em que vivemos, principalmente na área Educacional.

Assim, o problema de pesquisa deste trabalho consiste em identificar os tipos cenários de aprendizagem ubíquo existentes, suas tecnologias e seus modelos de aprendizagem utilizados. A partir disso, alguns questionamentos são possíveis: o que é e como são os cenários de aprendizagem ubíquo? Que tipo de cenário posso criar ou adaptar para essa inserção? Quais modelos de arquiteturas e seus recursos tecnológicos são utilizados na

formação dos cenários educacionais ubíquos? Quais as práticas (tipos de aprendizagem) presentes nestes cenários de aprendizagem ubíquo?

1.3 Objetivos

Esta pesquisa tem o objetivo geral de identificar os tipos de cenários de aprendizagem ubíquo, modelos de arquiteturas e modelos de aprendizagem utilizados nestes cenários. Para alcançar o objetivo geral, os seguintes **objetivos específicos** foram definidos:

1. Identificar evidências empíricas sobre os tipos de cenários de aprendizagem ubíquo e seus modelos de arquitetura;
2. Identificar evidências empíricas sobre as práticas utilizadas e os modelos pedagógicos que auxiliem na aprendizagem do aluno;
3. Classificar as evidências sobre os tipos de cenários de aprendizagem ubíquo e seus modelos de arquitetura e os modelos pedagógicos de maneira sistemática;
4. Categorizar os resultados da revisão sistemática referentes aos cenários de aprendizagem ubíquo, os modelos de arquiteturas e tipos de aprendizagem.

1.4 Estrutura do TCC

Este trabalho de Conclusão de Curso está organizado da seguinte forma:

- Capítulo 2. Revisão da Literatura: apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura- RSL- sobre Cenários de Aprendizagem ubíquo baseada em evidências colhidas na RSL. Quatro trabalhos relacionados a esta pesquisa também são brevemente apresentados.
- Capítulo 3. Metodologia: apresenta o método de Revisão Sistemática da Literatura, detalha o protocolo da RSL, descreve os procedimentos para busca, define as *string*, a seleção e a análise dos estudos.
- Capítulo 4. Condução da RSL: apresenta o resultado da Revisão Sistemática da Literatura: as respostas para as perguntas de pesquisas relacionadas no formulário de coleta de dados qualitativos extraídas dos estudos empíricos.
- Capítulo 5. Conclusões: neste capítulo são exibidas as contribuições e limitações da pesquisa, finalizando com recomendações para trabalhos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo oferece uma visão geral sobre o cenário de Aprendizagem Ubíquo, os modelos de arquiteturas utilizados nestes cenários, modelos de aprendizagem e os trabalhos relacionados com esta pesquisa com foco na Revisão Sistemática da Literatura. Estes conceitos são necessários para o entendimento dos resultados apresentados neste trabalho de conclusão de curso.

2.1 Cenário de Aprendizagem Ubíquo

A essência da educação ubíqua está em perceber o conhecimento presente no dia-a-dia das mais diferentes formas e em diferentes locais, relacionando esse conhecimento com os processos educacionais direcionados ao aprendiz (LEVI, BARBOSA 2008). Portanto, cenários de aprendizagem Ubíquo (*u-learning*) são aplicações das características da computação ubíqua no cenário educacional (ou seja, em qualquer lugar, a qualquer hora, de forma natural, sensível ao contexto e invisível) (WEISER, 1991)(ABOWD, MYNATT, 2002). Concordando com Barbosa et al (2008) “a mobilidade do aprendiz e a percepção dos elementos que estão em seu contorno (contexto) são partes do processo educativo que pode ocorrer de forma contínua, global e transparente”(BARBOSA, et al ,2008)

No cenário da educação apoiada pela computação ubíqua, novos pressupostos educacionais devem ser pensados, uma vez que os recursos pedagógicos podem ser acessados a qualquer momento e em qualquer lugar (LEVI, BARBOSA, 2008). A educação neste cenário é dinâmica e os recursos educacionais estão distribuídos em contextos. Estes são desenvolvidos em Ambientes Inteligentes utilizando suas interfaces inteligentes baseados na computação e tecnologia de rede incorporada em objetos cotidianos, como móveis, roupas, carros, meio ambiente, celulares etc (KOFOD-PETERSEN, 2006) e têm a capacidade de transformar situações corriqueiras em aprendizagem agregando conhecimento a essas conjunturas, fazendo com que o aprendiz possa vivenciar seu conhecimento com fatos do seu dia-a-dia através de associação entre os fatores do ambiente com a nova informação.

Contudo, entende-se que o cenário da Educação Ubíqua é amplo e bastante heterogêneo, sendo, portanto, desejável que o aprendiz tenha instrumentos que auxiliem nos processos educacionais. No entanto, essa tecnologia deve ser o mais invisível possível, resultando em interações naturais com os usuários e, conseqüentemente, na aprendizagem contínua. Entretanto, é importante ressaltar que os cenários de aprendizagem não devem ser

sobrepostos pela tecnologia ou por seu movimento dentro do ambiente, pois o foco é o aprendiz e seu aprendizado (VLĂDOIU, 2011; IVANOV, 2013; HWANG et al, 2011).

2.1.1 Fatores que caracterizam cenários de Aprendizagem Ubíquo

Assim como a aprendizagem, o cenário ubíquo é caracterizado por proporcionar formas intuitivas para identificar colaboradores, conteúdos e serviços certos no momento certo, com base no aprendiz e seu contexto. Pois quais são os recursos de aprendizagem e serviços disponíveis para os alunos e os colaboradores de aprendizagem que atendam às suas necessidades? (OGATA, YANO, 2004; ZHANG, JIN e LIN, 2005; TAKAHATA et al, 2004). Como resultado, a eficácia e eficiência da aprendizagem Ubíquo dependem fortemente do contexto e de como ele deve ser aplicado; portanto, na RSL foram observados alguns fatores que caracterizam o cenário de aprendizagem Ubíquo:

- O cenário deve ser adaptável, já que ele passa por uma adaptação ao contexto que será aplicado, pois o aprendizado pode ser realizado em qualquer tipo de situação do dia-a-dia deixando a educação mais dinâmica.
- Atualmente, ambientes para suporte aos processos de ensino e aprendizagem em um cenário virtual utilizam do perfil do aprendiz que constitui-se um elemento fundamental, em função das inúmeras possibilidades de interatividade e as diversas tecnologias de acesso a informação.
- Existem inúmeras ferramentas que pode compor esse tipo de cenário como: dispositivos móveis, sensores, etiquetas inteligentes (*tag Radio Frequency Identification -RFID*), redes sem fio, *Global Positioning System -GPS-*, entre outros.
- Uma característica importante dos cenários é que a educação deve ser dinâmica e os recursos educacionais serão distribuídos no contexto.
- Atividades /situações de aprendizagem podem ser incorporadas à vida cotidiana de todos os envolvidos, ou seja, o cenário deve ser real.

2.2 Modelos de Arquiteturas

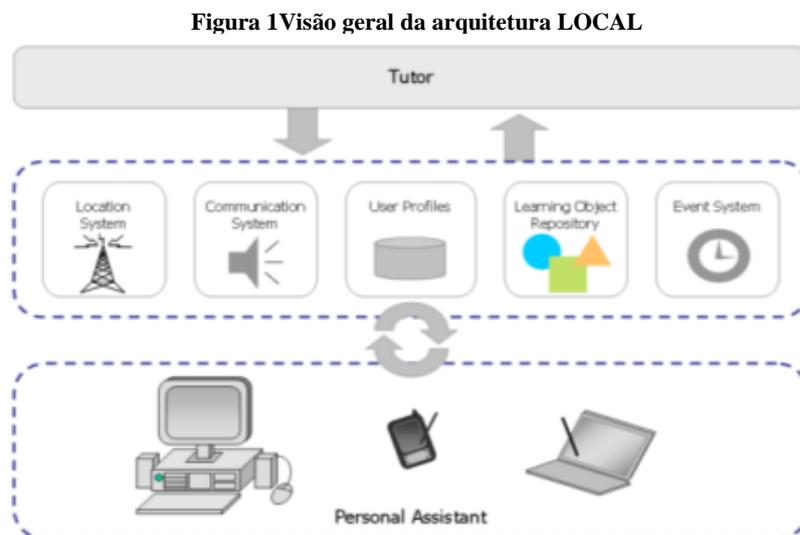
O cenário de aprendizagem Ubíquo assim como o ambiente e a aprendizagem Ubíquo favorecem uma interoperável, penetrante e interativa integração da aprendizagem com a

arquitetura sensível ao contexto (BRITO et al, 2014; YANG ,2006; HUANG et al, 2011) e é feita para conectar, integrar e compartilhar três principais recursos de aprendizagem: colaboradores de aprendizagem, aprender conteúdos e serviços de aprendizagem (CHANG e SHEU, 2002; CHENG et al, 2005; HARUO et al, 2003). Contudo, sem o suporte adequado, o novo cenário de aprendizagem pode tornar-se demasiado e complexo para os alunos; com isso, foram levantados vários exemplos de modelos de arquitetura a respeito dessa temática.

2.2.1 Primeiro Modelo: LOCAL

O LOcation and Context Aware Learning -LOCAL- é uma ambiente ubíquo de pequena escala que usa informações de localização do contexto e *tag* RFID como auxílio ao processo de ensino e de aprendizagem (BARBOSA et al, 2006). O tipo de aprendizagem integrado a essa arquitetura é a *u-learning* e sua arquitetura foi projetada para a execução centralizada em apenas um servidor (BARBOSA et al, 2012).

De acordo com Barbosa et al (2006; 2012), a arquitetura do LOCAL(figura 1) é formada por sete componentes:



Fonte: (BARBOSA ET AL 2012).

- **Tutor** (localizado no topo da figura1) é um motor de análise que realiza inferências usando dados fornecidos pelos sistemas de perfis e de localização;

No segundo nível da figura 1 (esquerda para direita) temos:

- **Location System**, sistema de localização utilizado para determinar a posição física a partir dos dispositivos móveis;
- **Communication System**, sistema de envio de mensagens contextuais;
- **User profile**, um sistema de perfis de usuário que armazena dados relevantes ao processo de ensino e de aprendizagem;
- **Learning Object Repository**, um repositório de objetos de aprendizagem que armazena e indexa o conteúdo relevante ao processo pedagógico;
- **Event System**, sistema de eventos, usado para agendar tarefas (BARBOSA et al, 2012)
- **Personal Assistant**, um Assistente Pessoal (AP) que acompanha o usuário, executado no dispositivo móvel. (BARBOSA et al, 2006, 2012) localizado no terceiro nível da figura 1.

2.2.2 Segundo Modelo: HELLO

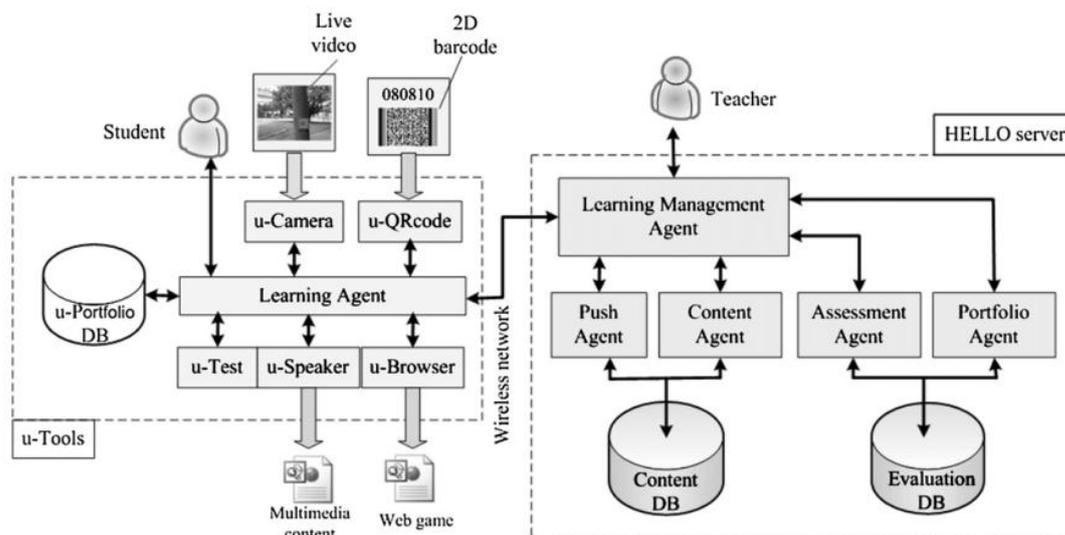
O *Handheld English Language Learning Organization* -HELLO- é um sistema de aprendizagem Ubíquo para aprender a língua inglesa e de acordo com Liu e Chu (2010) sua arquitetura (figura 2) é composta por duas partes o HELLO Server (servidor HELLO) e o U-Tools (ferramentas Ubíquos)

No HELLO Server (a esquerda da figura 2) existem dois bancos de dados, o *Evaluation DB* (banco de dados de avaliação) que serve para guardar os trabalhos dos alunos enviados pelo professor e o *Content DB* (banco de dados de conteúdo) que serve para que os alunos acessem o conteúdo adicionado pelo professor. Além disso a arquitetura no HELLO Serve tem cinco componentes:

1. *Learning management Agent* (gerenciamento da aprendizagem do agente) - gerencia todo material inserido pelo professor e pelo aluno através da *Learning Agent*.
2. *Portfolio Agent* – serve para que o professor lance as notas do alunos.
3. *Content Agent* (agente de conteúdo)- gerencia o conteúdo utilizado pelo aprendiz.
4. *Assessment Agent* (avaliação do Agente)-fornece a avaliação do aprendiz e para o aprendiz.
5. *Push Agent*- envia o conteúdo para o aprendiz;

As ferramentas ubíquas (U-Tools) utilizadas nesta arquitetura, dispostas a esquerda da figura 2 estão ligadas a *Learning Agent* (Aprendizagem do agente) que guarda os dados da pratica dos alunos no *Portfolio DB*, e são: *u-Test* ferramenta de testes que avalia o progresso de aprendizagem do aluno em tempo real; *u-Speaker* serve para falar com um Tutor; *u-Browser* navegador de acesso a todos os materiais de aprendizagem presentes no servidor HELLO, *u-câmera* captura o ambiente para que o sistema reconheça o ambiente e aja naturalmente com o aluno simulando uma pessoa real; E a ferramenta *U-QRcode* utiliza a câmera para ler o código de barras e interpretar a imagem como dados fornecendo assim acesso ao material de aprendizagem.

Figura 2 Arquitetura do HELLO



Fonte: (LIU, CHU, 2010, p634)

As características utilizadas com a arquitetura do HELLO são:

- **Permanência:** os trabalhos de aprendizagem dos alunos podem ser enviados para o Banco de Dados de Avaliação (*Evaluation Database* - EDB) do HELLO servidor, tornando disponível para os professores, que podem avaliar os alunos e lançar as notas através do *portfolio Agent*.
- **Acessibilidade:** os professores podem inserir materiais e avaliações no banco de dados de conteúdo (*Content Database* - CDB) através do *Content Agent* da *Assessment Agent* e do *Push Agent*. Por meio da rede local sem fio (WLAN), cada aluno utiliza um dispositivo móvel que se comunica com o servidor

HELLO, acessando os conteúdos. Os alunos utilizam o navegador *u-Browser* para jogar, ouvir música, acessar notícias, quadrinhos em inglês, fazer *download*, ou seja, todos os materiais de aprendizagem presentes no servidor HELLO.

- **Imediatismo:** professores utilizam um computador pessoal para acessar o servidor *HELLO* através da Internet. Além disso, os alunos podem usar a ferramenta *u-Test* para fazer testes e avaliar o seu progresso de aprendizagem-tudo isso em tempo real.
- **Interatividade:** os alunos podem operar objetos de aprendizagem e interagir com os colegas, dispositivos de aprendizagem, conteúdos digitais, ambientes reais e objetos virtuais no mundo real, e, de forma colaborativa, podem completar uma tarefa comum e compartilhar suas experiências com os outros.
- **Situação:** estudantes que pratiquem escuta e fala da língua inglesa em situações reais.
- **Seamlessness:** o processo de aprendizagem não é interrompido enquanto o estudante se move, ou seja, mudam suas localizações.
- **Calmness:** o envio do agente fornece automaticamente uma frase diária de Inglês para dispositivos móveis dos alunos através da Divisão de Código *Wideband (Wideband Code Division)* e da Rede de múltiplos acessos (*Wide-Band Code-Division Multiple Access - WCDMA*).
- **Adaptabilidade:** os alunos podem utilizar diferentes dispositivos (por exemplo, PDAs, telefones PDA ou *smartphones*) para aprender inglês.
- **Imersão:** estudantes interagem com o sistema utilizando a ferramenta *u-Speaker* para falar com um Tutor Virtual de Aprendizagem (Virtual Learning Tutor - VLT), a U-câmera captura o ambiente fazendo com que o sistema reconheça e aja naturalmente, para que os alunos achem que estão falando com uma pessoa no mundo real.
- **Consciência ao Contexto:** cada aluno leva um telefone PDA, perto de uma zona, que está ligado a um código de barras 2-D. A ferramenta *U-QRcode* instalada no telefone PDA usa a câmera para fotografar o código de barras e interpretar a imagem como dados. Esta informação é usada para acessar material de aprendizagem a partir do servidor relevante para o local e exibi-lo no telefone PDA.

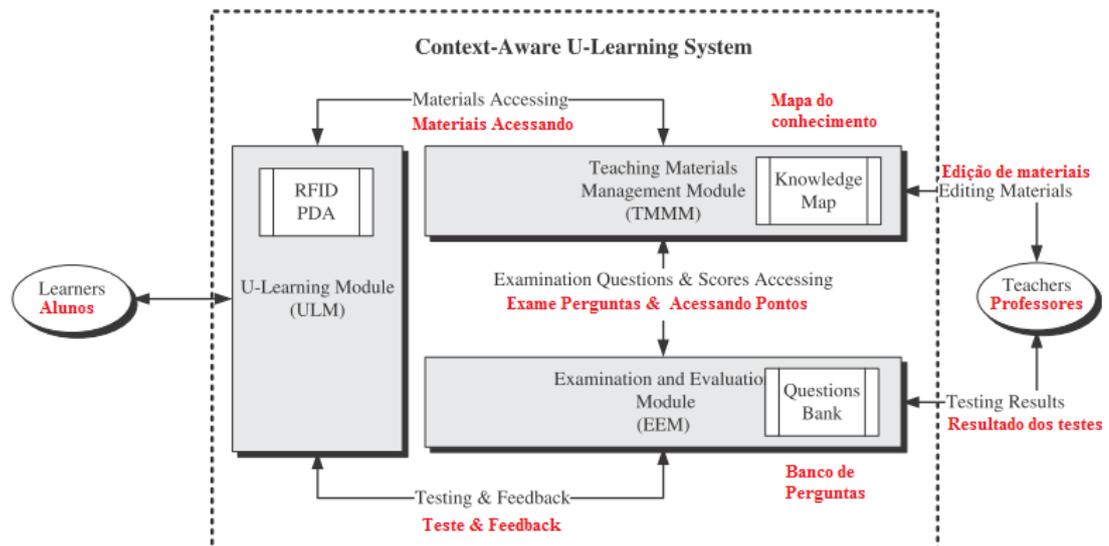
- **Individualidade:** os alunos podem seleccionar materiais de aprendizagem adequados de acordo com a sua necessidade, capacidade pessoal, interesse, exigência, objetivo e cronograma (LIU, CHU, 2010).

2.2.3 Terceiro Modelo: CAULS

O *Context-Aware Ubiquitous Learning System -CAULS-* é um sistema ubíquo baseado em *tag* RFID (*radio-frequency identification*), rede sem fio, dispositivo móvel e tecnologias de banco de dados para detectar e analisar comportamentos e aprendizagem dos alunos no ambiente real de um Museu Ubíquo em Taiwan (CHEN, HUANG, 2012).

De acordo com Chen e Huang (2012), a arquitetura do sistema CAULS é composto por três módulos (figura 3): Módulo de Aprendizagem Ubíquo (*U-learning Module - ULM*), Módulo de Gestão de Materiais de Ensino (*Teaching Materials Management Module - TMMM*) e Módulo de Exame e Avaliação (*Examination & Evaluation Module (EEM)*)

Figura 3 Arquitetura do sistema CAULS



Fonte: Adaptado com tradução de (CHEN, HUANG, 2012).

- U-learning Module (ULM): seu principal objetivo é permitir as interações entre os alunos e o conteúdo do curso; é baseado no conceito de "conhecimento transformador" e avaliação formativa. O sistema oferece (pelo dispositivo móvel) materiais de aprendizagem para os alunos e seu processo de aprendizagem produz um mapa conceitual que informa o estado de

aprendizagem dos alunos com *feedback* em tempo real. Uma vez que, ao terminar de estudar a Unidade 1 do curso, os alunos fazem sua primeira avaliação formativa no PDA, e o sistema calcula as suas pontuações de testes e classifica o seu desempenho de aprendizagem. Se o aluno passar de nível, segue em frente até a conclusão; caso não consigam, o sistema recomenda outro currículo personalizado com vários materiais dos mesmos conceitos.

- **Teaching Materials Management Module (TMMM):** é um aplicativo de mapa do conhecimento semelhante a um repositório de uma coleção de material didático com estruturas adequadas (incluindo um nome do tópico e suas variações, ocorrências, e o grau de dificuldade em associações com outros temas) que pode ser editados a qualquer momento.
- **Examination and Evaluation Module (EEM):** é crucial para a eficácia das ferramentas de aprendizagem ubíquo nesta arquitetura, através da função banco de questões e fornece informações para o módulo ULM dos cursos e testes definindo os parâmetros de avaliação e dos testes. (CHEN, HUANG, 2012).

2.2.4 Quarto Modelo: Youubi

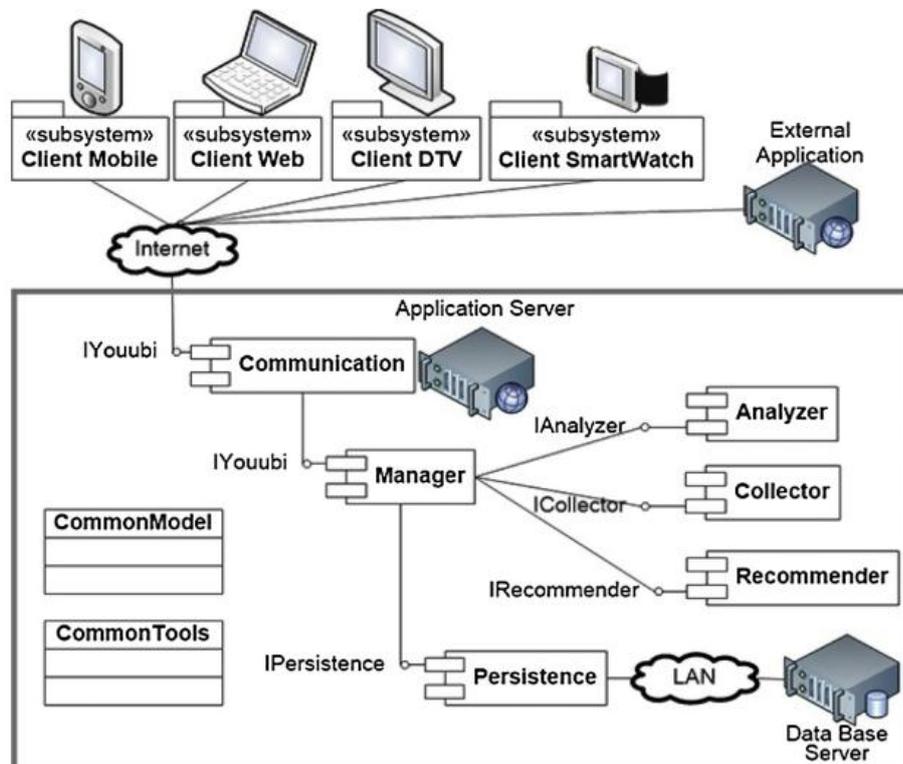
É um ambiente de aprendizagem ubíquo desenvolvido com uma arquitetura de referência orientada a componentes, que é composta por oito componentes além do servidor, e seus serviços podem ser consumidos pelas aplicações clientes para as seguintes plataformas: *mobile*, Web, *iDTV*, *SmartWatch* ou outros sistemas através de uma *Application Programming Interface* - API de serviço (MONTEIRO et al, 2014). Essa arquitetura suporta ambientes de desenvolvimento com base em abordagem de aprendizagem ubíquo (*u-learning*),

Neste sistema utiliza-se uma arquitetura de base que pode ser implementada com aplicações externas sem se modificar. Portanto de acordo com Monteiro et al (2014), a descrição dos componentes da arquitetura de base do sistema Youubi (figura 4) e detalhes de implementação, são feitas a seguir:

- **Communication:** Este componente implementa a camada de comunicação Web Service, que presta serviços da API Youubi . Atualmente, o aplicativo fornece 90 métodos e permite dar resposta às solicitações feitas por aplicativos cliente e

sistemas independentes, através de solicitações *Hypertext Transfer Protocol* - HTTP (protocolo padrão de comunicação na camada de aplicação da Internet). Assim, não há restrições quanto à língua ou tecnologias utilizadas em aplicações que consomem esses serviços porque qualquer linguagem moderna é capaz de enviar solicitações HTTP.

Figura 4 Arquitetura do Sistema Youubi



Fonte (MONTEIRO et al, 2014)

- **Manager:** Este componente recebe as solicitações provenientes de clientes e implementa suas respectivas regras de negócio. Devido à sua importância, ele pode ser considerado o núcleo do sistema, uma vez que é responsável pela gestão de todos os componentes da arquitetura, inclusive a atualização dos indicadores que proporcionam a identificação de padrões e de comportamento dos utilizadores com base nas suas interações com o sistema. Estes indicadores, atualizados constantemente pelo componente Manager, que são representados por classes pertencentes ao *CommonModelx component*: Scores, o contexto e os tempos.

- **Collector:** este componente é responsável pela coleta de dados em outros sistemas que fornecem uma API de acesso, tais como Google, *YouTube*, *Wikipedia*, *Facebook*, *Twitter*, *Redu*, *Moodle*, e outros. Assim, o perfil do usuário pode ser enriquecido com informações provenientes de outros sistemas, fazendo as recomendações mais precisas.
- **Analyzer:** Este componente é responsável pela análise dos dados armazenados no banco de dados, a fim de identificar novas informações que podem enriquecer o perfil de utilizador. Este processamento é realizado periodicamente por *Threads*, o que garante o processamento paralelo.
- **Recommender:** Este componente é responsável por analisar os dados armazenados no banco de dados, a fim de gerar recomendações para todas as entidades elementares do *Youubi*. Este processamento é feito em uma única fase e é desencadeado pela *Threads*, o que garante o paralelismo e processamento eficiente. No entanto, no ambiente de aprendizagem ubíquo, as aplicações clientes precisam informar o contexto do usuário, mesmo com a sua localização atual e detalhes sobre o dispositivo de acesso.
- **Persistence:** este componente é responsável pela persistência dos dados no banco de dados, o que garante o isolamento entre as regras de persistência e de negócios. A implementação deste componente usa o JPA padrão (*Java Persistence API*) com framework *EclipseLink*.
- **Common Tools:** Este componente é constituído por um número de métodos comerciais, tais como algoritmos de conversão. Assim, através da concentração de tais métodos, impede que as regras de negócio sejam implementadas nas classes do componente *CommonModel*. Ele também pode ser usado por ambos os aplicativos clientes e componentes que são executados no servidor, sem o risco de dependência cíclica.
- **Common Model:** Este componente se concentra as classes *JavaBean* que representam as entidades da arquitetura. Ao respeitar essa norma e não realizar nenhuma regra de negócio, ele pode ser usado por todos os componentes da arquitetura, incluindo por aplicativos cliente sem risco de dependência cíclica. Este componente representa também o modelo de dados através da utilização de anotações padrão JPA.(MONTEIRO et al, 2014).

2.3 Classificação dos modelos de arquitetura.

Esta classificação dos Modelos de Arquitetura (tabela 1) foi baseada nas características da Computação Ubíquo, verificando os tipos de ferramentas utilizados em cada modelo, o grau de imersão (o quando o sistema envolve o usuário), a adaptabilidade de cada sistema com novos contextos, a invisibilidade do ambiente; as atividades localizadas medem a existência de integração com mundo real, a educação neste tipo de ambiente sempre deve ser dinâmica, o modelo deve interatividade entre seus atores, objetos e ferramentas. E, por fim, qual aprendizagem cada sistema dá suporte e utiliza.

Tabela 1 Classificação dos Modelos de Arquitetura

| QUADRO CLASSIFICAÇÃO DOS MODELOS DE ARQUITETURA | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Características | 1º Modelo | 2º Modelo | 3º Modelo | 4º Modelo |
| Ubíquas | (LOCAL) | (HELLO) | (CAULS) | (Youubi) |
| Ferramentas | RFID, Dispositivo móvel | QR code , câmera, microfone, Dispositivo móvel | RFID, Dispositivo móvel. | <i>SmartFhone</i> , GPS, <i>Google Maps</i> |
| Imersão | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Adaptabilidade | Alto | Baixo | Baixo | Alto |
| Invisibilidade | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Atividades localizadas | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Educação Dinâmica | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Interatividade | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Tipo de Aprendizagem | Aprendizagem Móvel e Aprendizagem Ubíquo | Aprendizagem Ubíquo e Atividades de aprendizagem | Aprendizagem Ubíquo e Atividades de aprendizagem | Aprendizagem Ubíquo |

Fonte: Elaborado pela autora

2.4 Tipos de Aprendizagem

Estudos dos ambientes como LOCAL, HELLO, CAULS e Youubi apresentados no item 2.4 deste trabalho, definem claramente a aprendizagem e seus pressupostos que melhor se enquadram a seus cenários. Portanto, descrevemos a seguir qual aprendizagem cada ambiente utiliza em sua prática.

Inicialmente, na formação do ambiente LOCAL, levantaram-se duas frentes de pesquisas chamadas de Aprendizagem móvel (*Mobile Learning*) e Aprendizagem Ubíquo (*Ubiquitous Learning/u-Learning*) (BARBOSA et al, 2012). A aprendizagem Móvel (*m-learning*) aumenta a capacidade dos alunos no acesso a informação e tem potencial de tornar o aprendizado ainda mais acessível ao grande público (BARBOSA et al, 2012).

Contudo, considerando a visão Ubíqua, somente os computadores móveis não formam um contexto real, necessitando da inserção de outros fatores. Portanto, Aprendizagem Ubíquo segundo autores como (BARBOSA et al, 2008;. LEWIS, 2010; OGATA & YANO, 2009; OGATA et al, 2010; ROGERS et al, 2005; YIN et al, 2004; YIN et al, 2010) refere-se à aprendizagem apoiada pelo uso da comunicação móvel com fio tecnologias, sensores e mecanismos de localização / rastreamento, que trabalham em conjunto para integrar os alunos com o ambiente. “Um sistema de aprendizagem Ubíquo pode usar dispositivos embarcados que se comunicam entre si para explorar o contexto e construir dinamicamente modelos de seus ambientes” (BARBOSA et al, 2012).

O HELLO levantou varias hipóteses de aprendizagem como: a aprendizagem de línguas assistidas por computador (*Computer-Assisted Language Learning - CALL*) que utiliza estratégias de aprendizagem adequadas e desenvolvimento de atividades de aprendizagens eficazes que promovam o ensino inglês, porém, com o advento *M-learning*, verificaram utilização da aprendizagem móvel de línguas assistidas (*Mobile-Assisted Language Learning - MALL*); esse tem um excelente potencial para fornecer aos alunos ricos, em tempo real, conveniente, colaborativo, contextual e experiências de aprendizagem contínua, dentro e fora da sala de aula (LIU, CHU, 2010). Porém, como verificado no ambiente LOCAL, a aprendizagem que mais se adaptou ao HELLO foi *U-learning* aliado a *learning activities* (atividades simples projetadas para ajudar o aluno a melhorar suas habilidades de aprendizagem).

O ambiente de aprendizagem Ubíquo CAULS foi projetado para um museu ubíquo (*u-Museum*); ele permite as interações entre os alunos e os conteúdos do curso. Estas abordagens de aprendizagem têm sido aplicadas com sucesso em sala de aula tradicional, sendo que a aprendizagem Ubíquo é utilizada neste trabalho associada a atividades de aprendizagem.

O Youubi é um ambiente de aprendizagem ubíquo que suporta ambientes de desenvolvimento com base em abordagem de aprendizagem Ubíquo (*u-learning*). Portanto, todos os ambientes citados utilizam a aprendizagem Ubíquo como apoio pedagógico, porém com alguns viés necessários em cada ambiente.

2.4.2 Aprendizagem Ubíquo

A aprendizagem Ubíquo consiste na aplicação da computação ubíqua no processo educacional, sendo uma evolução da aprendizagem móvel (SACCOL, 2010) e representa a capacidade de perceber tanto a situação e os estados dos alunos, a fim de prestar-lhes assistência adaptativa (HUANG et al, 2010), (HWANG et al, 2008) e (OGATA et al, 2008). Essa “aplicação permite a construção de programas de aprendizagem relacionados com questões dinâmicas do contexto do aprendiz, possibilitando que o contexto seja vinculado com os objetivos pedagógicos, tendo como foco o aprendiz e sua interação com o meio.” (OLIVEIRA et al, 2012).

Por outro lado, vários autores (BARBOSA et al, 2008; LEWIS, 2010; OGATA & YANO, 2009; OGATA et al, 2010;. ROGERS et al, 2005; YIN et al, 2004; YIN et al, 2010) referem-se à aprendizagem Ubíquo apoiadas pelo uso de tecnologias de comunicação móvel e sem fio, sensores e localização / mecanismos de monitoramento, que trabalham em conjunto para integrar os alunos com o ambiente. Portanto vários estudos apontam que os alunos podiam aceitar esta abordagem de aprendizagem, melhorando seu desempenho e motivação (HWANG, CHU, LIN, TSAI, 2011; HWANG, KUO, YIN, CHUANG, 2010).

2.4.1 Características da aprendizagem Ubíquo nos cenários.

Com base na literatura encontrada (OGATA, YIN, YANO, 2004) (BOMSDORF, 2005) (MONTEIRO, 2014) as seguintes características da aprendizagem Ubíquo foram levantadas:

- **Permanência:** os trabalhos dos alunos são permanentes em um ambiente de aprendizagem Ubíquo, esse conteúdo não pode ser perdido (a menos que seja voluntariamente excluído). Além disso, todos os processos de aprendizagem podem ser gravadas continuamente.
- **Acessibilidade:** Os alunos podem acessar os seus documentos, bancos de dados eletrônicos ou vídeos a partir de qualquer lugar através de dispositivos móveis com tecnologia sem fio. As informações também podem ser fornecidas com base em suas solicitações.
- **Imediatismo:** Os alunos podem obter ou acessar qualquer informação digital imediatamente onde quer que estejam. Assim, eles podem superar os

problemas rapidamente e eles também podem registrar as informações ou as perguntas procurá-los mais tarde.

- **Interatividade:** Ocorre entre os alunos e facilitadores ou pares, de forma síncrona ou assíncrona, sensível ao contexto das atividades de ensino. Portanto, as informações de várias fontes é mais disponível.
- **Situações/Atividades de instrução:** em um cenário de aprendizagem ubíquo as atividades pode e devem se incorporadas no cotidiano dos alunos. Os problemas encontrados e conhecimentos necessários são apresentados em suas formas naturais e autênticas. Assim, os alunos tornam-se capazes de perceber as características de situações problemáticas que fazem ações particulares relevantes.
- **Invisibilidade / Não-intromissão :** a tecnologia ubíquo deve ser o mais invisível possível, resultando em interações naturais com os usuários e, conseqüentemente, na aprendizagem contínua; Além disso, os cenários de aprendizagem não deve ser interrompido por esta tecnologia ou por seu movimento dentro do ambiente.
- **Adaptabilidade:** a situação atual dos alunos, tanto no mundo virtual como no mundo real, os alunos são capazes de obter a informação certa no lugar certo, no caminho certo . (OGATA, YIN, YANO, 2004, apud MONTEIRO et al, 2014; apud BOMSDORF, 2005)

Ao considerar essas características podemos observar que essa aprendizagem, pode ser promissora, pois a cada dia vem sendo mais e mais inserida em nosso cotidiano. Portanto, a importância de que estas características sejam respeitadas na formação dos Cenários de Aprendizagem Ubíquo.

2.5 Trabalhos Relacionados

Em uma análise efetuada nesta RSL a respeito de cenário de aprendizagem ubíquo foram levantados algumas aplicações ubíquos e seus cenários relacionados a esta pesquisa.

O cenário de aprendizagem ubíquo genérico desenvolvido pela *University of Ploiesti* na Romênia por Vladiu (2012), o sistema permite o compartilhamento livre de informações e conhecimento e prevê a aprendizagem sensível ao contexto aliado a dispositivos móveis,

comunicações sem fio e tecnologias de sensores que são acionado pelo usuário (quem é e qual é o seu contexto) e começando com as necessidades do usuário, seu objetivo de aprendizagem, e seus objetivos de aprendizagem aplicável a qualquer situação.

O Kanji *learning* desenvolvido pela *University of Tsukuba* descrevem exemplos da interações ubíquos na aprendizagem do Kanji(que é um alfabeto da língua japonesa), através de um sistema de aprendizagem implantado em um dispositivo móvel que permite lhe praticar a leitura e exercícios de escrita Kanji porem o aplicativo pode ser atualizado a qualquer tempo e momento de acordo com situações diárias do aprendiz utiliza tecnologia de GPS e seu conteúdo e dinâmico, e seu aprendizado se dá por associação (JACQUINOT,TAKAHASHI, TANAKA, 2007).

O JAPELAS é um sistema sensível ao contexto específico para suporte ao ensino de expressões de tratamento da língua japonesa e utiliza em seus cenários etiquetas RFID, InfraVermelho, GPS, dentro e fora da sala de aula um exemplo de utilização é quando um aprendiz mais novo se comunica com mais velho pelo dispositivo móvel o pronome Sr/Sra é incluído antes do nome (CHENGJIU, 2005). Atualmente Uma nova versão chamada JAPELAS2 (YIN et al, 2010) é orientada no sentido de apoiar a interação entre muitas pessoas, com uma abordagem colaborativa / social. Os sistemas utilizam a tecnologia de localização e perfis de usuários, mas eles representam uma aplicação específica, ou seja, o uso correto de expressões educadas japoneses.

O GlobalEdu é uma arquitetura de aprendizagem que suporta aplicações educacionais considerando um ambiente de computação ubíqua em larga escala e usa informações sobre a localização e perfis de alunos em uma abordagem genérica, a fim de explorar oportunidades Pedagógica em um ambiente sensível ao contexto. O LOCAL usa informações de localização dos aprendizes acompanhado a mobilidade e de contexto como auxílio ao processo de ensino e de aprendizagem, baseado nas suas posições físicas em um ambiente de aprendizagem ubíquo e explora oportunidades educacionais .(BARBOSA et al, 2006). Um modelo de serviço conectado ao LOCAL é o PeLeP que se dedica ao gerenciamento de perfis de aprendizes em um ambiente ubíquo de ensino e aprendizagem. assim administra os perfis automaticamente, inferindo informações através do histórico do aprendiz e foi concebido para ser conectado a um Sistema Ubíquo (LEVIS, BARBOSA, PINTO, 2008). Determinados trabalhos tratam de perfis em ambientes distribuídos como SeLeNe (SELENE, 2006) e Elena (SIMON, 2003), outros usam localização como SmartClassroom (YAU, 2003) e AmbientWood (ROGERS, 2005), mas não consideram perfis e realidade aumentada como Reviver The Revolution-RTR-(ISKANDER, 2008) .

O HELLO é uma aplicação específica que ensina a língua inglês em um jogo ubíquo de caça ao tesouro utilizando mapas, GPS e QRcode (LIU, CHU, 2010). Como também o CAULS, que é utilizado por alunos em uma turnê num museu ubíquo pesquisando sobre artefatos indígenas RFID (CHEN, HUANG, 2012).

O ambiente de aprendizagem Ubíquo Youubi facilita a integração de componentes, assim pode se adaptar a qualquer cenários sem alterar sua base.

3 METODOLOGIA

Para Gil (1999, p.42), “a pesquisa tem um caráter pragmático, sendo um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico e seu objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”. Portanto, uma revisão sistemática permite ao pesquisador uma avaliação rigorosa e confiável das pesquisas realizadas dentro de um tema específico (CONFORTO 2011) , além disso, visa estabelecer um processo formal para conduzir este método de investigação, evitando a introdução de eventuais tendenciosidades, erros ou desvios sistemáticos do estudo, que se distanciam da verdade (BIOLCHINI et al. 2005). Assim, este capítulo apresenta o método de Revisão Sistemática da Literatura e o planejamento da SRL.

3.1 Métodos utilizados nesta Pesquisa

O procedimento desta pesquisa seguiu as recomendações para realização de Revisão Sistemática da Literatura – RSL proposto pela Colaboração Cochrane (CLARKE et al., 2000)(BIOLCHINI et al 2007). Essa RSL, analisa e interpreta todas as pesquisas relevantes disponíveis para responder uma pergunta específica (KITCHENHAM , CHARTES, 2007). Além disso de acordo com Cook et al. (1997) e Cooper (1998) este tipo de revisão é reconhecida por ser metódica, transparente e replicável.

A revisão sistemática da literatura utilizada segue a recomendação da Colaboração Cochrane (CLARKE, 2001), adaptada a necessidade deste trabalho nos sete passos descritos a seguir:

1. **Formulação da pergunta** - a realização de uma revisão sistemática deve ser iniciada com a formulação de uma pergunta onde são definidos os parâmetros necessários que são a base para decisão do que deve ou não ser incluído na revisão. Com isso a formulação do problema da pesquisa é fundamental para escolha dos questionamentos corretas.
2. **Localização dos estudos** - devem ser utilizadas várias fontes de busca para localização e identificação dos estudos, devendo ser incluídos estudos relevantes das principais bases de dados eletrônicas científicas que contenham fontes de informação como: trabalhos publicados em anais de congressos; estudos de especialistas, buscas

em revistas eletrônicas, entre outros. Para cada uma dessas fontes utilizadas deve ser definidas e detalhadas as estratégias de busca utilizadas.

3. **Avaliação crítica dos estudos** - são critérios para determinar a validade dos estudos selecionados. Com a avaliação crítica identificam-se os estudos válidos para inclusão na revisão, bem como aqueles que não preenchem os critérios de validade que deverão ser citados juntamente com a justificativa de sua exclusão
4. **Coleta de dados** - O agrupamento dos estudos selecionados para a metanálise é baseado na semelhança entre eles. Cada um desses agrupamentos deverá ser pré-estabelecido no projeto, assim como a forma de apresentação gráfica e numérica, para facilitar o entendimento do leitor.
5. **Análise e apresentação dos dados** – os estudos deverão ser agrupados baseados na semelhança entre os estudos. Cada um desses agrupamentos deverão ser preestabelecidos no projeto, assim como a forma de apresentação gráfica e numérica, para facilitar o entendimento do leitor.
Sendo que quando for realizado um método estatístico na análise e síntese dos resultados dos estudos incluídos, tem-se uma revisão sistemática com meta-análise.
6. **Interpretação dos dados** - é determinada a força da evidência encontrada, a aplicabilidade dos resultados, o custo e a prática corrente que sejam relevantes, determinando claramente os limites entre os benefícios e os riscos.
7. **Aprimoramento e atualização da revisão** - uma vez publicada a revisão receberá sugestões e críticas que devem ser incorporadas às edições subsequentes, caracterizando uma publicação dinâmica que deve ser atualizada cada vez que surjam novos estudos no tema.

3.2 Planejamento da RSL

As próximas seções descrevem detalhadamente o protocolo da RSL. Por fim, a avaliação do protocolo realizada por dois pesquisadores também é apresentada.

3.2.1 Questionamentos da Pesquisa

Q1 – O que são os cenários educacionais ubíquos? Para Schwartz cenário é uma ferramenta utilizada para ordenar a percepção de alternativas para o ambiente futuro, já que as decisões de hoje nele terão efeito (SCHWARTZ, 1998). Pois num cenário conseguimos captar

a riqueza e a variedade de possibilidades, organizando-as em narrativas de fácil visualização e entendimento. Então, para este trabalho os cenários educacionais Ubíquos merecem atenção pois podem propiciar uma melhora significativa na aprendizagem do Individuo.

Q2 – Quais as características dos modelos arquiteturais dos cenários educacionais ubíquos?

Q3 – Quais são as praticas pedagógicas presentes nos cenários educacionais ubíquos?

3.2.2 Estratégia de Busca

Segundo Kitchenham (2007), uma estratégia deve ser usada para a pesquisa dos estudos primários, com a definição das palavras chaves, bibliotecas digitais, jornais e conferências.

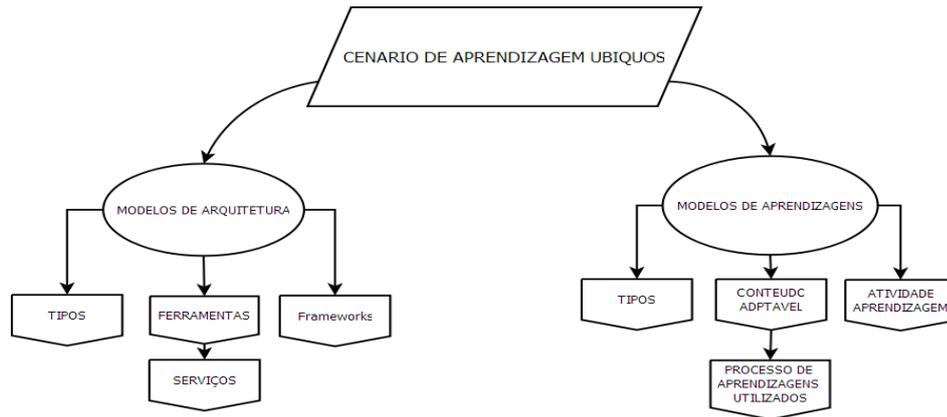
3.2.2.1 Definindo String de Busca

A construção da string é o principal passo da estratégia de busca porem essa construção deve-se considerar o conjunto de perguntas da pesquisa. Os passos para a construção da string foram:

- Definir os termos da busca
 - Identificados a partir das perguntas da pesquisa;
 - Traduzir os termos para o inglês (por ser o idioma universal muito utilizado na literatura da novas tendências da Computação);
- Identificar os principais sinônimos dos termos;
- Neste passo cria a *string* de busca com a combinação dos termos e sinônimos.
- Utilizaram-se aspas duplas, parênteses e operadores lógicos *AND* e *OR*.

A figura 5 mostra o diagrama das string de busca que serão traduzidas e utilizadas nesta revisão e a tabela 2 mostra as *string* utilizadas no processo de refinamento.

Figura 5 Diagrama das string de busca



Fonte Elaborado pela autora.

Tabela 2 *Strings* Utilizadas nesta pesquisa

| Termos | Sinônimos | String |
|------------------------------------|---|---|
| Scenario ubiquitous Learning | Scenario ubiquitous Learning, Pervasive Scenario, Scenario ubiquitous, Scenario Learning, architecture model, learning model, type , tools , service, frameworks, Adaptive content, Learning process used, Learning activity | ((“Scenario ubiquitous Learning” OR “Scenario u- Learning”OR “Scenario ubiquitous” OR “Scenario Learning”) AND (“Architecture model” OR “Learning model” OR “Type” OR ”Tools” AND ”Service” OR “Frameworks” OR “Adaptive content” AND “Learning process used” OR ” Learning activity”)) |

Fonte Elaborado pela autora.

3.2.2.2 Fontes de Busca

Para realizar as buscas foi necessário calibrar as *strings* de acordo com cada base eletrônica, sendo executadas levando em consideração todos os dados disponíveis dos estudos (resumo, palavras-chave, título, texto completo, etc.) do ano de 2002 até o presente momento retornando assim como resultado o resumo que é armazenado utilizando o software Mendeley, e o critérios utilizados para selecionar as fontes para as buscas foram:

1. A fonte deve ter disponibilidade de consulta de artigos através da web;
2. Disponibilidade de consultar os artigos na web;
3. Presença de mecanismos de busca usando palavras-chave (keywords);
4. Importância e relevância das fontes.
5. Identificar principais jornais, revistas e conferências indexadas pelas fontes de busca automática.

Assim, com as strings de busca definidas e os critérios delineados, as fontes de pesquisa utilizadas para a busca dos estudos primários são listadas, conforme abaixo:

- IEEEXplore Digital Library (<http://ieeexplore.ieee.org/>)
- ACM Digital Library (<http://portal.acm.org>)
- ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>)
- SpringerLink (<http://link.springer.com/>)

Outras fontes foram inicialmente consideradas como potenciais para as buscas como: *Google*, *Google Scholar*, *Wiley InterScience*, *InspecDirect* e *Scirus*. Porém foram descartadas pois algumas delas não estavam presentes em importantes RSL, não foram recomendadas por especialistas, não permitem a visualização ou download dos trabalhos sem pagamento ou licenças, bem como já são indexadas por algumas das fontes já listadas na pesquisa como no caso do *Google Scholar* que inclui em suas buscas os resultados de quase todas as fontes de busca causando repetição dos trabalhos.

3.2.3 Estratégia de Seleção

Tendo em vista que os estudos primários obtidos eles necessitam ser analisados para que a sua relevância seja confirmada e trabalhos com pouca relevância são descartados, com isso alguns critérios de inclusão (CI) e critérios de exclusão (CE) foram definidos com base nos trabalhos de Kitchenham (2007), Travassos (2007) e Rodrigues (2014).

3.2.3.1 Critérios de Inclusão

A inclusão dos trabalhos considerados relevantes nesta pesquisa, levou em consideração as questões de investigação apresentadas no item 3.2.1 deste capítulo. Para tanto, a análise foi feita levando em consideração: *title*, *keywords*, *abstract*, *introduction* e *conclusion*, com isso foram respeitados os seguintes critérios de inclusão:

CI1: Devem ser incluídos estudos empíricos relacionados à cenários de aprendizagem ubíquos e que respondem pelo menos uma das perguntas desta pesquisa,

CI2: Se um estudo fornecer publicações em resultados diferentes e tiverem relevância para esta pesquisa, todos eles serão incluídos;

CI3 Caso haja dúvida de que o estudo deve ser realmente excluído, é optado pela inclusão dele;

3.2.3.2. Critérios de Exclusão

A exclusão de um determinado trabalho considerados irrelevantes para a pesquisa levou em consideração a análise do *title*, *keywords*, *abstract*, *introduction* e *conclusion*, portanto foram excluídos os estudos que se encaixam nos seguintes critérios de exclusão:

CE1: Excluir estudos claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas;

CE2: Devem ser excluídos os estudos que não respondam a nenhuma das perguntas de pesquisa;

CE3: Devem ser excluídos os estudos que não estejam disponíveis para recuperação através da web, principalmente de forma gratuita;

CE4: Estudos repetidos: mesmo se o estudo estiver disponível em diferentes fontes de busca, a primeira pesquisa será considerada;

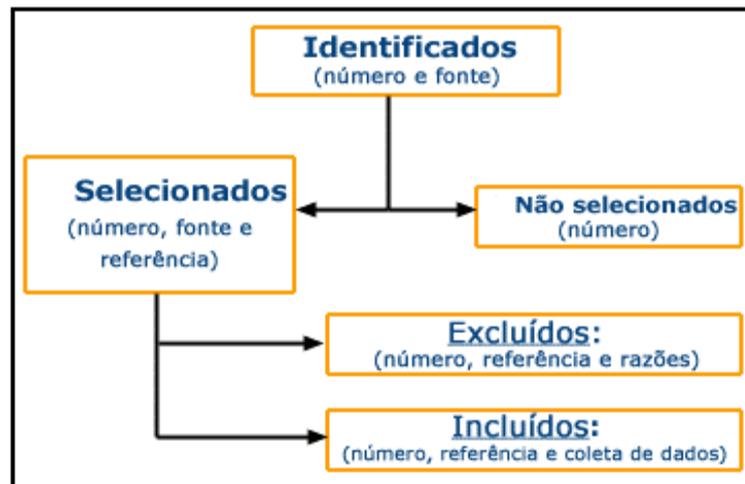
CE5: Devem ser excluídos os estudos que não sejam das áreas: educacional e ciência da computação.

CE6: Estudos que apresentem conteúdo e resultados incompletos.

3.2.4 Processo de Seleção dos Estudos Primários

Para esta RSL, foi feita por três pesquisadores (tabela 3) porém na fase inicial do processo de seleção dos estudos primários esta RSL envolveu-se três pesquisadores seguindo o modelo adaptado de Castro 2001 figura 6.

Figura 6 Sequência de classificação dos estudos identificados.



Fonte: Castro AA. Revisão sistemática com ou sem metanálise. São Paulo: AAC; 2001

As estratégias de busca descritas nas seções anteriores, identificaram os potenciais estudos primários e a partir da leitura dos títulos dos trabalhos e resumos que retornaram da pesquisa, excluiu-se trabalhos considerados irrelevantes para as questões de investigação apresentadas no item 3.2.1 deste capítulo.

Tabela 3 Competências da Equipe de Execução da RSL

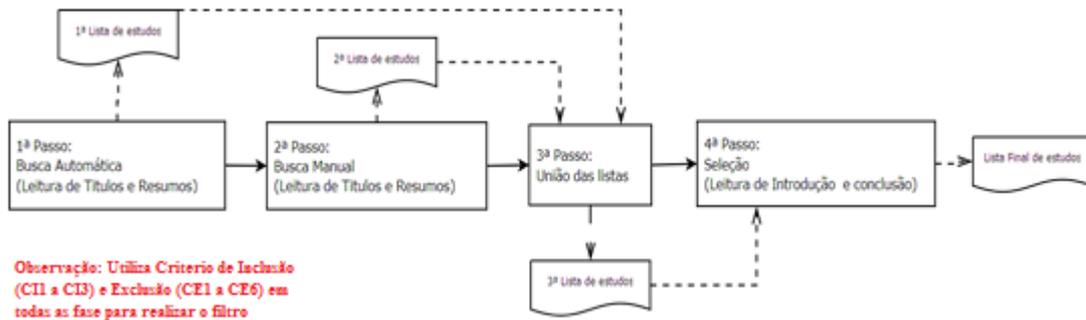
| Pesquisador | Formação | Experiência em RSL | Participação na RSL |
|-------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| JAB | Doutoranda em Computação | Sim | Seleção , Busca e Extração |
| RFXD | Licenciando em Computação | Sim | Busca, Seleção, Extração |
| AEBFS | Licenciando em Computação | Sim | Busca, Seleção, Extração e Síntese. |

Fonte Elaborado pela autora.

3.2.4.1. Passos do Processo

Para a execução da busca se utilizou os passos definidos por Rodrigues 2014 figura 7 adaptado a essa pesquisa.

Figura 7 Passos do Processo de Seleção dos Estudos Primários.



Fonte: Elaborado pela autora adaptado de Rodrigues (2014).

Geralmente essas buscas iniciais retornam uma grande quantidade de estudos irrelevantes (KITCHENHAM & CHARTERS, 2007) então os arquivos sem importância serão excluídos e não será mantida a listagem dos mesmos. Assim sabendo deste fato iniciaremos os passos.

- 1º. Passo – Busca Automática: Neste passo, as bases eletrônicas serão divididas entre os pesquisadores que realizam individualmente a busca de acordo com as estratégias descritas na seções anteriores. Partindo da leitura do título, resumo e palavras-chaves, decidem se o estudo será excluído de acordo com critérios de exclusão de CE1 a CE7. Os arquivos são baixados automaticamente pelo software Mendeley e esta 1ª Lista de artigos potencialmente relevantes será mantida no Grupo Mendeley online no diretório 1ªLista.
- 2º. Passo – Busca Manual: As fontes para a busca manual foram divididos entre os pesquisadores. Pois as buscas nas revistas e jornais se dará através da lista de artigos publicados nos volumes e suas edições. Para as conferências, a busca se dará através da lista de artigos aceitos para publicação. A partir da leitura do título, resumo e palavras-chaves, os pesquisadores decidem se o estudo será excluído utilizando os critérios de exclusão de CE1 a CE6. A 2ª Lista de artigos potencialmente relevantes será mantida incluída no grupo Mendeley manualmente no diretório 2ªLista.
- 3º. Passo – União das listas: As duas listas de estudos potencialmente relevantes são unidas através do Mendeley que é capaz de subtrair os estudos repetidos (critério de exclusão CE5), ao ponto que captura automaticamente os

principais dados de cada estudo (Título, Autor, Fonte e Ano de Publicação). Assim com essa filtragem será formada a 3ª Lista de estudos potencialmente relevantes. Os dados extraídos pelo Mendeley serão exportados para uma planilha eletrônica.

- 4º. Passo – Seleção: Nesta etapa ocorre a última filtragem da avaliação da introdução e da conclusão de cada estudo da 3ª Lista, esse passo será executada por no mínimo dois pesquisadores, decidirá se o estudo será excluído ou incluído (critérios CE1 a CE6 e CI1 a CI3). O resultado dessa filtragem será armazenado nos formulários de: Trabalhos Incluídos (A), Trabalhos Excluídos (B) e Formulário de Coleta de Dados (C) e esses estudos primários respondem às perguntas de pesquisa. Contudo se houver discordâncias na inclusão ou exclusão de algum estudo, deve-se envolver um terceiro pesquisador que resolverá o conflito.

3.2.5 Estratégia de Extração dos dados.

O objetivo desta etapa é elaborar o instrumento para a extração dos dados dos estudos primários utilizando uma ferramenta para o gerenciamento das referências bibliográficas e síntese dos dados, já que, após a extração, permite uma visualização geral dos dados coletados.

Além dessa ferramenta, deve-se fazer uso de Formulários A, B e C (tabela 4) como instrumento para coletar as informações necessárias para responder os questionamentos desta pesquisa (Q1, Q2 e Q3).

Tabela 4 Quadro descritivo dos formulários.

| Quadro dos Formulários | |
|-------------------------------|--|
| Nome | Descrição |
| A | São listados os trabalhos incluídos, com apenas as informações que identificam o trabalho e dados que serão apresentados em forma de gráficos nos resultados da revisão. |
| B | São listados os trabalhos excluídos e o motivo que levou a exclusão. |

- C É usado para extrair as informações gerais e realização da avaliação da qualidade, algumas das informações necessárias: As questões Q1,Q2 e Q3 e, perguntas relacionadas a elas.

Fonte Elaborado pela autora.

3.2.6. Estratégia de Síntese

Os dados extraídos dos estudos são organizados em tabelas através da ferramenta Mendeley, que permite a visualização de cada informação extraída em relação as demais. A partir disso, são realizadas as análises, comparações e sínteses dos dados.

Serão listados, identificados e extraídos dos estudos de acordo com as questões da pesquisa investigada:

- Conceitos, desafios e dificuldades;
- Tipos de modelos de aprendizagem, processos e ferramentas;
- Serviços, frameworks, modelos de arquitetura, entre outras.

4 CONDUÇÃO DA RSL

Este capítulo fornece os resultados da condução da RSL que foram obtidos através da aplicação do protocolo detalhado no capítulo 3.

4.1 Resultados da Seleção

A busca e seleção dos documentos utilizou os passos definidos por Rodrigues 2014.

4.1.1 Primeiro Passo – Busca Automática:

Foram investigadas quatro bases eletrônicas (*ACM Digital Library*, *IEEEExplore*, *ScienceDirect* e *SpringerLink*) pelos pesquisadores, essa busca foi feita individualmente de acordo com a estratégia descrita na seções anteriores. Portanto foram encontrados 2777 documentos no total, o refinamento foi partir da leitura do título, resumo e palavras-chaves, excluído o estudo de acordo com critérios CE1 a CE6. Como esperando tiveram muitos resultados sem relevância que foram descartados além de resultados repetidos que foram 852 (Tabela 5) para este caso utilizou o critério CI3. Contudo depois do 1º refinamento partindo da leitura do título, resumo e palavras-chaves esse numero foi reduzido para 196 arquivos no total como consta no gráfico 2.

Tabela 5 Estudos Encontrados na Busca Automática

| Estudos Encontrado na Busca Automática | | |
|--|-----------|----------------|
| Estudos Encontrados | Repetidos | Estudos Únicos |
| 2777 | 852 | 1925 |

Fonte Elaborado pela autora.

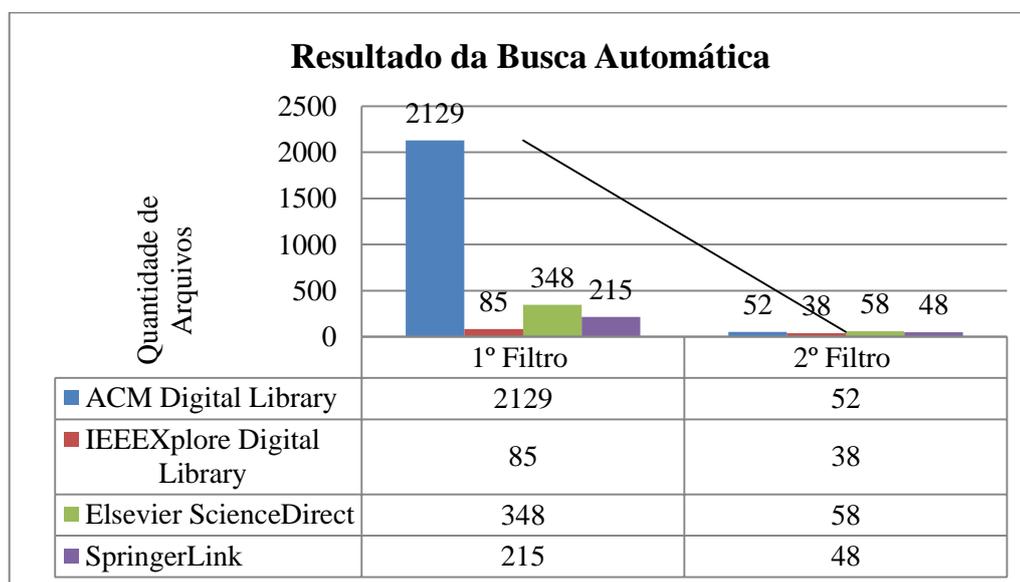
No processo da busca automática algumas bases eletrônicas retornaram um resultado muito alto de arquivos, principalmente quando utilizou-se o termo *Architecture model* combinados com *Type*, *Tools* e *frameworks*, pois retornou muitos documentos referentes a varias áreas, necessitando de um filtro maior incluindo os termos referentes as áreas educação, ciência da computação e computação ubíqua (*education*, *computer science*, *ubiquitous computing*) isso também aconteceu os termos *Learning model* combinados com *Type*.

No decorrer do processo percebeu-se que a melhor forma de filtragem das buscas neste passo foi feitas pelos resumos demonstrando uma maneira eficiente de encontrar estudos relevantes, pois os títulos muitas vezes não são objetivos e não tem foco em determinado assunto apesar de tratar dele no trabalho.

No entanto, a taxa de exclusão de documentos foi muito alta principalmente na fonte *ACM Digital Library* que somente teve 2% dos arquivos selecionados. A fonte *SpringerLink* foi a que mais retornou resultados repetidos, com o primeiro filtro foram selecionados 196 estudos selecionados ou seja restaram somente 7% dos estudos, as fontes *IEEEExplore Digital Library* e *Elsevier ScienceDirect* retornaram os resultados mais relevantes para esse trabalho.

Porem, o resultado mais intrigante foi o da fonte *Elsevier ScienceDirect* que retornou 0 resultado em todas as *strings*, sendo assim utilizou-se a caixa de busca do site com os seguintes termos: *u-learning scenarios*, *ubiquitous learning scenarios* com filtro para área de educação assim 348 estudos foram encontrados.

Gráfico 1 Resultados da Busca Automática



Fonte Elaborado pela autora.

4.1.2 Segundo Passo – Busca Manual:

Essa busca foi mais trabalhosa que a busca automática e necessitou de mais tempo para excuta-la, porem o refinamento foi muito semelhante da outra investigação (leitura do título, resumo e palavras-chave). Apesar disso a filtragem dos documentos foi feita juntamente com

a busca, utilizando-se os mesmos critérios de exclusão CE1 a CE6 (Tabela 6). Como previsto neste passo 52 estudos e 6 eram duplicados ficando 46 estudos únicos que foram selecionados e adicionados manualmente ao diretório 2ª Lista no Mendeley.

Tabela 6 Estudos Selecionados na Busca Manual

| Estudos Selecionados na Busca Manual | |
|--|-----------------------------|
| Fontes: Jornal, Revistas, Livros e Conferências | Estudos Selecionados |
| International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences. | 4 |
| LDB-UFMG | 3 |
| 2006 Fourth IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMTE'06) | 3 |
| End-User Service Composition in Ubiquitous Computing Environments | 3 |
| World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications | 2 |
| IEEE Pervasive Computing | 3 |
| Springer International Publishing AG | 17 |
| Outros | 12 |

Fonte Elaborado pela autora.

4.1.3 Terceiro Passo – União das listas:

Neste passo ocorre a união das duas listas (1ª lista mais 2ª lista menos estudos repetidos igual a 3ª lista) de estudos potencialmente relevantes através do Mendeley que resultou 196 estudos relevantes da 1ª lista mais 46 estudos relevantes da 2ª lista menos 19 estudos repetidos (tabela 7). Consequentemente após essa filtragem formou-se a 3ª Lista de estudos potencialmente relevantes com 223 potenciais estudos.

Assim, neste momento os dados extraídos pelo Mendeley foram filtrados pelos critérios (CI1 a CI3 e CE1 a CE6 disponível na seção 3.2.3.1 e 3.2.3.2 do capítulo anterior) e o resultado armazenado nos formulários A e B descritos na seção 3.2.5 (Estratégia de Extração dos dados).

Tabela 7 (1º lista + 2º lista – estudo repetidos = 3ª lista)

| Formação da 3ª Lista | | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| 1º lista | 2º lista | Estudos Repetidos | 3ª Lista |
| 196 | 46 | 19 | 223 |

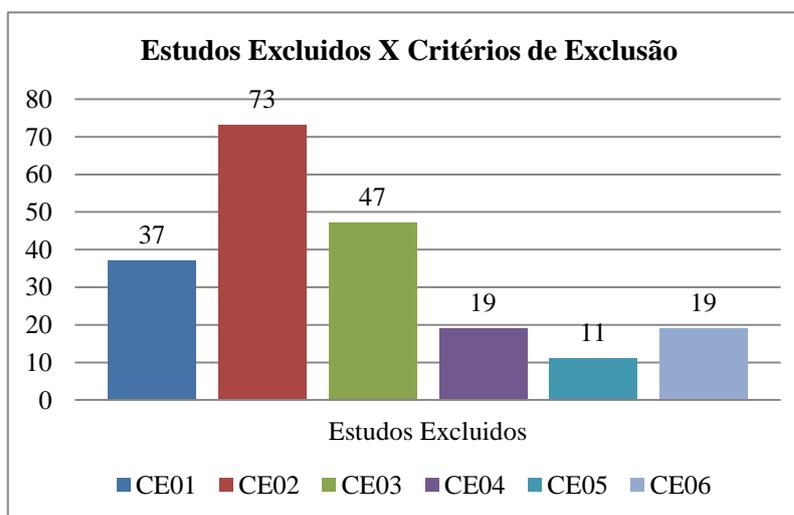
Fonte Elaborado pela autora.

4.1.4 Quarto Passo – Seleção:

De acordo com a leitura da introdução e da conclusão houve o preenchimento dos formulários A (exclusão) e B (inclusão) diante desse resultado foram escolhidos 36 estudos e 187 foram excluídos nesta etapa mais os 19 estudos repetidos, seguindo os critérios de seleção definidos (CE1 a CE7 e CI1 a CI3 disponível na seção 3.2.3.1 e 3.2.3.2 do capítulo anterior). Em seguida esses documentos foram submetidos ao formulário C, verificando a avaliação qualitativa dos trabalhos e o grau de relevância para a pesquisa. A quantidade de trabalhos inclusos versus os critérios de exclusão (gráficos 2) formulários A e inclusão dos artigos (gráficos 3) formulários B.

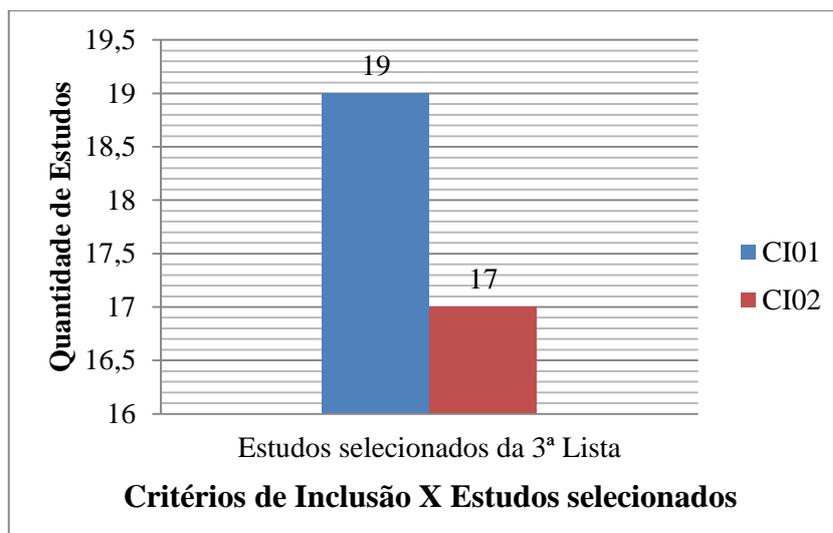
Como descrito no gráfico 2, o critério que excluiu mais estudos foi o CE02 (uma vez que os trabalhos não responderam a nenhuma das perguntas desta pesquisa) e em seguida o critério CE03 (já que muitos desses documentos não são disponíveis para recuperação através da web de forma gratuita). Os critérios CE4 a CE6 obtiveram uma média de 14,5 de estudos excluídos. Contudo 35 trabalhos foram selecionados como base para essa pesquisa.

Gráfico 2 Estudos descartados acordo com os critérios de Exclusão



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 3 Estudos selecionados de acordo com os critérios de Inclusão



Fonte Elaborado pela autora.

4.2 Resultados da Extração e Análise das Evidências

Para obtenção dos resultados desta extração dos estudos selecionados, utilizamos os dados colhidos no levantamento feito com o formulário C do Anexo I, que além de perguntas relacionadas às questões de investigação deste trabalho são adicionadas outros questionamentos, no intuito de verificar o quanto cada estudo atende aos objetivos dessa pesquisa outras questões semelhantes e complementares.

Contudo na avaliação da qualidade é usada a escala *Likert*, que permite respostas gradativas através da opinião dos pesquisadores. Sendo assim para responder as questões dos critérios de qualidade, o pesquisador pode usar os seguintes dois níveis de concordância sim ou não com seus valores (tabela 8) para definir a avaliação da qualidade dos estudos.

Tabela 8 Fator de relevância para medida dos estudos

| Fator | Valor |
|-------|-------|
| Sim | 1 |
| Não | 0 |

Fonte Elaborado pela autora.

A avaliação qualitativa dos estudos se enquadram em 5 níveis de qualidade a partir dos valores finais da avaliação de cada estudo: Totalmente relevante, Relevante, pouco relevante, sem relevância e Irrelevante (Tabela 9).

Tabela 9 Escala de Qualidade

| Escala | Valor |
|----------------------|-------|
| Totalmente relevante | 12 |
| Relevante | 10 |
| Pouco relevante | 6 |
| Sem relevância | 2 |
| Irrelevante | 0 |

Fonte Elaborado pela autora.

A avaliação qualitativa dos doze trabalhos selecionados nesta RSL, foi executada por dois pesquisadores utilizando os valores determinados na adaptação da escala *Likert* e juntamente com a leitura completa dos estudos que resultaram em (tabela 10).

Tabela 10 Resultado da Relevância dos trabalhos Selecionados

| Resultado da Relevância dos trabalhos Selecionados | |
|---|-------------------------|
| Grau de relevância | Quantidade de Trabalhos |
| Relevantes | 18 |
| com pouca relevância | 9 |
| sem relevância | 9 |

Fonte Elaborado pela autora

Como resultado deste ultimo passo, 18 trabalhos foram selecionados após a filtragem preenchendo o formulário C: 9 com pouca relevância e 9 trabalhos sem relevância (tabela11). No entanto, os trabalhos selecionados responderam pelo menos um dos questionamentos iniciais da pesquisa, porem, os trabalhos escolhidos como resultado desta RSL responderam pelo menos dois questionamentos gráfico ter um grau de relevância os estudo

Tabela 11 Resultado da avaliação qualitativa

| ID | Nota da Avaliação | Situação |
|-----------|--------------------------|------------------|
| S01 | 10 | Relevante |
| S02 | 11 | Relevante |
| S03 | 2 | Sem relevância |
| S04 | 5 | Sem relevância |
| S05 | 3 | Sem relevância |
| S06 | 11 | Relevante |
| S07 | 10 | Relevante |
| S08 | 9 | Relevante |
| S09 | 8 | pouca relevância |
| S10 | 4 | Sem relevância |
| S11 | 10 | Relevante |
| S12 | 4 | Sem relevância |
| S13 | 10 | Relevante |
| S14 | 10 | Relevante |
| S15 | 10 | Relevante |
| S16 | 6 | pouca relevância |
| S17 | 6 | pouca relevância |
| S18 | 7 | pouca relevância |
| S19 | 9 | Relevante |
| S20 | 8 | pouca relevância |
| S21 | 7 | pouca relevância |
| S22 | 6 | pouca relevância |
| S23 | 10 | Relevante |
| S24 | 2 | Sem relevância |
| S25 | 3 | Sem relevância |
| S26 | 4 | Sem relevância |
| S27 | 2 | Sem relevância |
| S28 | 9 | Relevante |
| S29 | 10 | Relevante |
| S30 | 11 | Relevante |
| S31 | 10 | Relevante |
| S32 | 11 | Relevante |
| S33 | 6 | pouca relevância |
| S34 | 8 | pouca relevância |
| S35 | 9 | Relevante |
| S36 | 10 | Relevante |

Fonte Elaborado pela autora.

4.2.1 Resposta aos questionamentos.

A resposta para os questionamentos foram obtidos através da análise qualitativa dos estudos encontrados. Nesta análise foram considerados e selecionados os 18 estudos relevantes essa pesquisa identificados na RSL e demonstrados na Tabela 12, inclusive os com avaliação 9 inferior a 10.

Tabela 12 Estudos considerados relevantes selecionados pela RSL

| ID | Titulo | Nota da Avaliação | Situação |
|-----|--|-------------------|-----------|
| S01 | Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. | 10 | Relevante |
| S02 | Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation | 11 | Relevante |
| S06 | Youubi: Open software for ubiquitous learning | 11 | Relevante |
| S07 | Aprendizagem Ubíqua Orientada pelo Perfil do Aprendiz | 10 | Relevante |
| S08 | LNCS 4553 - Detecting Learning Difficulties on Ubiquitous Scenarios | 9 | Relevante |
| S11 | Computer-assisted learning based on a ubiquitous environment - Application to Japanese Kanji learning. | 10 | Relevante |
| S13 | LOCAL : Um Modelo para Suporte à Aprendizagem Consciente de Contexto | 10 | Relevante |
| S14 | Innovative techniques in instruction technology, E-learning, E-assessment and education | 10 | Relevante |
| S15 | U-Learning Scenarios within Context Aware Ubiquitous Learning Environments | 10 | Relevante |
| S19 | New e-learning services based on mobile and ubiquitous computing: Ubi-Learn project | 9 | Relevante |
| S23 | Learning in Ubiquitous Computing Environments | 10 | Relevante |
| S28 | Activity-based scenarios for and approaches to ubiquitous e-learning | 9 | Relevante |
| S29 | IJCOT - Towards Instructional Design of Ubiquitous Learning Environments | 10 | Relevante |
| S30 | Learning in a u-Museum: Developing a context-aware ubiquitous learning environment | 11 | Relevante |
| S31 | Aperfeiçoamento Automático do perfil do Aprendiz em Ambientes de Educação Ubíqua | 10 | Relevante |
| S32 | Uma Infraestrutura Descentralizada para Ambientes de Aprendizagem Ubíqua | 11 | Relevante |
| S35 | NFC-based pervasive learning service for children | 9 | Relevante |
| S36 | JAPELAS: Supporting Japanese Polite Expressions Learning Using PDA(s) Towards Ubiquitous Learning | 10 | Relevante |
| | Chengjiu | | |

Fonte Elaborado pela autora.

4.2.1.1 Questão 1(Q1) - O que são os cenários educacionais ubíquos?

O resultado desta pergunta de pesquisa fornece o que podemos chamar de conceitos de cenários educacionais (aprendizagens) ubíquo. Em seguida, alguns conceitos são detalhados de acordo com a importância de cada trabalho.

S06- *“...with the goal of identifying scenarios of ubiquitous learning and realize the impressions of students and teachers about the playful and motivational aspects, and its contribution to learning...The concept of Ubiquitous Computing and its development in education scenarios is very broad and presents challenging requirements to be covered even before the current technological advances.... This type of scenario and the term ‘ubiquitous computing’ originated at the Xerox Palo Alto Research Center, Program in Ubiquitous Computing (Ubiquitous Computing Program)...*

S07- *“No cenário da educação apoiada pela computação ubíqua, novos pressupostos educacionais devem ser pensados, uma vez que os recursos pedagógicos podem ser acessados a qualquer momento e em qualquer lugar. A educação neste cenário é dinâmica e os recursos educacionais estão distribuídos em contextos.... Recentemente, a aplicação dessas tecnologias nas estratégias de educação ocasionou o surgimento de uma nova frente de pesquisa denominada aprendizagem ubíqua ... A ideia da computação ubíqua no cenário educacional é permitir que os processos educacionais ocorram em qualquer lugar, a qualquer tempo e com qualquer dispositivo.”*

S08- *“For students, a run-time environment available mostly for mobile devices includes the necessary mechanisms to materialize all the data composed by teachers into straightforward and easy to use tools. It provides means to accomplish their tasks (e.g., studying, tests or homework) on standard classrooms, communicating directly with teachers or on ubiquitous scenarios on a stand-alone mode.”*

S11- *“These scenarios describe examples of the ubiquitous interactions that the framework would bring on the Japanese language learning and kanji learning. They are showing how a specific interaction, related to the user situation (U-learning interaction) can enhance learning... In this scenario, like in scenario 1, the learning*

objective is to reactivate the learner's memory by reminding him a link between knowledge and information related to a real living situation.”

S13- *“No cenário da educação apoiada pela computação ubíqua, novos pressupostos educacionais devem ser pensados, uma vez que os recursos pedagógicos podem ser acessados a qualquer momento e em qualquer lugar.... ”*

S15- extended architecture of our context-aware system that provides for defining of u-learning scenarios, and for management of various communities of learners”

4.2.1.2 Questão 2(Q2) - Quais as características dos modelos arquiteturais dos cenários educacionais ubíquos?

O resultado desta pergunta de pesquisa fornece os modelos arquiteturais dos cenários educacionais (aprendizagens) ubíquo. Em seguida, alguns dos trechos relacionados ao assunto são detalhados de acordo com a importância de cada trabalho.

S02- “was proposed for conducting ubiquitous learning in an English listening and speaking course. ... the architecture of HELLO. Based on the characteristics of u-learning and immersive learning, HELLO possesses the following features:”

S06- “Next, Fig. 5 illustrates a high-level representation of the proposed reference architecture...Then, this reference architecture has been instantiated, or implemented, to give the software architecture, which is directly related to structural and technological issues in the development of the final software system. Developing a system on an architecture has the advantage of helping the management of problems arising from the complexity of the project”

S13- “A arquitetura LOCAL é formada por seis componentes (figura 1). O primeiro é um sistema de perfis de usuário, que armazena dados relevantes ao processo de ensino e de aprendizagem.”

S15- “extended architecture of our context-aware system that provides for defining of u-learning scenarios, and for management of various communities of learners”

S30- “The main purpose of the ULM is to allow interactions between learners and course content, and the ULM design is based on the concept of “transformative knowledge” and formative assessment. The ULM provides learning materials for learners to adjust and record functions. The learning process and the PDA handheld reader operation produce a concept map for learning to meet the learning status of learners in the teaching of real-time adjustments and feedback.”

4.2.1.3 Questão 3(Q3) – Quais são as práticas pedagógicas presentes nos cenários educacionais ubíquos?

O resultado desta pergunta de pesquisa demonstra que a aprendizagem mais utilizada é a Aprendizagem ubíquo. Em seguida, alguns dos trechos relacionados ao assunto são detalhados de acordo com a importância de cada trabalho.

S01- “the scenario and conceptual design of the ubiquitous learning environment. The conceptual design includes device adaptive and user model adaptive components, which are described in the following sections. Briefly, the scenario shows that students can learn using Desktop PCs, laptops, PDAs and cellphones in the ubiquitous learning environment. Students’ learning behaviors through any learning device are recorded to tune the “default” student model in the learning website.”

S07 “PeLeP é um modelo dedicado ao gerenciamento de perfis de aprendizes em um ambiente ubíquo de ensino e aprendizagem.”

S11- “We must find or define one and its representation appropriate for ubiquitous learning. Our definition of context in Ubiquitous Learning is:....Context in U-learning is any information that describes partially the subjective, physical and social situation of the learner depending on the application needs.”

S13- “Recentemente, a aplicação dessas tecnologias nas estratégias de educação ocasionou o surgimento de uma nova frente de pesquisa denominada aprendizagem ubíqua...”

S15 –“In this paper we approach the problem of defining viable learning scenarios within context-aware u-learning environments, with emphasis on the facilities offered by a particular context-aware system that we have developed, called ePH, which is a system for sharing public interest information and knowledge that is accessible through always-on, context-aware services... the learning scenarios must not be interrupted by this technology or by her movement within the environment... extended architecture of our context-aware system that provides for defining of u-learning scenarios, and for management of various communities of learners”

S32- *“...destacou as principais características dos sistemas ubíquos:... A aprendizagem ubíqua, também conhecida como u-learning, consiste na aplicação da computação ubíqua no processo de aprendizagem sendo uma evolução da aprendizagem móvel (m-learning).”*

5 CONCLUSÕES

Na era dos dispositivos inteligentes em que a aprendizagem ubíquo é muito promissora e cada vez mais presente em nossas vidas, os cenários são muito esperados pois vislumbram formas inovadoras de ensino que podem descrever exemplos de interações ubíquas aliada a uma educação dinâmica. Esses cenários podem ser compostos por ferramentas de última geração como os dispositivos móveis, sensores, *tags* RFID, além dos sistemas coadjuvantes (realidade aumentada, sistema de localização), entre outros.

Uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi realizada a fim de coletar dados de estudos empíricos relacionados à cenários de aprendizagem ubíquo. No total, 36 estudos relevantes foram selecionados: 28 jornais, 5 conferências, 1 revista e 2 livros. O procedimento de análise qualitativa de *Likert* foi utilizado para interpretar os dados.

Como resultado, foi obtido um conjunto de cenários que utilizam os mais diferentes ambientes ubíquos. Sendo assim, achados científicos desta RSL tem uma grande importância para a construção de novos cenários de aprendizagem ou atividades de aprendizagem que possam ser desenvolvidas para atendê-los.

Entretanto, um fator importante que foi observado nesta RSL, é a diferença entre os estudos sobre cenários de aprendizagem Móvel e estudos de cenários de aprendizagem Ubíquo.

5.1 Limitações da Pesquisa

Um dos fatores que limitaram essa RSL consistiu na dificuldade de encontrar estudos específicos (Computação e Educação) relevantes para responder 100% das perguntas desta pesquisa, porém, na educação os estudos ainda carecem de avanços nas pesquisas pela comunidade acadêmica.

Outro fato determinante para o sucesso da RSL foi acrescido pela busca manual que retornou a um grande quantidade dos estudos escolhidos, a busca automática ainda não é totalmente precisa devido às limitações dos motores de busca, artigos relevantes poderiam não ser encontrados, com isso comprometer o resultado final.

A definição das *strings* limita a pesquisa, porém nesta fase a observação do pesquisador é crucial para saber modificá-las como foi o caso desta pesquisa, outro fator negativo foram alguns estudos potencialmente relevantes não foram utilizados por serem pagos, com isso, estudos importantes podem ter sido desconsiderados.

5.2 Trabalhos Futuros

Alguns direcionamentos são propostos para novas pesquisas, que puderam ser identificados a partir desse estudo. A Prototipação de um cenário de aprendizagem ubíquo com base nos estudos efetuados nesta RSL pois essa área ainda carece de pesquisas inovadoras com isso gera uma necessidade de testar o cenário de aprendizagem ubíquo para devida validação de forma que possamos desenvolver mais atividades de aprendizagem que possam ser utilizadas nestes cenários de aprendizagem, com todo os recursos ubíquos disponíveis na atualidade, para saber de fato, se estes podem auxiliar na prática em sala de aula e na aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ABOWD, G. D.; MYNATT, E. D. Charting past, present, and future research in ubiquitous computing. 2000. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**, 7 v., 1 n., 29–58 p. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=344949.344988>>. Acesso em: 26/1/2015.
- BARBOSA, D. N. F. Um modelo de educação ubíqua orientado à consciência do contexto do aprendiz, 2007. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/10271>>. Acesso em: 14/1/2015.
- BARBOSA, J. et al. LOCAL : Um Modelo para Suporte à Aprendizagem Consciente de Contexto. **XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UNB/UCB - 2006. Anais...** . 181–190 p., 2006. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/478/464>>. Acesso em: 7/1/2015.
- BARBOSA, J. L. V et al, A. Learning in Ubiquitous Computing Environments. **International Journal of Information and Communication Technology Education**, 8 v., 3 n., 64–77 p., 2012. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2439738.2439746>>. Acesso em: 7/1/2015.
- BIOLCHINI, J. et al. Systematic Review in Software Engineering. Relatório Técnico, COPPE/UFRJ, 2005. Disponível em:<<http://www.cin.ufpe.br/~in1037/leitura/systematicReviewSE-COPPE.pdf>> Acesso 07/02/2015
- BOMSDORF, B. Adaptation of Learning Spaces: Supporting Ubiquitous Learning in Higher Distance Education mobile computing and ambient intelligence: the challenge of multimedia. 2005. **Dagstuhl Seminar Proceedings**. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.83.9160>>. Acesso em: 18 /12. 2014
- BUEHLER et al Diretrizes Metodológicas Elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos diagnósticos de acurácia. 2013. Disponível em: <http://200.214.130.94/rebrats/publicacoes/dbrs_Diagn_v_final.pdf>. Acesso em: 18/12. 2014
- CARMICHAEL, D. J. et al. Consistent Modelling of Users, Devices and Sensors in a Ubiquitous Computing Environment. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 15, n. 3-4, p. 197–234, 2005. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11257-005-0001-z>>. Acesso em: 4/1/2015.
- CASTRO AA. Revisão sistemática com ou sem metanálise. São Paulo: AAC; 2001 Disponível em: <<http://metodologia.org/wp-content/uploads/2010/08/meta1.PDF>>. Acesso em: 18/12/2014
- CHANG, C. Y., & SHEU, J. P. Design and Implementation of Ad Hoc Classroom and e-Schoolbag Systems for Ubiquitous Learning. 2002. **IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education**, 8 - 14 p. Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.9277&rep=rep1&type=pdf>>
Acesso em: 13/1/2015.

CHEN, C.-C.; HUANG, T.-C. Learning in a u-Museum: Developing a context-aware ubiquitous learning environment. **Computers & Education**, v. 59, n. 3, p. 873–883, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512000875>>. Acesso em: 13/1/2015.

CHEN, C.-M.; WU, C.-H. Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. **Computers & Education**, 80 v., 108–121 p., 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001961>>. Acesso em: 17/9/2014.

CHEN, Y. S et al. A mobile scaffolding-aid-based bird-watching learning system. Proceedings - IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, WMTE 2002. **Anais...** . p.15–22, 2002. IEEE. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1039216&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1039216>. Acesso em: 7/1/2015.

CHENG, Z., et al. A Personalized Ubiquitous Education Support Environment by Comparing Learning Instructional. 2005. **Paper presented at the 19th International Conference on Advanced Information Networking and Applications**, 2 v. ,567 – 573p. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1423755&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F9746%2F30738%2F01423755>>. Acesso em: 19/1/2015

CHU, H. C. et al. A knowledge engineering approach to developing mindtools for context-aware ubiquitous learning. **Computers & Education**, 54 v., n. 1., 289–297 p., 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509002073>>. Acesso em: 20/1/2015.

CONFORTO et al. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 2011. **8º Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produtos 2011(CBGDP)** . Disponível em: <<http://vision.ime.usp.br/~acmt/conforto.pdf>> Acesso em: 20/1/2015.

ECHEVERRÍA, A et al. A framework for the design and integration of collaborative classroom games. **Computers and Education**, 57v., 1127–1136p., 2011. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1961891>>. Acesso em: 7/1/2015.

GILLIOT, J.; GARLATTI, S. A Mobile Learning Scenario improvement for HST Inquiry Based learning. EWFE workshop **Anais...** , 2012. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.309.7190&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 22/1/2015.

HARUO, N., Kiyoharu, P. H., Yasufumi, K. & Shiho, M. Designing Ubiquitous and Universal Learning Situations: Integrating Textbooks and Mobile Devices 2003. **Paper presented at the 19th Annual conference on Distance Teaching and Learning**,

HONG, J. I.; LANDAY, J. A. An architecture for privacy-sensitive ubiquitous computing. Proceedings of the 2nd international conference on Mobile systems, applications, and services - MobiSYS '04. **Anais...** . 177 p., 2004. New York, New York, USA: ACM Press. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=990064.990087>>. Acesso em: 4/1/2015.

HUNG, I.-C. et al. A context-aware video prompt approach to improving students' in-field reflection levels. **Computers & Education**, 70 v., 80–91 p., 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513002297>>. Acesso em: 28/11/2014.

HWANG, G. J. et al. A Heuristic Algorithm for planning personalized learning paths for context-aware ubiquitous learning. **Computers and Education**, 54 v., 2 n., 404–415 p., 2010. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.024>>. Acesso em: 7/1/2015.

HWANG, G.-J. et al. A knowledge acquisition approach to developing Mindtools for organizing and sharing differentiating knowledge in a ubiquitous learning environment. **Computers & Education**, 57 v., 1 n., 1368–1377 p., 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511000364>>. Acesso em: 20/1/2015.

ISKANDER, M. **Innovative techniques in instruction technology, E-learning, E-assessment and education**. Springer eBooks, 2008. Disponível em: <<http://www.springer.com/computer/swe/book/978-1-4020-8738-7>>. Acesso em: 20/1/2015.

ITAO, T. et al. A Framework for Adaptive UbiComp Applications Based on the Jack-in-the-Net Architecture. **Wireless Networks**, 10 v., 3 n., 287–299 p., 2004. Springer-Verlag New York, Inc. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1012233.1012240>>. Acesso em: 4/1/2015.

IVANOV, R. NFC-based pervasive learning service for children. **Proceedings of the 14th International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech '13**, 329–336 p., 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2516775.2516804>>. Acesso em: 7/1/2015.

JACQUINOT, Y. et al Computer-assisted learning based on a ubiquitous environment. **iplab.cs.tsukuba.ac.jp**, 2007. Disponível em: <http://www.iplab.cs.tsukuba.ac.jp/paper/domestic/yann_kccs2007.pdf>. Acesso em: 14/1/2015.

JONES, V.; JO, J. H. Ubiquitous learning environment : An adaptive teaching system using ubiquitous technology. **Beyond the comfort zone Proceedings of the 21st ASCILITE Conference**, 468–474 p., 2004. Disponível em: <<http://inderscience.metapress.com/index/G8U18744583085MT.pdf>>. Acesso em: 22/1/2015.

KITCHENHAM, B. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering** 2007 V 2.3 EBSE Technical Report, EBSE-2007-01. . Disponível em: <https://www.cs.auckland.ac.nz/~mria007/Sulayman/Systematic_reviews_5_8.pdf>. Acesso em: 11/12/2014.

LAROUCSI, M.; DERYCKE, A. New e-learning services based on mobile and ubiquitous computing: Ubi-Learn project. **Proceedings of the CALIE04 ...**, 2 v., 1 n., 2004. Disponível em: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/01/86/PDF/Laroussi_2004.pdf>. Acesso em: 18/1/2015.

LEFRERE, P. Activity-based scenarios for and approaches to ubiquitous e-learning. **Personal and Ubiquitous Computing**, 13 v., 219–227 p., 2009. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00779-007-0188-6>>. Acesso em: 7/1/2015.

LEVIS, D. et al. Aprendizagem Ubíqua Orientada pelo Perfil do Aprendiz. **19º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Sbie). Anais...**, 2008. Disponível em: <www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/servlet/Trabalho?id=18124>. Acesso em: 4/1/2015.

LEVIS, D. et al. Aperfeiçoamento Automático do Perfil Do Aprendiz. **Revista Brasileira de Informática na Educação, Porto Alegre**, 2008. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/20/16>>. Acesso em: 7/1/2015.

LEWIS, M. N. A Management Model of Learning Objects in a Ubiquitous Learning Environment. 2010. **IEEE International Workshop on Pervasive Learning (PerEL 2010)**, 256-261p.. Mannheim, Germany. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5470658&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5470658>. Acesso em: 7/1/2015.

LIKERT, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, 22v. 1-55p. Disponível em: <http://psycnet.apa.org/psycinfo/1933-01885-001> Acesso em: 28/12/2014.

LIU, T.-Y.; CHU, Y.-L. Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation. **Computers & Education**, 55 v., 2 n., 630–643 p., 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510000667>>. Acesso em: 18/12/2014.

MÖLLER, D. P. F. et al. Ubiquitous Learning: Teaching Modeling and Simulation with Technology. **Proceedings of the 2013 Grand Challenges on Modeling and Simulation Conference**, 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2557668.2557692>>. Acesso em: 7/1/2015.

OGATA, H , et al. (2010). **Computer Supported Ubiquitous Learning Environment for Vocabulary Learning using RFID Tags**. *International Journal of Learning Technology*, 5 (1), 5-24. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F0-387-24047-0_10> Acesso em: 7/1/2015.

_____. **Context-Aware Support for Learning Japanese Polite Expressions**. 2004. In: *Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, WMTE'04*. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1281330&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F9017%2F28620%2F01281330.pdf%3Farnumber%3D1281330>> Acesso em: 7/1/2015.

OGATA, H., & Yano, Y. **Supporting Awareness in Ubiquitous Learning. International Journal of Mobile and Blended Learning.** 2009.4v. 1-11p. Disponível em: <<http://www.igi-global.com/article/supporting-awareness-ubiquitous-learning/37550>> Acesso em: 7/1/2015.

OLIVEIRA, J. M. et al. Uma Infraestrutura Descentralizada para Ambientes de Aprendizagem Ubíqua. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, 20 v., 85–99 p., 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1399>>. Acesso em: 7/1/2015.

PETERSEN, S. A. ; KOFOD-PETERSEN, A. Learning in the City: Context for Communities and Collaborative Learning. 2006. **Intelligent Environments, 2006. IE 06. 2nd IET International Conference on.** 2v., 3-12p. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=4199357&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D4199357> Acesso em 13/12/2014

RIBEIRO, M. de P. M. Planejamento por cenários: uma ferramenta para a era do conhecimento. Disponível em: <<http://intersaberes.grupouninter.com.br/1/arquivos/9.pdf>> Acesso em 23/12/2014.

RODRIGUES, A. N. D. **Comunicação em Projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software: uma Revisão Sistemática da Literatura** Dissertação (Mestrado em Computação) Universidade Federal do Pernambuco –UFPE -2014-08

ROGERS, Y. et al Ubi-learning Integrates Indoor and Outdoor Experiences. 2005. **Communications of the ACM.** Disponível em: <<http://www.cs.bris.ac.uk/Publications/Papers/2000214.pdf>> Acesso em 13/12/2014.

SÁ, M. DE; CARRIÇO, L. LNCS 4553 - Detecting Learning Difficulties on Ubiquitous Scenarios. [s.l.] Human-Computer Interaction. HCI Applications and Services -**12th International Conference, HCI International 2007**, Beijing, China, July 22-27, 2007, Proceedings, Part IV, 2007. 235–244 p. Disponível em: <<http://www.springer.com/computer/hci/book/978-3-540-73109-2>> Acesso em 19/12/2014.

SATYANARAYANAN, M. Pervasive computing: vision and challenges. **IEEE Personal Communications**, 8 v., 4 n., 10–17 p., 2001. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=943998>>. Acesso em: 7/1/2015.

SCHWARTZ, P. **The Art of the Long View.** John Wiley & Sons: New York, 1998.

Disponível em:

<<http://www.uri.edu/hc/2011/documents/Art%20of%20the%20Long%20View%20Excerpt.pdf>>. Acesso em: 05/12/2014.

SOUSA MONTEIRO, B. DE; GOMES, A. S.; MENDES NETO, F. M. Youubi: Open software for ubiquitous learning. **Computers in Human Behavior**, 2014. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0747563214005226>>. Acesso em: 15/1/2015.

SOYLU, A.; CAUSMAECKER, P. DE; WILD, F. Ubiquitous web for ubiquitous computing environments: the role of embedded semantics. **Journal of Mobile Multimedia**, 6 v., 1 n., 26–48 p., 2010. Rinton Press, Incorporated. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2011068.2011072>>. Acesso em: 4/1/2015.

SPÍNOLA, R. O.; TRAVASSOS, G. H. Towards a framework to characterize ubiquitous software projects. **Information and Software Technology**, 54 v., 7 n., 759–785 p., 2012. Butterworth-Heinemann. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2206429.2206504>>. Acesso em: 4/1/2015.

SUN, L.; WILLIAMS, S. An instructional design model for constructivist learning. **Proceedings of ...**, 1 n., 2004. Disponível em: <<http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/57.doc>>. Acesso em: 18/1/2015.

TEKINARSLAN, Erkan. An Instructional Design Model for Ubiquitous Learning Environments. 2008. **Proceedings of ...** Retrieved January 18, 2015 (<http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/57.doc>).

TRAVASSOS, G., Biolchini J. (2007). Revisões Sistemáticas Aplicadas a Engenharia de Software. In: **XXI SBES - Brazilian Symposium on Software Engineering**, 2007, João Pessoa. **Anais...SBES 2007 - XXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software**

VERDEJO, M. F.; CELORRIO, C. A Multi-Agent Based System for Activity Configuration and Personalization in a Pervasive Learning Framework. **Fifth Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerComW'07)**. **Anais...** . 177–181 p., 2007. IEEE. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4144820>>. Acesso em: 17/12/2014.

VICTOR, P.; MIGUEL, D. O. Um Modelo de Avaliação para um Processo de Aprendizagem Ubíqua. In: Lantec (Ed.); **II Simpósio de Inovação Tecnológica na Educação**. **Anais...** , 2013. Disponível em: <<http://www.lantec.fe.unicamp.br/inovaeduc/wp-content/uploads/2012/10/ISMAIL-MIGUEL-BARRETO-Um-modelo-de-avaliacao-para-um-processo-de-aprendizagem-ubiqua.pdf>>. Acesso em: 4/1/2015.

VLĂDOIU, M. IJCOT - Towards Instructional Design of Ubiquitous Learning Environments. **International Journal of Computer&OrganizationTrends-IJCOT**, 108–112 p., 2012. Disponível em: <<http://www.ijcotjournal.org/archive/ijcot-v2i4p305>>. Acesso em: 7/1/2015.

VLĂDOIU, M.; NO, B. U-learning scenarios within context aware ubiquitous learning environments. **International Journal of Computer & Organization Trends (IJCOT)**, 8 v., August n., 184–193 p., 2011. <http://www.arpapress.com/Volumes/Vol8Issue2/IJRRAS_8_2_08.pdf>. Acesso em: 4/1/2015.

WEISER, M. The Computer for the Twenty-First Century. 1991. *Scientific American*, 10 p. Disponível em: <<http://web.stanford.edu/class/cs344a/papers/computer-for-21-century.pdf>> Acesso em: 4/1/2015.

YAU, S. et al Smart Classroom: Enhancing Collaborative Learning Using Pervasive Computing Technology. 2003. **II American Society of Engineering Education (ASEE)**, June.

YIN, Chengjiu et al . JAPELAS: Supporting Japanese Polite Expressions Learning Using PDA(s) Towards Ubiquitous Learning. **International Journal of Information and Systems in Education 3.1**, 2005. Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/similar;jsessionid=3637FD2D4DBFA7CE9CB9A64F8DCA8E50?doi=10.1.1.219.4038&type=ab>>. Acesso em: 19/1/2015.

_____. Supporting the Acquisition of Japanese Polite Expressions in Context-Aware Ubiquitous Learning. 2010. **International Journal of Mobile Learning and Organisation** , 214-234p. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1764804>>. Acesso em: 19/1/2015.

YUH-SHYAN CHEN et al. A mobile scaffolding-aid-based bird-watching learning system Proceedings.2002. **IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. Anais...IEEE Comput. Soc**, Disponível em:

<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1039216>>. Acesso em: 17 dez. 2014

ANEXOS

ANEXO I – FORMULÁRIOS UTILIZADOS

Formulário A

| Trabalhos Incluídos | | | | | | |
|---------------------|-------|--------|-------|---------------------|------|-----|
| ID | Fonte | Título | Autor | Local de Publicação | Tipo | Ano |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Formulário B

| Trabalhos Excluídos | | | | | |
|---------------------|-------|--------|---------------------|------|------------------------------|
| # | Fonte | Título | Local de Publicação | Tipo | Critério usado para Exclusão |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Formulário C

| FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS | | |
|--|--------------|--------------------|
| Revisão Sistemática de Cenários Educacionais Ubíquos | | |
| ID: | Pesquisador: | Data da Avaliação: |
| _____ | _____ | ___/___/___ |
| Título do Trabalho: _____ | | |
| _____ | | |
| Autores: _____ | | |
| _____ | | |

| | | |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Fonte de Pesquisa: | Tipo: | |
| Local de Publicação: | | Ano: |
| Tipo de Estudo: | | |
| Modelo de Negócio: | | Foco: |
| [x] INCLUIDO - Critérios Utilizados: | | |

QUESTÕES DE PESQUISA

Como o trabalho responde as seguintes questões de investigação

Q1: O que são os cenários educacionais ubíquos?

Q2 – Quais as características dos modelos arquiteturais dos cenários educacionais ubíquos?

Q3 – Quais são as praticas pedagógicas presentes nos cenários educacionais ubíquos?

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

| Item | Critérios de Qualidade | Valores |
|--|--|---------|
| Introdução/Planejamento | | |
| 1 | Os objetivos ou questões do estudo são claramente definidos (incluindo justificativas para a realização do estudo)? | |
| 2 | O tipo de estudo está definido claramente? | |
| Desenvolvimento | | |
| 3 | Existe uma clara descrição do contexto no qual a pesquisa foi realizada? | |
| 4 | O trabalho é bem/adequadamente referenciado (apresenta trabalhos relacionados/semelhantes e baseia-se em modelos e teorias da literatura)? | |
| Conclusão | | |
| 5 | O estudo relata de forma clara e não ambígua os resultados? | |
| 6 | Os objetivos ou questões do estudo são alcançados? | |
| Critério Específico para estudos Experimentais (Empirical Studies) | | |

| | | |
|---|--|-------|
| 7 | Existe um método ou um conjunto de métodos descrito para a realização do estudo? | |
| Critério Específico para estudos Teóricos (Theoretical Study) | | |
| 8 | Existe um processo não tendencioso na escolha dos estudos? | |
| Critério Específico para Revisões Sistemáticas (Systematic Reviews) | | |
| 9 | Existe um protocolo rigoroso, descrito e seguido? | |
| Critérios para as Questões de Investigação (Q1, Q2 e Q3) | | |
| 10 | O estudo lista primária ou secundariamente dificuldades, desafios ou problemas em cenários de aprendizagem Ubíquos? | |
| 11 | O estudo lista primária ou secundariamente boas práticas, lições aprendidas ou fatores de sucesso em cenários de aprendizagem Ubíquos? | |
| 12 | O estudo apresenta Modelos, Processos, Métodos, Técnicas, Metodologias ou Ferramentas de apoio aos cenários de aprendizagem Ubíquos? | |
| | | TOTAL |

Observações/Comentários:
