

Capítulo

2

Planejamento e Execução de Estudos Secundários em Informática na Educação: Um Guia Prático Baseado em Experiências

Luis Jorge Enrique Rivero Cabrejos, Davi Viana e Rodrigo Pereira dos Santos

Abstract

Performing secondary studies is an important stage during the execution of any research. If performed systematically, secondary studies can be replicated, including new publications. This chapter presents an analysis of two types of secondary studies: Systematic Literature Reviews (SLRs), that aim to comparatively identify, evaluate and interpret all empirical studies about a research topic; and Systematic Mappings Studies (SMSs), which aim to characterize a research area. We will present the concepts and basics of these types of secondary studies, including necessary information and a description of their application processes. Furthermore, we will provide examples of these types of studies and show how to employ tools to support the execution of secondary studies.

Resumo

A realização de estudos secundários é uma das etapas mais importantes de uma pesquisa. Se conduzidos de forma sistemática, estes estudos podem ser replicados, permitindo a inclusão de novas publicações. Este capítulo apresenta uma análise de dois tipos de estudos secundários: Revisões Sistemáticas da Literatura (RSLs), que identificam, avaliam e interpretam todos os estudos experimentais sobre um tópico de pesquisa de maneira comparativa; e Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSLs), que permitem caracterizar uma área de pesquisa. Considerando este tipo de estudos, serão apresentados os seus objetivos e fundamentos, incluindo os conceitos e etapas necessários para sua execução. Finalmente, este processo será exemplificado, apresentando também ferramentas de apoio.

1. Introdução

Segundo Mafra *et al.* (2006), em uma metodologia de pesquisa, a revisão da literatura permite analisar as publicações prévias dentro de um tópico de pesquisa, identificando o conhecimento disponível sobre a área investigada. Este levantamento do estado da arte é uma das etapas mais importantes na execução de uma pesquisa, servindo como base para a identificação de oportunidades de pesquisa e a geração de novas tecnologias. No entanto, devido ao aumento rápido do corpo de conhecimento em Informática na Educação, pesquisadores que têm interesse em identificar os trabalhos relevantes em um determinado domínio do conhecimento se deparam com um número extensivo de publicações, que deve ser filtrado, classificado e analisado [Magalhães *et al.* 2013]. Consequentemente, é necessário aumentar a confiabilidade dos resultados obtidos. Para atingir níveis adequados de confiabilidade, pode-se fazer uso de estudos secundários, pois evitam retrabalho e aumentam o valor dos resultados para a comunidade científica interessada no tema investigado.

Estudos secundários têm por objetivo agregar e sintetizar os resultados de estudos primários. Estudos primários, por sua vez, apresentam resultados experimentais para responder a uma questão de pesquisa [Shull *et al.* 2001]. Desta forma, ao analisar os resultados de estudos primários de forma conjunta, os estudos secundários visam identificar oportunidades de investigação dentro de um tópico de interesse, ou identificar tecnologias/intervenções que possam ser aplicadas em um determinado contexto. Kuhrmann *et al.* (2017) afirmam que os estudos secundários podem ser classificados em: (a) Revisões Sistemáticas da Literatura (RSLs), que têm por objetivo identificar, avaliar e interpretar todos os estudos experimentais relevantes a um determinado tópico de pesquisa, de maneira comparativa; e (b) Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSLs), que permitem classificar os tópicos estudados dentro de uma área de pesquisa. A palavra “sistemático” indica que procedimentos metodológicos são aplicados para diminuir as ameaças à validade dos resultados decorrentes da realização destas revisões [Wohlin *et al.* 2012], permitindo: (i) identificar publicações relevantes em relação a um tema ou assunto específico; (ii) definir critérios claros para a seleção de estudos; (iii) formalizar a extração de dados advindos de cada publicação selecionada; (iv) sumarizar as evidências existentes sobre um determinado tópico; e (v) reproduzir a revisão da literatura, incluindo novas publicações.

Devido aos benefícios decorrentes da realização de estudos secundários, os pesquisadores em Informática na Educação no Brasil têm aderido à utilização de RSLs e MSLs para analisar o estado da pesquisa na área [Detroz *et al.* 2015]. Além disso, uma nova trilha de “Levantamento do estado da arte em Informática Aplicada à Educação” foi proposta no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) para permitir a disseminação dos resultados de estudos secundários. No entanto, pesquisadores novatos ou com pouca experiência na realização de estudos secundários se deparam com dificuldades cujas soluções específicas não são completamente descritas nos guias disponíveis para execução de estudos secundários [Kuhrmann *et al.* 2017]. Desta forma, a condução de um estudo secundário depende altamente da experiência dos pesquisadores envolvidos. Além disso, existe a necessidade de treinamento nas

ferramentas de apoio disponíveis para o planejamento, execução e análise dos resultados dos estudos secundários [Tell *et al.* 2016].

O conhecimento sobre o processo de aplicação de estudos secundários tem grande relevância para a comunidade de Informática na Educação por propiciar o contato com um tópico atual e amplamente explorado pela comunidade acadêmica. Contudo, a condução de um estudo secundário depende altamente da experiência dos pesquisadores envolvidos e existe a necessidade de treinamento nas ferramentas de apoio disponíveis para o planejamento, execução e análise dos resultados deste tipo de estudos [Tell *et al.* 2016]. Logo, sedimentar um ferramental conceitual e prático para o planejamento e execução de estudos secundários é de grande importância para a comunidade de Informática na Educação.

Diante do exposto, este capítulo tem por objetivo prover conhecimentos, discussões e reflexões, de forma didática, sobre a teoria e prática necessárias para a execução de estudos secundários. São descritas práticas e expostos exemplos aplicados que tenham potencial de despertar o interesse de acadêmicos e profissionais com relação à realização de estudos secundários, de modo a evitar ameaças à validade dos seus resultados. Este material serve de referência para alunos de graduação e pós-graduação em Informática na Educação, cobrindo um tópico relevante (condução de estudos secundários), facilitando a disseminação do conhecimento e a consolidação das pesquisas em Informática na Educação. Espera-se com isso: (a) apresentar uma visão geral e formativa do processo de execução de Estudos Secundários em Informática na Educação, fornecendo exemplos de aplicação de RSLs e MSLs para responder questões de pesquisas em desenvolvimento da área; (b) contribuir para entender, analisar e resolver problemas enfrentados por pesquisadores pelo fato de que este conceito vem sendo extensamente utilizado na academia; e (c) atrair estudantes de graduação e pós-graduação da área de Computação, além de professores e pesquisadores na condução de estudos secundários, através de exemplos de ferramentas e protocolos de pesquisa.

O restante deste capítulo está organizado como segue. A Seção 2 apresenta uma visão geral sobre estudos experimentais que podem ser aplicados em Informática na Educação, diferenciando RSLs de MSLs e indicando estudos secundários realizados na área de Informática na Educação. A Seção 3 apresenta a metodologia para a realização de estudos secundários e exemplos destas etapas sendo realizadas em uma pesquisa na área de Informática na Educação. Por sua vez, a Seção 4 apresenta exemplos de ferramentas de apoio ao processo de condução de estudos secundários, mostrando o passo a passo de sua aplicação. A Seção 5 apresenta um exemplo de revisão sistemática desenvolvida recentemente na área. Finalmente, a Seção 6 apresenta as conclusões deste capítulo de livro e os desafios futuros para a realização de MSLs e RSLs em Informática na Educação.

2. Fundamentação Teórica Sobre Estudos Secundários em Informática na Educação

2.1. Caracterizando Estudos Secundários

Segundo Wohlin *et al.* (2012), existem vários tipos de estudos experimentais que podem ser realizados em uma pesquisa científica. Estes estudos podem ser classificados em: primários, secundários e terciários. Estudos primários são estudos experimentais cujo objetivo é caracterizar, avaliar, prever, controlar ou melhorar produtos, processos, recursos, modelos, teorias, entre outros [Travassos *et al.* 2002]. Nesse contexto, estudos primários são a fonte base para se obter resultados sobre uma determinada tecnologia e seu potencial uso para resolver um problema. Shull *et al.* (2001) afirmam que existem vários tipos de estudos primários que podem ser realizados dependendo do objetivo a ser alcançado durante uma metodologia de pesquisa. A Tabela 1.1 apresenta uma descrição de alguns dos tipos de estudos que podem ser realizados e seu propósito.

Tabela 1.1 – Tipos de estudos experimentais (por objetivo) [Shull *et al.* 2001]

Estudo	Pergunta	Propósito
Estudo de Viabilidade	Os resultados da tecnologia são viáveis e o tempo bem empregado?	Determinar se é possível viabilizar o uso da tecnologia.
Estudo de Observação	Os passos para aplicar a tecnologia fazem sentido?	Observar a tecnologia a fim de aprimorar o entendimento dos pesquisadores em relação à aplicação da mesma e possibilitar seu refinamento.
Estudo de Caso (ciclo de vida)	A tecnologia é adequada ao ciclo de vida real?	Analisar a tecnologia em um determinado contexto de ciclo de vida e para caracterizar a aplicação da mesma.
Estudo de Caso (indústria)	A tecnologia é adequada ao ambiente industrial?	Identificar se existem problemas de integração na aplicação da tecnologia proposta em um ambiente industrial.

Estudos primários apresentam as evidências que são usadas como base para estudos secundários e terciários. Estudos secundários têm por objetivo coletar os resultados de estudos primários de modo a analisar os dados de forma conjunta [Wohlin *et al.* 2012]. De modo geral, estudos secundários permitem analisar e discutir os resultados de estudos primários e agregá-los. Com isso, estudos secundários se tornam a base para qualquer pesquisa, permitindo ao identificar oportunidades de pesquisa dentro de uma determinada área e evitar o retrabalho [Mafra *et al.* 2006].

As questões de pesquisa que um estudo secundário permite responder são [Kuhmann *et al.* 2017]: (a) Quais/quantas publicações em um determinado contexto são publicadas? (b) Quais/quantas publicações em um determinado contexto são publicadas por ano? (c) Qual é o nível de maturidade científica das publicações? (d) Qual é a contribuição das publicações? (e) Qual é o comportamento da área

considerando o fluxo de publicações? e (f) Quais novas abordagens existem com relação ao tópico de interesse?. Para responder a estas questões, dois tipos de estudos secundários podem ser realizados: Revisões Sistemáticas da Literatura (RSLs) e (b) Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSLs). Como descrito anteriormente, a principal diferença entre estes estudos é que RSLs realizam comparações dos resultados de estudos primários, enquanto MSLs caracterizam uma determinada área do conhecimento, identificando todos os resultados retornados para esta área sem a necessidade de fazer um comparativo entre os mesmos.

Em determinadas situações, mais do que um estudo secundário (RSL ou MSL) pode ser publicado dentro de uma mesma área, pois existe a necessidade de incluir novos resultados não identificados por um estudo secundário realizado até um determinado período de tempo ou responder novas questões de pesquisa. Nesse contexto, estudos terciários surgem para agregar o conhecimento de um ou mais estudos secundários [Cruzes e Dybå 2011]. Com isso, estudos terciários permitem analisar e interpretar os resultados relevantes dentro de uma área de pesquisa, tendo os mesmos benefícios de estudos secundários.

Apesar da importância de estudos primários para a identificação de resultados relevantes para a área de Informática na Educação, o risco de replicar soluções ou cometer os enganos com relação às tecnologias propostas pode ser evitado ao se realizar estudos secundários. Ao aplicar estudos secundários, um pesquisador pode utilizar os resultados já publicados dentro da área investigada para minimizar eventuais dificuldades e incertezas que povoam o processo de definição de uma nova tecnologia em Informática na Educação. Com o intuito de explicar e exemplificar o processo de realização de estudos secundários, a seção a seguir apresenta, resumidamente, o processo de planejamento, execução e publicação dos resultados de RSLs e MSLs, que pode ser aplicado para a realização de pesquisas em Informática na Educação.

2.2. Estudos Secundários em Informática na Educação

Na área de Informática na Educação há diversas publicações relatando a execução e resultados de estudos secundários. Na edição de 2017, o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) apresentou uma trilha somente de trabalhos de estudos secundários. Um dos trabalhos desta trilha é relatado por Schiehl e Gasparini (2017). Neste trabalho, os autores apresentam a condução de um mapeamento sistemático da literatura onde, após o processo de seleção, identificaram 32 trabalhos que tratam sobre o ensino híbrido utilizado em escolas públicas no Brasil. Os autores utilizam sete bibliotecas digitais e identificaram que dentre os modelos existentes, o modelo suplementar foi o mais utilizado no ensino híbrido, pois complementa o ensino tradicional de sala como ferramentas on-line.

Um exemplo de revisão sistemática da literatura é apresentado por Connolly *et al.* (2012). Neste estudo secundário, os autores buscam analisar as evidências empíricas sobre jogos de computador e jogos sérios. Os autores justificam a escolha das bibliotecas digitais levando em consideração a relevância das bases para educação, tecnologia da informação e ciências sociais. Assim como no exemplo anterior, os autores definiram a *string* de busca e os critérios de inclusão de publicações na revisão.

Na etapa de análise de dados dos estudos primários levantados, os autores aplicam uma estratégia de codificação dos artigos, isto é, uma categorização dos jogos em termos de: tipo de jogo (digital ou não digital); propósito primário do jogo; classificação de gênero do jogo; e plataforma do jogo. Além disso, os autores também categorizam os efeitos dos jogos. Por ser bem mais rígida que um mapeamento sistemático, os autores também realizam uma classificação de qualidade dos estudos selecionados na revisão sistemática. Esta revisão sistemática foi publicada no periódico *Computers & Education*, um importante veículo da área de Informática na Educação.

Com relação a estudos terciários, Detroz *et al.* (2015) analisaram artigos reportando estudos secundários publicados em veículos de publicação brasileiros na área de Informática na Educação. Os autores fizeram uma busca nos seguintes veículos: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Workshop sobre Educação em Computação, Workshop de Informática na Escola, Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, Revista Brasileira de Informática na Educação, Revista de Informática Teórica e Aplicada, Revista Novas Tecnologias na Educação, e Revista Informática na Educação: Teoria & Prática. Neste trabalho, os autores conseguiram mapear revisões da literatura até o ano de 2012. Ao todo, foram identificados 42 artigos reportando estudos secundários em informática na educação. Estes estudos não eram necessariamente estudos seguindo uma metodologia sistemática, ou seja, as publicações selecionadas podiam conter relatos de revisões da literatura executadas sem rigor e irreproduzíveis. Como resultados, observou-se que o evento DesafIE apresenta o maior percentual de revisões da literatura, com 4% das duas publicações sendo para este fim. Os temas abordados pelas revisões sistemáticas identificadas na pesquisa de Detroz *et al.* (2015) foram classificados em: aspectos relativos ao desenvolvimento de software educacional; uso de jogos na educação; ensino na área de computação; e Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Com relação ao rigor das revisões sistemáticas da literatura realizadas na área de Informática na Educação, Detroz *et al.* (2015) identificaram que não existe um consenso entre os artigos apresentando revisões sistemáticas quanto ao seguimento de um protocolo de revisão. Nesse sentido, o presente capítulo visa apresentar as etapas de execução de estudos secundários para ser usado como base na condução de futuros estudos. A ideia principal é motivar pesquisadores a analisar e mitigar as ameaças à validade decorrentes da execução deste tipo de estudos. Com isso, espera-se contribuir com a qualidade de futuras publicações relatando RSLs e MSLs na área de Informática na Educação e contribuir com um material atualizado para que sirva de referência para estudantes, pesquisadores e profissionais que necessitem executar estes estudos secundários em suas atividades profissionais. A seguir, o processo é explanado, apresentando um exemplo prático.

3. Processo de Aplicação de Estudos Secundários

Segundo Mafra *et al.* (2006), o processo de caracterização de evidências por meio de RSLs e MSLs deve ser formalizado com o objetivo de se identificar e caracterizar eventuais resultados experimentais existentes relacionados à área de pesquisa a ser investigada. A formalização desse processo permite que essa etapa seja repetível e passível de ser melhorada. Nesse contexto, sugere-se que um estudo secundário seja

dividido nas seguintes etapas: planejamento, execução e reporte dos resultados, descritos a seguir [Wohlin *et al.* 2012].

Para exemplificar o processo de condução de um estudo secundário, considere o seguinte contexto: *“Uma equipe de desenvolvimento de software tem interesse em identificar técnicas para avaliar a experiência do usuário (User eXperience - UX) de jogos educacionais. A UX considera os aspectos de facilidade de uso e respostas emocionais relacionadas ao uso de um sistema ou serviço. Nesse sentido, uma UX positiva é vital para aumentar o engajamento dos usuários de jogos educacionais. Para identificar de forma exaustiva todas as possíveis técnicas propostas para este contexto e assim escolher uma técnica adequada ao ciclo de vida adotado pela equipe, a mesma decidiu realizar um estudo secundário.”* Este contexto é utilizado para exemplificar cada uma das etapas do processo de condução de estudos secundários, instanciando as atividades relacionadas a cada etapa. Na Seção 4, este mesmo exemplo é utilizado como base para instanciar o uso de ferramentas computacionais para o apoio ao processo de condução de estudos secundários.

3.1. Planejamento

O planejamento é a etapa inicial de um estudo secundário [Nakagawa *et al.* 2017]. Essa etapa permite o estabelecimento de um protocolo de revisão, que define os passos para seleção dos estudos primários relevantes, além de definir como e quais dados serão extraídos no decorrer da análise dos estudos primários, assim como as questões de pesquisa que serão respondidas com estes dados. Para planejar um estudo secundário, as atividades a seguir devem ser realizadas.

3.1.1. Identificação da Necessidade da Revisão

A necessidade de um estudo secundário é originada pelo objetivo do pesquisador de entender o estado da arte de uma área, ou de profissionais interessados em identificar evidências que possam ser utilizadas na tomada de decisões estratégicas. Se outros estudos secundários já existirem, deve-se avaliar se os mesmos respondem às questões de pesquisa estipuladas, ou se é necessário estendê-los ou, ainda, realizar novos estudos secundários.

Considerando o exemplo da revisão quanto a técnicas de avaliação da experiência do usuário de jogos educacionais, os proponentes da revisão podem consultar bibliotecas digitais para identificar se não existe uma revisão da literatura com este fim que já foi publicada. Para identificar trabalhos publicados nesta linha, os pesquisadores/profissionais podem pesquisar por termos que denotem revisões na área de interesse. Por exemplo, podem ser usadas palavras chave como: *“User Experience”*, *“Evaluation Techniques”*, *“Educational Games”* e *“Literature Review”*. Vale ressaltar que uma busca por termos em inglês pode trazer mais resultados, devido a que existem mais publicações escritas em Inglês e veículos de publicação internacionais utilizam este idioma como padrão para disseminação de resultados de pesquisa. Mais detalhes sobre a construção de um conjunto de termos (*string*) de busca apropriada para o uso em bibliotecas digitais são apresentados na Seção 3.1.4.

Uma busca inicial pelos termos citados acima em bibliotecas digitais como o Google Acadêmico, Scopus, IEEE Xplore, entre outras, permite identificar trabalhos na área [Nacke *et al.* 2010] [Bellotti *et al.* 2013] [Rivero e Conte 2017]. Estes trabalhos devem ser lidos e analisados com cuidado, pois podem servir para responder a questão de pesquisa proposta pelos pesquisadores/profissionais e evitar retrabalho na realização de um estudo secundário já disponível. Por exemplo, o trabalho de Nacke *et al.* (2010) apresenta uma análise de vários métodos que podem ser utilizados para avaliar a experiência do *gameplay* em jogos educacionais, listando técnicas como: *eye tracking*, modelagem de personas, avaliação de métricas de comportamento em jogos, entrevistas e questionários, etnografia, entre outras. Apesar do tema estar relacionado, existem alguns pontos que devem ser considerados antes de adotar esta revisão como base para a pesquisa dos proponentes da revisão. Por exemplo: (a) a listagem dos métodos indicada pelos autores não deriva de um estudo secundário sistemático e, portanto, pode estar incompleta; (b) a descrição dos métodos é vaga e não existe um relatório técnico para ser usado como base para consultar o processo de aplicação, caso o objetivo da realização da revisão seja adotar uma das técnicas identificadas; e (c) a revisão foi publicada em 2010 e pode estar defasada. Considerando ainda, que a revisão publicada por Nacke *et al.* (2010) não segue uma abordagem sistemática, a mesma não pode ser replicada e/ou atualizada, pois não se tem informações sobre que fonte de informações foi utilizada para identificar os estudos primários, qual o período de consulta, qual a forma de identificação dos estudos primários e seu processo de seleção etc. Desta forma, os pesquisadores/profissionais interessados em identificar técnicas de avaliação da experiência do usuário em jogos educacionais podem se questionar quanto à adequação da utilização deste trabalho como fonte única para a identificação de técnicas para sua pesquisa.

O trabalho de Bellotti *et al.* (2013) apresenta similaridades quanto ao trabalho de Nacke *et al.* (2010). Embora tenha sido publicado três anos depois, este trabalho também não seguiu uma abordagem sistemática para a identificação de estudos primários. Além disso, a quantidade de técnicas descritas pelos autores é menor que o número de técnicas descritas por Nacke *et al.* (2010). No entanto, a descrição destas técnicas é mais detalhada que a descrição proposta por Nacke *et al.* (2010) e os autores apresentam uma listagem de ferramentas de apoio ferramental para a aplicação das mesmas. Nesse contexto, os pesquisadores/profissionais interessados em identificar técnicas de avaliação da experiência do usuário devem analisar se os resultados propostos nesta revisão são suficientes para servir como base para sua pesquisa. Além disso, apesar da listagem de ferramentas de apoio servir como base para aplicar as técnicas de avaliação de UX, deve-se considerar que os proponentes do estudo secundário não definiram que possuir apoio ferramental é um critério de escolha das técnicas. Em ocasiões, um pesquisador/profissional pode se deparar com novas questões que não foram definidas durante o planejamento da revisão e decidir mudar o rumo da pesquisa. Contudo, o risco de a revisão não responder à questão de pesquisa inicial proposta pode aumentar, visto que o pesquisador/profissional não definiu um protocolo de pesquisa. As próximas seções do capítulo discorrem quanto a como formalizar o processo de identificação, seleção e extração de estudos primários de forma a responder

às questões de pesquisa propostas pelos pesquisadores/profissionais ao conduzir um estudo secundário.

Finalmente, o trabalho de Rivero e Conte (2017) apresenta uma revisão sistemática da literatura que é focada em métodos de avaliação da experiência do usuário em qualquer tipo de aplicação. Ou seja, esta revisão é mais abrangente e contém técnicas não aplicáveis à avaliação de jogos educacionais. Nesse contexto, os pesquisadores/profissionais interessados na identificação de técnicas de avaliação de UX para jogos educacionais devem decidir se vale a pena ou não filtrar os estudos secundários relacionados apenas com a avaliação de jogos educacionais. Embora seja necessário fazer este trabalho, os autores poderiam economizar tempo em refazer uma busca por técnicas de avaliação de UX apenas para o nicho de jogos educacionais. Além disso, embora a revisão de Rivero e Conte (2017) considere apenas trabalhos publicados até o ano de 2015, devido a que esta revisão foi realizada seguindo uma metodologia sistemática, os pesquisadores/profissionais podem atualizar este trabalho, identificando novas técnicas que tenham sido propostas desde então.

Considerando que não foi possível identificar um estudo secundário na área de técnicas de avaliação de UX para jogos educacionais (assumindo como exemplo os trabalhos listados neste capítulo de livro), os pesquisadores/profissionais interessados na identificação de técnicas de avaliação de UX de jogos educacionais podem considerar a execução de um novo estudo secundário. As subseções a seguir fornecem subsídios para a realização das etapas subsequentes do processo de condução de um estudo secundário.

3.1.2. Identificação do Tipo de Estudo Secundário: RSL ou MSL

Uma vez identificada a necessidade de realização de um novo estudo secundário, deve-se decidir qual é o tipo de estudo a ser realizado. Se o objetivo é caracterizar o estado da arte, independentemente dos resultados obtidos nos estudos primários analisados, pode ser conduzido um MSL. Por outro lado, se o objetivo é realizar uma análise dos resultados obtidos nos estudos primários, agregá-los e compará-los, uma RSL será mais adequada. O tipo de estudo deve ser definido com base nos objetivos dos pesquisadores e profissionais envolvidos na execução do estudo secundário.

O processo de execução de um MSL é similar ao de uma RSL. No entanto, uma RSL pode incluir critérios de qualidade mais rigorosos que os propostos em MSLs para a avaliação dos artigos retornados, visto que os mesmos são mais abrangentes que RSLs. A qualidade de um estudo secundário depende da qualidade dos estudos primários incluídos [Nakagawa *et al.* 2017]. Os critérios de qualidade são perguntas sobre aspectos metodológicos dos estudos primários selecionados que permitem analisar mais detalhadamente os estudos. Alguns critérios de qualidade em RSLs podem ser encontrados nos trabalhos de Imtiaz *et al.* (2013) e Usman *et al.* (2014).

No exemplo proposto neste capítulo, considerando que o objetivo do estudo secundário é a identificação dos possíveis estudos primários relatando técnicas de avaliação de UX de jogos educacionais e que não se pretende fazer um comparativo dos resultados obtidos por estas técnicas, pode-se considerar que os profissionais almejam realizar um MSL. Nesse contexto, não será feito um comparativo das técnicas

identificadas e sim um levantamento de quais técnicas existem para o contexto de avaliação de UX em jogos educacionais.

3.1.3. Definição da Questão de Pesquisa

Um estudo secundário foca na identificação de estudos primários, extração de dados destes estudos e sua análise. Nesse contexto, a questão de pesquisa deve ser formulada de forma clara o suficiente para guiar o processo de busca e extração. Alguns aspectos que podem ser considerados durante a definição de uma questão de pesquisa são [Wohlin *et al.* 2012]: (a) qual é a população que será investigada? (b) qual é a intervenção que será aplicada nos estudos primários identificados? (c) que tipo de comparação será considerada? (d) como os resultados se relacionam com a questão de pesquisa? e (e) qual é o contexto dos estudos primários que serão considerados? Estas informações serão utilizadas como base na definição do protocolo de revisão detalhado a seguir.

3.1.4. Definição do Protocolo

O protocolo de revisão é o documento que descreve os procedimentos para realização do estudo secundário. Este documento deve conter algumas informações como [Kitchenham e Charters 2007]: (a) fundamentação e motivação; (b) questões de pesquisa; (c) estratégia de busca, ou seja, onde (bibliotecas digitais, anais etc.) e em que período de tempo será realizada a busca das publicações a serem incluídas no estudo secundário; (d) critérios para incluir ou excluir uma publicação, segundo os resultados que o mesmo pode fornecer para responder as questões de pesquisa do estudo secundário; (e) avaliação da qualidade da publicação considerada; (f) estratégia para extração de dados, (g) processo de síntese dos dados coletados; e (h) como os resultados identificados serão reportados. Estas informações são descritas a seguir, com exceção dos itens (g) e (h), que são descritos na subseção 3.2.

A descrição da **fundamentação e motivação** tem por objetivo fornecer uma introdução para pesquisadores/profissionais que forem utilizar o estudo secundário como base em alguma pesquisa futura. Além do título, informações sobre os pesquisadores/profissionais envolvidos no processo de condução do estudo secundário e outras informações relevantes, os autores devem fornecer uma explicação sobre o contexto e justificativa para a realização do estudo secundário (ver Seção 3.1.1.). Além disso, os autores do estudo secundário devem indicar os objetivos a serem alcançados com a revisão da literatura. Estas informações servirão para ajudar a entender melhor o contexto associado ao estudo secundário, facilitando também o entendimento da análise dos dados obtidos [Nakagawa *et al.* 2017].

A **definição das questões de pesquisa** permite guiar a condução de estudos secundários, pois as mesmas definem o que deve ser respondido quanto ao tópico de pesquisa abordado. Dentro de um estudo secundário, questões de pesquisa podem ser primárias ou secundárias [Kitchenham e Charters 2007]. A questão de pesquisa primária ou principal define o tópico de pesquisa que está sendo investigado. Já as questões secundárias podem ser uma ou mais questões que definem características específicas do tópico investigado. Ao definir uma questão de pesquisa primária, a mesma pode ser

estruturada seguindo os critérios PICO [Kitchenham e Charters 2007]: (P) População, um papel/tipo de sistema/tipo de paradigma que será observado; (I) Intervenção, método ou procedimento que será investigado; (C) Comparação, método ou procedimento com que será feito o comparativo; e (O) Resultados/Outcome, é o efeito que será investigado. No exemplo deste capítulo, a questão de pesquisa principal (QP) pode ser organizada da seguinte forma: “Quais técnicas (I) de avaliação de UX (O) existem para avaliar jogos educacionais (P)?” Note que, neste exemplo, como o estudo secundário é um MSL, não existe um componente C (Comparação) do PICO, visto que os pesquisadores/profissionais não tem interesse em comparar o resultado obtido nos estudos primários reportando técnicas de avaliação de UX e sim, identifica-las.

Ao definir a questão principal de pesquisa, as questões secundárias visam fornecer subsídios para entender as especificidades do tópico de pesquisa estudado. Ou seja, uma questão de pesquisa secundária permite guiar a coleta de dados para identificar detalhes relacionados à questão de pesquisa principal. No contexto da QP, os autores podem formular questões relacionadas às características das técnicas identificadas, como por exemplo: (a) Qual é a base teórica da técnica proposta? (b) Que aspectos a técnica permite avaliar? (c) Qual é o processo de aplicação da técnica? (d) Em que etapa do processo de desenvolvimento a técnica pode ser aplicada? (e) Que tipos de jogos educacionais a técnica permite avaliar? (h) A técnica possui apoio ferramental para automatizar parte do seu processo? Se sim, qual e como funciona? (i) Quais são as vantagens de uso da técnica proposta? (j) Quais são as desvantagens do uso da técnica proposta? Estas questões são utilizadas no momento de definir a estratégia de extração de dados.

Uma vez definidas as questões de pesquisa principal e secundárias, os autores do estudo secundário devem definir **de que forma será feita a busca pelos estudos primários**. Para este fim, deve se determinar: (a) que termos serão usados para encontrar as publicações relacionadas; (b) qual é o período de publicação dos artigos a serem analisados durante a revisão; e (c) em que veículos de publicação serão aplicados os critérios de busca definidos. Para definir os termos que serão aplicados nas bases digitais, os autores do estudo secundário podem se basear na organização do PICO descrita acima. Desta forma, os pesquisadores/profissionais podem utilizar publicações relacionadas com a questão de pesquisa como base para definir os sinônimos dos termos identificados no PICO. Estes artigos base são publicações que tratam do tema a ser abordado pelo estudo secundário e são considerados de alto impacto na área de interesse dos pesquisadores/profissionais. Os autores podem explorar o título, resumo e palavras chaves destas publicações e procurar por sinônimos dos termos definidos inicialmente no PICO. A Tabela 1.2 apresenta o processo de identificação de termos relacionados para o exemplo utilizado neste capítulo de livro. Estes termos foram procurados em inglês para que artigos de diversos veículos de publicação (nacionais e internacionais) possam ser retornados. Adicionalmente, é possível que os pesquisadores/profissionais conduzindo o estudo secundário utilizem termos em outras línguas (e.g. Português, Espanhol etc.) para aumentar a quantidade de artigos retornados que foram publicados em outros veículos de publicação.

No momento da construção da *string* de busca formada pelos termos selecionados, os pesquisadores/profissionais devem relacionar os termos a partir de expressões booleanas (AND, OR, NOT, entre outras). Para o exemplo deste capítulo, os autores podem usar a seguinte *string* de busca:

((“Game” OR “Simulation”) AND (“Education” OR “Instructional” OR “Learning” OR “Serious” OR “Teaching” OR “Training”) AND (“Approach” OR “Framework” OR “Instrument” OR “Method” OR “Model” OR “Technique”) AND (“Assessment” OR “Measurement” OR “Evaluation” OR “Testing” OR “Recognition” OR “Tracking”) AND (“User experience” OR “UX”))

Adicionalmente, é necessário avaliar se utilizar o radical de um termo de pesquisa pode melhorar a quantidade de artigos relacionados de uma *string* de busca ou permitir a inclusão de publicações não desejadas. Por exemplo, uma publicação relatando um método de avaliação de UX de jogos educacionais pode não usar o termo “Evaluation” no seu texto, e sim o termo “Evaluating”, portanto, existe a possibilidade deste artigo não ser retornado ao aplicar a *string* de busca definida acima. O termo “Evaluat” poderia ser usado no lugar, o que permitiria identificar publicações contendo o termo “Evaluation” e “Evaluating”. Além disso, em algumas ocasiões, o uso de termos de forma separada pode fazer com que artigos não relacionados retornem aumento de forma considerável o trabalho de seleção de artigos.

Tabela 1.2 – Identificação de termos aplicando os critérios PICO

Critério	Termo Base	Sinônimos	Artigos Base
	Jogo	Game Simulation	Cascini e Campos (2015) Battistela <i>et al.</i> (2014)
População (P)	Educacional	Education Instructional Learning Serious Teaching Training	Cascini e Campos (2015) Battistela <i>et al.</i> (2014)
Intervenção (I)	Técnica	Approach Framework Instrument Method Model Technique	Bargas-Avila and Hornbæk (2011) Rivero e Conte (2017) Vermeeren <i>et al.</i> (2010)

Comparação (C)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Resultado (O)	Avaliação	Assessment	
		Measurement	Bargas-Avila and Hornbæk (2011)
		Evaluation	
		Testing	Rivero e Conte (2017)
		Recognition	Vermeeren <i>et al.</i> (2010)
	Tracking		
	User Experience	User experience UX	Bargas-Avila and Hornbæk (2011) Vermeeren <i>et al.</i> (2010)

No exemplo do estudo secundário sobre técnicas de avaliação de UX para jogos educacionais, ao invés de usar o termo “User Experience”, os pesquisadores/profissionais podem usar o termo “User” AND “Experience”. No entanto, esta mudança, pode fazer com que pesquisas como a de Iosup e Epema (2014) sejam retornadas. O trabalho de Iosup e Epema (2014) trata de um relato de experiência sobre o uso de gamificação na educação técnica. Apesar de conter os termos: “User”, “Experience”, “Evaluation”, “Game” e “Education”; o trabalho não reporta uma técnica que possa ser utilizada pelos pesquisadores/profissionais em sua pesquisa. Portanto, uma análise deve ser realizada pelos autores, verificando o impacto das decisões no momento de (des)agrupar os termos da pesquisa e utilizar os radicais dos mesmos.

Durante a definição da *string* de busca, os autores devem fazer testes nas bibliotecas digitais de modo a avaliar se ela permite encontrar artigos de controle. Um artigo de controle é um artigo que, antes de iniciar a condução do estudo secundário, foi definido como relacionado para responder à questão de pesquisa principal. Por exemplo, no contexto da identificação de métodos de avaliação de UX para jogos educacionais, o artigo de Law *et al.* (2012) pode ser considerado um artigo de controle. Ou seja, no momento de aplicar a *string* de busca, o artigo deve ser retornado, pois trata do foco de pesquisa do estudo secundário. A definição de um conjunto de artigos de controle pode ajudar os pesquisadores/profissionais a avaliar a eficácia da *string* de busca para identificar publicações relatando estudos primários relacionados com o objetivo de pesquisa.

Com relação à definição do período de inclusão de estudos primários, os pesquisadores devem definir também se existe um critério para incluir artigos dependendo da data de publicação dos mesmos. Por exemplo, dependendo do tema de pesquisa, publicações podem ser consideradas desatualizadas, ou não relevantes para o tópico de pesquisa; ou pode existir um marco que impacte a pesquisa realizada no tema. Por exemplo, em caso de os pesquisadores/profissionais estarem interessados em identificar tecnologias propostas para o contexto de desenvolvimento ágil, pode ser

limitado o período de pesquisa a partir de 2001, que é quando o manifesto ágil foi publicado [Fowler e Highsmith 2001]. Esta decisão deve ser tomada considerando o conhecimento sobre a área de pesquisa, ou procurar por fontes que justifiquem a tomada de decisões.

Finalmente, com relação à definição das bases onde serão pesquisados os trabalhos relatando estudos primários, os pesquisadores/profissionais devem considerar veículos de publicação segundo a especificidade do estudo secundário sendo realizado. Por exemplo, no Brasil, existem vários veículos de publicação na área de Informática na Educação, conforme apresentado na Tabela 1.3. No entanto, podem existir dificuldades associadas ao tema foco destes veículos além de dificuldade de aplicar *strings* de busca, sendo necessário realizar buscas manuais. Com relação a bibliotecas digitais internacionais, é possível acessar [Kitchenham *et al.* 2016]: Springer, ACM, IEEE eXplore e Scopus. Estas bibliotecas: (a) permitem o uso de expressões lógicas para as buscas ou mecanismo similar para localizar as publicações através do título e resumo das publicações; (b) possuem um bom funcionamento e abrangência de suas máquinas de busca; e (c) contêm em suas bases, publicações de variadas áreas de conhecimento.

Após a aplicação da *string* de busca, um conjunto de publicação deve ser retornado das bases digitais e/ou veículos de publicação selecionados onde será feita a busca de forma manual. Portanto, existe a possibilidade de que artigos não relacionados com o objetivo do estudo secundário sejam retornados. Para filtrar estes artigos e analisar os estudos primários que respondam à questão principal de pesquisa da revisão da literatura, é necessário **definir critérios para incluir ou excluir uma publicação**. Estes critérios permitem que o processo de seleção de artigos seja objetivo e documentado, uma vez que para justificar a inclusão ou exclusão de uma publicação, um (ou um conjunto de) critério(s) deve(m) ser associado(s) à publicação.

Tabela 1.3 – Lista de veículos de publicação relacionados à área de Informática na Educação [Detroz *et al.* 2015]

Nome do Veículo	Endereço Eletrônico
Revista Brasileira de Informática na Educação	http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie
Revista de Informática Teórica e Aplicada	http://seer.ufrgs.br/rita
Revista Informática na Educação: Teoria & Prática	http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica
Revista Novas Tecnologias na Educação	http://seer.ufrgs.br/renote/
Simpósio Brasileiro de Informática na Educação	http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/index
Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação	http://www.br-ie.org/pub/index.php/desafie
Workshop de Informática na	http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie

Escola

Workshop sobre Educação
em Computação

<http://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/wei/index>

No contexto do exemplo deste capítulo, a Tabela 1.4 apresenta um conjunto de critérios que poderiam ser adotados para selecionar os artigos retornados após a aplicação da *string* de busca. Critérios de inclusão são definidos pela sigla CIXX, onde XX indica o número do critério. Analogamente, critérios de exclusão são definidos pela sigla CEXX. Segundo Kitchenham *et al.* (2016), para selecionar as publicações que serão extraídas para responder a questão de pesquisa do estudo secundário, os pesquisadores/profissionais devem fazer a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão em duas etapas, analisando dados distintos das publicações. Na primeira etapa é realizado o primeiro filtro, em que o título e resumo dos artigos são lidos visando identificar se o artigo atende algum dos critérios de inclusão. É sugerido que o processo de filtragem seja realizado por dois ou mais pesquisadores/profissionais de forma individual e que eventuais dúvidas sejam discutidas em conjunto para evitar o viés de classificação [Kitchenham *et al.* 2016]. Caso após uma discussão sobre rejeitar ou aceitar uma publicação para a próxima fase, é melhor que o artigo seja aceito para verificar se o mesmo pode ou não servir para responder à questão de pesquisa principal do estudo secundário.

Por sua vez, a segunda fase do processo de seleção de artigos é o segundo filtro, que consiste na leitura completa da publicação, visando avaliar se a mesma realmente atende os critérios de inclusão definidos. Após o segundo filtro, a equipe de pesquisadores/profissionais responsáveis pela condução do estudo secundário terá uma lista de publicações das quais serão extraídos os dados para responder a questão de pesquisa principal e as questões de pesquisa secundárias.

Tabela 1.4 – Lista de possíveis critérios de inclusão e exclusão para o exemplo de um estudo secundário sobre técnicas de avaliação de UX de jogos educacionais

ID	Descrição
CI1	A publicação descreve uma técnica que é utilizada para avaliar jogos educacionais em termos de UX.
CI2	A publicação descreve um processo ou conjunto de passos para avaliar jogos educacionais em termos de UX.
CE1	A publicação não está disponível para leitura e coleta dos dados (artigos pagos ou não disponibilizados pela máquina de busca).
CE2	A publicação está duplicada, isto é, foi selecionada em outra biblioteca digital.
CE3	A publicação não descreve uma técnica ou processo para avaliar a UX de jogos educacionais.
CE4	A publicação não é um artigo científico, e sim um resumo de minicurso, introdução a uma conferência etc.

Durante a **avaliação da qualidade da publicação considerada**, é mensurada a importância dos resultados obtidos nos estudos primários. Esta atividade pode ser necessária em casos onde um ou mais estudos apresentem resultados contraditórios com os resultados apresentados por outros estudos. Para revisões sistemáticas da literatura, esta é uma atividade obrigatória, uma vez que se precisa ter uma análise sobre as evidências experimentais dos estudos primários considerados. Para mapeamentos sistemáticos da literatura, esta é uma atividade opcional. Nesse caso, *checklists* podem ser aplicados para identificar alguns aspectos nos estudos primários selecionados. Exemplos de *checklists* para avaliar a qualidade das publicações podem ser encontrados nos trabalhos de Imtiaz *et al.* (2013) e Usman *et al.* (2014). No exemplo deste capítulo, optou-se por não desenvolver uma avaliação para as publicações, pois está sendo realizado um mapeamento sistemático para identificar as técnicas existentes de avaliação de UX para jogos educacionais. Portanto, a qualidade das publicações em termos dos resultados obtidos nos estudos primários não foi considerada, de modo que qualquer publicação relatando uma técnica de avaliação de UX para jogos educacionais foi considerada.

Com relação à **estratégia para extração de dados**, pode-se preparar um formulário de extração contendo um guia na resposta às questões secundárias definidas durante o planejamento do estudo secundário. Os dados coletados com o formulário de extração podem ser utilizados para realizar meta-análises, ou seja, a agregação dos resultados de vários estudos, aumentando o tamanho da amostra e confiabilidade para estudos que possuem contextos, hipóteses, métricas e fatores similares. Em outros casos, fatores, tecnologias ou conclusões podem ser extraídas ao agregar dados de vários estudos primários. É importante realizar adequadas sínteses dos resultados para que sejam de fácil compreensão e utilização por outros pesquisadores e profissionais interessados nos achados [Cruzes e Dybã 2011]. A Tabela 1.5 apresenta um exemplo de formulário de extração que permite responder as questões secundárias (Subquestão - SQ) de pesquisa propostas no cenário abordado neste capítulo de livro. Nesse contexto, vale ressaltar que o pesquisador/profissional deve ser objetivo no momento de preencher o formulário de extração, de modo a facilitar a replicação/atualização do estudo secundário e a análise dos resultados com base nos dados disponibilizados nos estudos primários. Adicionalmente, no momento de preparar o questionário, o mesmo deve conter perguntas relacionadas e possíveis respostas (ou uma descrição do tipo de resposta esperada) para facilitar seu preenchimento, caso mais de um pesquisador/profissional esteja participando do processo de extração de dados.

Após o processo de extração de dados, preenchendo o formulário de extração para cada um dos artigos selecionados, os pesquisadores/profissionais realizam as etapas de análise e publicação de dos resultados obtidos. Estas etapas são descritas com detalhes na próxima subseção.

Tabela 1.5 – Exemplo de formulário de extração

Formulário de Extração		
ID da Publicação	Para cada publicação selecionada e extraída criar um identificador SXXX, onde XXX é o número da publicação de forma crescente.	
Referência Completa da Publicação	Escrever os dados da publicação, incluindo sobrenome dos autores, ano de publicação, título da publicação, nome do veículo de publicação, edição, número de páginas etc. Seguir o formato de referências ACM.	
Nome da Técnica	Escrever o nome da técnica como descrito na publicação.	
ID	Pergunta	Possível Resposta
SQ1	Qual é a base teórica da técnica proposta?	Citar e descrever todas as teorias que foram usadas pelos autores para propor a técnica em questão.
SQ2	Que aspectos a técnica permite avaliar?	Citar e descrever todos os aspectos de UX que a técnica permite avaliar.
SQ3	Qual é o processo de aplicação da técnica?	Citar e descrever os passos para aplicar a técnica.
SQ4	Em que etapa do processo de desenvolvimento a técnica pode ser aplicada?	Escolher uma ou mais opções: <input type="checkbox"/> Análise e Projeto – Durante a definição do jogo. <input type="checkbox"/> Desenvolvimento – Durante a codificação do jogo. <input type="checkbox"/> Teste – Durante a validação do jogo. <input type="checkbox"/> Implantação – Cenário real de uso.
ID	Pergunta	Possível Resposta
SQ5	Que tipos de jogos educacionais a técnica permite avaliar?	Indicar a plataforma do jogo: <input type="checkbox"/> Web <input type="checkbox"/> Mobile <input type="checkbox"/> Desktop <input type="checkbox"/> Outros - Descrever Indicar o gênero do jogo: <input type="checkbox"/> Aventura <input type="checkbox"/> RPG <input type="checkbox"/> Quis

	<input type="checkbox"/> Outros – Descrever
	<input type="checkbox"/> Possui apoio ferramental
	<input type="checkbox"/> Não possui apoio ferramental
SQ6 A técnica possui apoio ferramental para automatizar parte do seu processo? Se sim, qual e como funciona?	Se sim: Citar e descrever cada uma das ferramentas utilizadas no processo de avaliação.
SQ7 Quais são as vantagens de uso da técnica proposta?	Citar e descrever cada uma das vantagens citadas pelos autores ao avaliar a técnica durante o uso.
SQ8 Quais são as desvantagens do uso da técnica proposta?	Citar e descrever cada uma das desvantagens citadas pelos autores ao avaliar a técnica durante o uso.

3.2. Execução e Publicação dos Resultados

O processo de execução de um estudo secundário consiste na aplicação prática do protocolo de revisão. Nesse contexto, as publicações são identificadas, filtradas e os dados extraídos são utilizados para responder as questões de pesquisa estabelecidas.

A identificação de publicações acontece criando as *strings* de busca com termos relevantes e aplicando-as em bibliotecas digitais; ou através da busca manual em anais de periódicos e conferências ou mesmo no currículo de pesquisadores de renome. O principal objetivo desta atividade é recuperar a maior quantidade de publicações relevantes para responder à questão de pesquisa do estudo secundário, diminuindo o total de falsos positivos (estudos primários retornados durante a identificação que não estão relacionados com a pesquisa). Logo, são aplicados os critérios de inclusão e exclusão para filtrar as publicações retornadas. O pesquisador/profissional pode ler partes da publicação (título, resumo, conclusões etc.) ou ler a publicação completa para decidir se a mesma apresenta resultados relevantes para responder à questão de pesquisa principal. Esta atividade pode contar com a participação de mais de um pesquisador. Ter mais de um pesquisador pode auxiliar na confiabilidade dos resultados obtidos. Além disso, ao envolver mais de um pesquisador, é interessante que se calcule o nível de concordância com inclusão ou exclusão de uma publicação e aumentar a confiabilidade nos resultados do estudo secundário.

Ao analisar os resultados obtidos, o pesquisador/profissional pode examinar os resultados de maneira quantitativa, isto é, apresentando alguns números e/ou percentuais sobre determinados aspectos do tópico estudado. Essas análises devem complementar as respostas da questão de pesquisa formulada no estudo secundário. Adicionalmente, os autores podem utilizar diferentes estratégias para representação dos resultados. O pesquisador/profissional pode aplicar procedimentos de codificação derivados da análise qualitativa de dados para representar os resultados obtidos no trabalho. Esses resultados podem ser agrupados em diferentes categorias ou padrões relevantes para o tópico de

pesquisa estudado. Cruzes e Dyba (2011) apresentam um conjunto de passos para realizar uma síntese temática de resultados na Engenharia de Software. Outra forma de apresentar os resultados obtidos é através de mapas conceituais onde os resultados mais relevantes do estudo secundário podem ser representados de maneira mais visual.

Os resultados de um estudo secundário podem ser publicados em diferentes veículos dependendo do seu objetivo. Por exemplo, se o objetivo do estudo for influenciar profissionais da indústria, os resultados podem ser publicados em periódicos ou revistas orientados para a indústria, pôsteres, panfletos, páginas Web, entre outros. Por outro lado, para a academia, a descrição dos procedimentos de execução do estudo secundário é vital para avaliar a sua qualidade. Ao publicar os resultados de um estudo secundário na academia, o pesquisador deve atualizar o protocolo considerando se houve alterações no mesmo, identificar os critérios de inclusão e exclusão, informações sobre o processo de classificação, listagem de publicações consideradas, entre outros. Uma estrutura dos pontos que podem ser incluídos ao publicar os resultados de um estudo secundário na academia pode ser encontrada no trabalho de Kuhrmann *et al.* (2017).

Todas as etapas de planejamento e execução de estudos secundários são apoiadas por ferramentas disponíveis na literatura. Essas ferramentas visam apoiar os pesquisadores a melhorar a qualidade, replicabilidade e verificação dos resultados obtidos na execução dos estudos secundários. Na seção a seguir, são descritas algumas ferramentas, assim como apresentadas algumas das suas principais funcionalidades.

4. Ferramentas de Apoio ao Processo de Execução de Estudos Secundários

Ferramentas podem prover um apoio relevante para as diferentes etapas de um estudo secundário. Cada uma dessas etapas necessita de esforço intensivo dos pesquisadores/profissionais e está sujeita a diversos erros de execução, fazendo com seja necessário automatizar o máximo de atividades possíveis [Marshall *et al.* 2014]. Diversas ferramentas já foram propostas para auxiliar as etapas de um estudo secundário e estão disponíveis¹ para pesquisadores/profissionais. Algumas ferramentas buscam apoiar atividades específicas, como desenvolvimento do protocolo, seleção de estudos e entre outros. Adicionalmente, há ferramentas que buscam gerenciar todo o processo de execução de um estudo secundário. Nesta seção, serão apresentadas duas ferramentas de apoio: Parsifal e StArt.

4.1. Parsifal

A ferramenta online Parsifal² foi desenvolvida para apoiar o processo de condução de estudos secundários. O objetivo da ferramenta é fornecer apoio a equipes distribuídas no processo de condução por meio da disponibilidade de um espaço de trabalho compartilhado para o planejamento e condução da pesquisa.

A ferramenta permite documentar o processo completo de execução e serve de apoio para lembrar aspectos que devem ser informados no decorrer da execução de um

¹ <http://systematicreviewtools.com/>

² <https://parsifal.org/>

estudo secundário como: objetivos, questões de pesquisa, *string* de busca, seleção de bases etc. A seguir, são apresentadas algumas telas da ferramenta Parsifal, exemplificando como a mesma pode ser aplicada no processo de condução de estudos secundários descrito na Seção 3. Nesse contexto, as tarefas realizadas na ferramenta foram instanciadas no exemplo do mapeamento sistemático sobre técnicas de avaliação de UX para jogos educacionais descrito neste capítulo de livro.

A Figura 1.1 apresenta a primeira tela, relacionada com a atividade de descrever o estudo secundário. Nesta tela, o usuário pode colocar o título da revisão e uma descrição sucinta dos pontos a serem tratados na mesma e sua justificativa.

The image shows a web browser window with the Parsifal logo in the top left corner. The main heading is "Create a new review". Below this, there are two input fields. The first is labeled "Title" and contains the text "Mapeamento Sistemático Sobre Técnicas de Avaliação de UX para Jogos Educacionais". The second is labeled "Description" and contains the placeholder text "Give a brief description of your systematic literature review". There is a hamburger menu icon in the top right corner.

Figura 1.1. Tela inicial da ferramenta Parsifal para o processo de condução de estudos secundários

A Figura 1.2, por sua vez, apresenta o início de preenchimento do protocolo de revisão. A ferramenta permite documentar os objetivos, PICO, questões de pesquisa, palavras chave e sinónimos, *string* de busca, bases que serão consideradas e os critérios de seleção dos artigos. Nesta figura, foi preenchido o objetivo de identificar as técnicas para avaliação de UX de jogos educacionais, assim como os termos do PICO definido na Seção 3.2.

Com relação a *string* de busca, às bases e aos critérios de inclusão e exclusão, a Figura 1.3 apresenta o formulário da ferramenta Parsifal para estes itens. Todos estes itens devem ser preenchidos, pois serão usados na etapa de condução do estudo.

The screenshot shows the 'Planning' tab of the Parsifal tool. On the left is a navigation menu with options: Protocol, Objectives, PICO, Research Questions, Keywords and Synonyms, Search String, Sources, and Selection Criteria. The main area is divided into two sections: 'Objectives' and 'PICO'. The 'Objectives' section contains a text box with the text: 'Identificar técnicas de avaliação da experiência do usuário que possam ser aplicadas em jogos educacionais.' Below it is a green 'Save' button. The 'PICO' section includes instructions: 'Separate the terms used in the PICO using commas. This will make possible to save them separately as keywords so we can help you design your search string. If any of the sections of PICO doesn't apply to your research, please leave it blank.' Below these instructions are four input fields: 'Population' (filled with 'Game, Simulation, Education, Instructional, Learning, Serious, Teaching, Training'), 'Intervention' (filled with 'Approach, Framework, Instrument, Method, Model, Technique'), 'Comparison' (empty), and 'Outcome' (filled with 'Assessment, Measurement, Evaluation, Testing, Recognition, Tracking, User experience, UX').

Figura 1.2. Tela da ferramenta Parsifal para o processo de planejamento do estudo secundário, solicitando objetivos e especificação do PICO

The screenshot shows the 'Sources' section of the Parsifal tool. At the top, a text box displays a complex search string: `((("Game" OR "Simulation") AND ("Education" OR "Instructional" OR "Learning" OR "Serious" OR "Teaching" OR "Training") AND ("Approach" OR "Framework" OR "Instrument" OR "Method" OR "Model" OR "Technique") AND ("Assessment" OR "Measurement" OR "Evaluation" OR "Testing" OR "Recognition" OR "Tracking") AND ("User experience" OR "UX")))`. Below this is a green 'Save' button and a blue 'Suggested Search String' button. The 'Sources' section contains a table with the following data:

Name	URL	edit	remove
Revista Informática na Educação: Teoria & Prática	http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica		
Revista de Informática Teórica e Aplicada	http://seer.ufrgs.br/rita		
Revista Brasileira de Informática na Educação	http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie		

Below the table are two buttons: '+ Add Source' and 'Add a Digital Library'. The 'Selection Criteria' section includes instructions: 'Inform your inclusion or exclusion criteria and press Enter to add.' It has two columns: 'Inclusion Criteria' and 'Exclusion Criteria'. The 'Inclusion Criteria' column contains a text box with a dropdown menu showing 'C12 - A publicação descreve um processo ou conjunto de' and 'C11 - A publicação descreve uma técnica que é utilizada p'. The 'Exclusion Criteria' column contains a text box with a dropdown menu showing 'CE4 - A publicação não é um artigo científico, e sim um re', 'CE3 - A publicação não descreve uma técnica ou process', 'CE2 - A publicação está duplicada, isto é, foi selecionada', and 'CE1 - A publicação não está disponível para leitura e cole'.

Figura 1.3. Tela da ferramenta Parsifal para o processo de planejamento do estudo secundário, solicitando *string* de busca, bases contendo os artigos a serem consultadas e os critérios de inclusão e exclusão

Durante o planejamento do estudo secundário, os pesquisadores/profissionais também devem indicar os dados que serão extraídos dos artigos aceitos a partir da aplicação dos critérios de inclusão/exclusão. A Figura 1.4 apresenta o processo de criação do formulário. Nesse contexto, a ferramenta Parsifal permite criar diferentes tipos de questões: discursivas, múltipla escolha, booleana etc.

Description	Type	Values
Nome da Técnica	String Field	n/a
SQ1 Qual é a base teórica da técnica proposta?	String Field	n/a
SQ2 Que aspectos a técnica permite avaliar?	String Field	n/a
SQ3 Qual é o processo de aplicação da técnica?	String Field	n/a
SQ4 Em que etapa do processo de desenvolvimento a técnica pode ser aplicada?	Select Many Field	<ul style="list-style-type: none">Análise e Projeto – Durante a definição do jogo.Desenvolvimento – Durante a codificação do jogo.Implantação – Ao aplicar o jogo em um cenário real de uso.Teste – Durante a validação do jogo.

+ Add Field

Figura 1.4. Tela da ferramenta Parsifal para a definição do formulário de extração

Para executar o estudo secundário, os pesquisadores/profissionais devem importar as publicações das respectivas bases. A Figura 1.5 e a Figura 1.6 apresentam duas formas em que isto é feito na ferramenta Parsifal. Na primeira, a ferramenta Parsifal possui integração com bibliotecas digitais como Scopus e Science Direct, portanto basta aplicar a *string* de busca seguindo as normas de cada biblioteca. Por sua vez, no caso de bases não indexadas ou não integradas com a ferramenta, é possível importar arquivos com extensão BibTeX, que contem meta dados dos artigos. Estes arquivos podem ser baixados nas bibliotecas digitais, ou elaborados manualmente pelos pesquisadores/profissionais envolvidos no estudo secundário.

Durante o processo de condução da revisão, os pesquisadores devem classificar os artigos como: aceitos, rejeitados ou duplicados, considerando os critérios de inclusão e exclusão. Nesse contexto, a Figura 1.7 mostra a listagem de artigos importados na ferramenta Parsifal que podem ser filtrados segundo a base da qual foram importados; e a Figura 1.8 apresenta a tela com os dados da publicação. Nesta tela, os pesquisadores/profissionais devem classificar os artigos. Ao salvar a classificação do artigo, se uma publicação for classificada como aceita, o sistema apresenta o formulário de extração para a mesma e a equipe pode informar os dados relevantes para responder as questões de pesquisa do estudo secundário. A Figura 1.9 apresenta o exemplo de um formulário de extração para um dos artigos selecionados considerando as questões definidas na Seção 3.1.4.

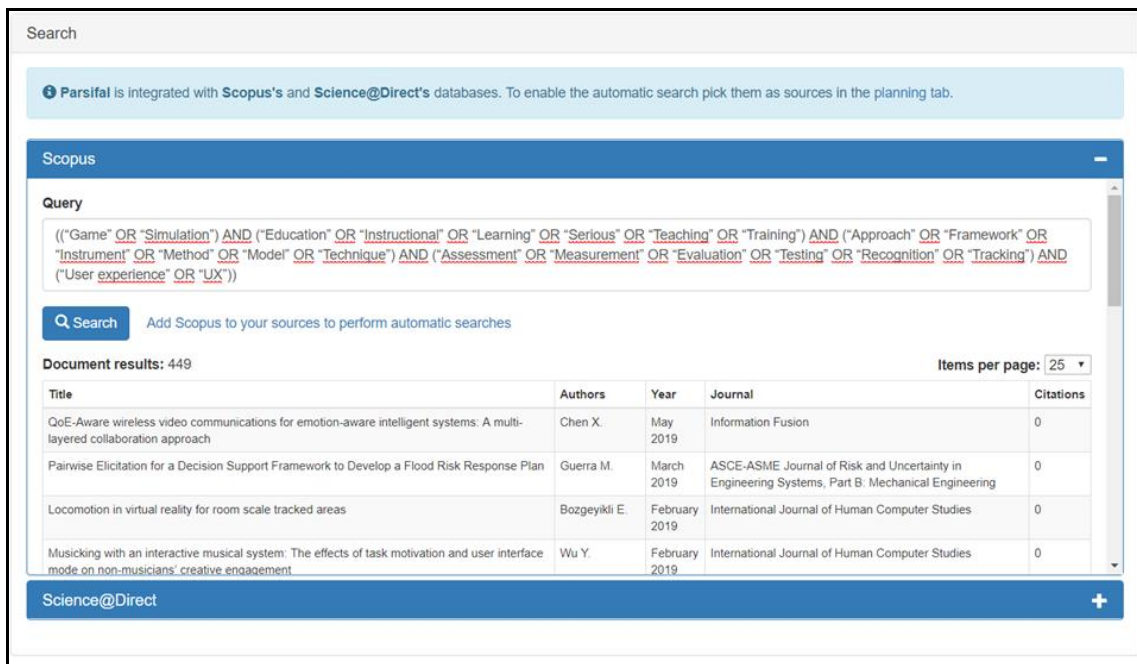


Figura 1.5. Tela da ferramenta Parsifal permitindo importar dados sobre publicações diretamente de bibliotecas digitais como Scopus

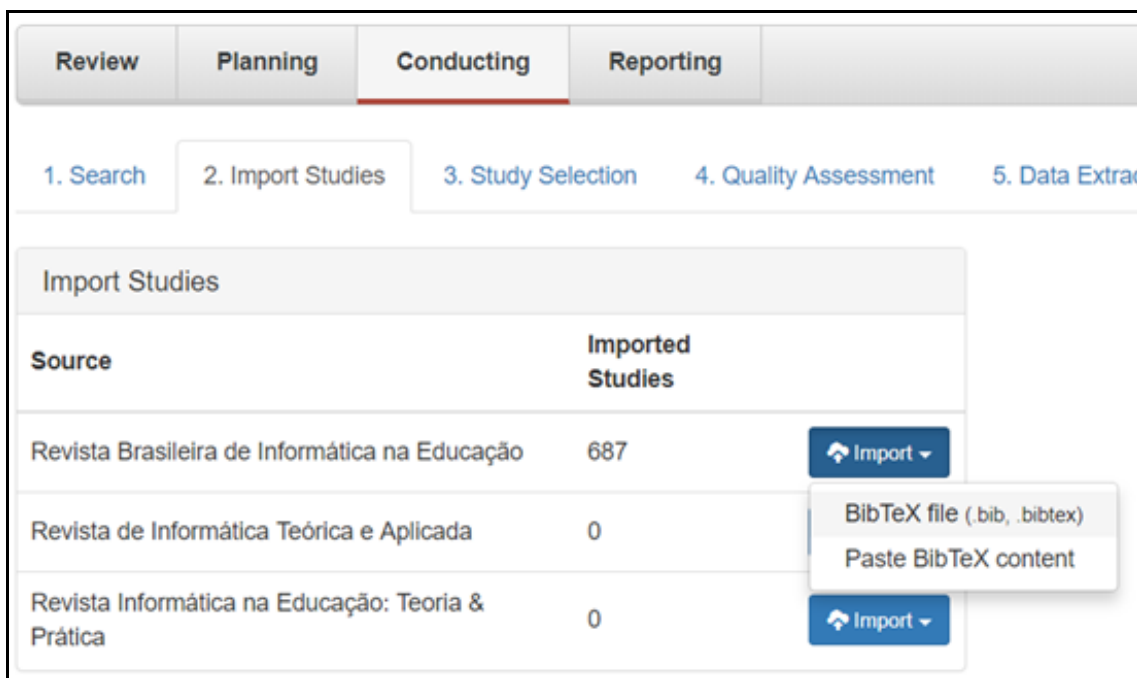


Figura 1.6. Tela da ferramenta Parsifal para importar os estudos secundários

VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018)
VII Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2018)

Study Selection

All Sources [Revista Brasileira de Informática na Educação](#) [Revista de Informática Teórica e Aplicada](#) [Revista Informática na Educação: Teoria & Prática](#)

[Find Duplicates](#) [Export Articles](#)

Action: 0 of 687 selected

Show: All Accepted Rejected Unclassified Duplicated

<input type="checkbox"/>	Bibtex Key	Title	Author	Journal	Year	Added by	Added at	Status
<input type="checkbox"/>	Madhavan20141823	DIA2: Web-based cyberinfrastructure for visual analysis of funding portfolios	Madhavan, K.a and Elmqvist, N.a and Vorvoreanu, M.a and Chen, X.a and Wong, Y.a and Xian, H.b and Dong, Z.b and Johri, A.c	IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics	2014	luchoufma	15 Sep 2018 18:53:45	Unclassified
<input type="checkbox"/>	NunesMarciano2014	Evaluating multiple aspects of educational computer games: Literature review and case study	Nunes Marciano, J. and Cunha De Miranda, L. and Esteves Cunha De Miranda, E.	International Journal of Computer Games Technology	2014	luchoufma	15 Sep 2018 18:53:45	Unclassified
<input type="checkbox"/>	GonzálezSánchez2014259	Assessing the player interaction experiences based on playability	González Sánchez, J.L.a and Gutiérrez Vela, F.L.b	Entertainment Computing	2014	luchoufma	15 Sep 2018 18:53:45	Unclassified

Figura 1.7. Tela da ferramenta Parsifal listando os artigos importados das bibliotecas digitais

Article Details (1/687)

Details [Comments](#) [External Link](#)

Status: Selection Criteria:

Title:

Abstract:

Year:

Author:

Automatically save the status on change and move next

Figura 1.8. Tela da ferramenta Parsifal para o processo de filtragem de artigos considerando os critérios de inclusão e exclusão

Figura 1.9. Tela da ferramenta Parsifal para o processo de extração de dados

Finalmente, a ferramenta Parsifal fornece apoio ao processo de publicação dos resultados obtidos no estudo secundário. Por um lado, a ferramenta gera gráficos automáticos relacionados ao quantitativo de artigos aceitos, publicações identificadas por ano, entre outros (ver exemplo na Figura 1.10). Além disso, é possível exportar os dados dos formulários de extração para fazer análises mais aprofundadas e responder as questões de pesquisa do estudo secundário.

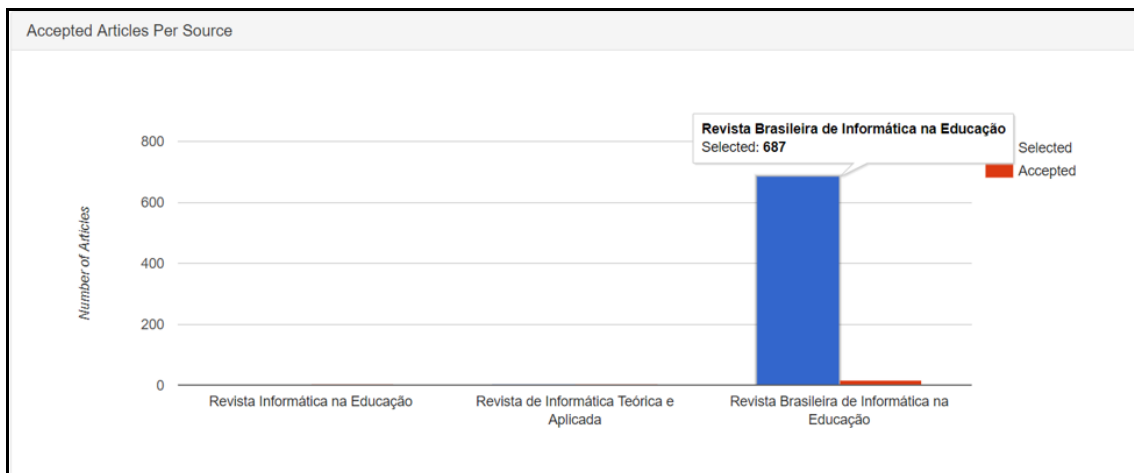


Figura 1.10. Exemplo de suporte da ferramenta Parsifal para a geração de gráficos

4.2. Start

A StArt3 (do inglês, *State of the Art through Systematic Review*) é uma ferramenta de apoio à execução de estudos secundários desenvolvida por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Diversos estudos experimentais já

³ http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool

foram apresentados mostrando a aplicabilidade desta ferramenta em estudos secundários [Marshall *et al.* 2014] [Fabbri *et al.* 2016]. A ferramenta apoia a execução de todas as etapas do estudo secundário.

Na etapa de planejamento, a ferramenta permite a inclusão de todas as informações de um protocolo de revisão, incluindo itens do PICO. Em seguida, para cada fonte de publicações definida pelo pesquisador/profissional, pode-se criar “search sessions”. Essas “search sessions” permitem que diferentes buscas em uma base de publicações seja registrada. Desta forma, é possível manter um histórico das buscas feitas durante a execução do estudo secundário. A ferramenta permite a utilização de arquivos bibtex, facilitando a inclusão dos trabalhos retornados nas bases digitais de publicações.

A atividade de seleção de artigos é realizada de maneira que seja possível registrar o critério de inclusão ou o critério de exclusão utilizado. Além disso, a ferramenta permite que observações sejam feitas durante toda a atividade de seleção. Ao final do processo de seleção de artigos, a ferramenta apresenta, para cada publicação selecionada, o formulário de extração de dados. Nesta atividade, o pesquisador/profissional busca preencher todos os campos disponíveis no formulário de extração. Por exemplo, a Figura 1.11 apresenta o processo de seleção de publicações considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos durante o planejamento do estudo secundário.

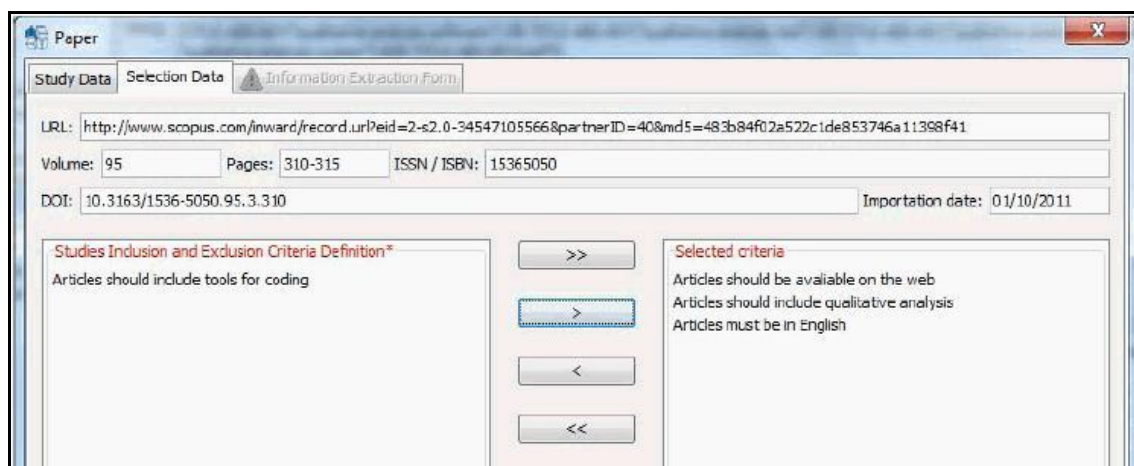


Figura 1.11. Exemplo de suporte da ferramenta StArt para o processo de seleção de publicações [Hernandes *et al.* 2012]

Além do apoio às atividades do processo de estudo secundário, a ferramenta disponibiliza alguns gráficos com informações sobre quantidade de artigos selecionados em todo o estudo secundário, apresentando o quantitativo para cada critério de inclusão. Por fim, a ferramenta possibilita exportar o protocolo e resultados do estudo secundário.

5. Exemplo de Revisão Sistemática em Informática na Educação

A título de ilustração, um dos campos que têm utilizados estudos secundários em Informática na Educação é o ensino de algoritmos e programação, sobretudo motivado pelo fato de que este conteúdo sustenta a formação acadêmica básica em Computação e

áreas relacionadas. Vários métodos, técnicas e ferramentas têm sido desenvolvidos para apoiar o ensino-aprendizagem, com destaque para o uso de jogos digitais. Por exemplo, um trabalho recentemente publicado no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018) teve como objetivo replicar uma revisão sistemática da literatura referente a 2008-2012 a fim de investigar a utilização de jogos digitais no ensino de programação para iniciantes em Computação no nível superior no Brasil, cobrindo a última década (2008-2017). Este trabalho, de Silva *et al.* (2018), compara ainda os resultados obtidos nos dois quinquênios da última década e identifica ferramentas e teorias pedagógicas utilizadas no ensino-aprendizagem de programação.

Em seu planejamento, o trabalho utiliza os critérios PICO para definir a questão de pesquisa (*Qual o panorama do uso de jogos digitais no ensino de programação para iniciantes em Computação no nível superior na última década?*), bem como sub-questões para apoiar a sua investigação: (1) Sub-Q1: Como os jogos digitais têm sido aplicados no ensino de programação? (2) Sub-Q2: Que ferramentas têm sido empregadas? (3) Sub-Q3: Quais os efeitos observados nos alunos com a introdução de atividades de programação baseadas em jogos digitais? (4) Sub-Q4: Que teorias pedagógicas estão sendo utilizadas? (5) Sub-Q5: Quais são as instituições de pesquisas envolvidas na área e como elas estão distribuídas no Brasil? (6) Sub-Q6: Quais os avanços obtidos no uso de jogos no ensino de programação para iniciantes em Computação no nível superior na última década? Além disso, as questões foram pautadas pelo uso do método GQM (*Goal-Question-Metric*) [Basili 1992] para apoiar a definição dos objetivos do estudo.

Uma vez que o estudo se voltou para o cenário nacional e replica a revisão sistemática anterior de Medeiros *et al.* (2013), foram executadas buscas nas seguintes bases de artigos: (1) Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE); (2) Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DesafIE); (3) Workshop de Informática na Escola (WIE); (4) Workshop sobre Educação em Computação (WEI); (5) Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE); (6) Revista de Informática Teórica e Aplicada (RITA); e (7) Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE). Dessa forma, não houve uma *string* de busca propriamente dita. Adicionalmente, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, bem como definidos e avaliados critérios de qualidade, conforme recomendado para revisões sistemáticas.

Após a realização da busca manual, obteve-se um total de 34 artigos, sendo 12 selecionados. Por ser uma replicação, oito estudos analisados no trabalho de Medeiros *et al.* (2013) foram incluídos, totalizando 20 artigos para análise. Para responder a cada subquestão de pesquisa, optou-se por explorar o cenário mais atual (2013-2017) – não tratado no estudo anterior – e fazer ainda uma comparação dos resultados obtidos nos dois períodos (2008-2012 *versus* 2013-2017). Ao final, na seção de discussão, foram apontadas ainda tendências observadas para a última década no que se refere à utilização de jogos digitais no ensino de programação para iniciantes em Computação no nível superior no Brasil. Por exemplo, após responder a Sub-Q6, conclui-se que, nos últimos anos, oficinas para ensino de programação com jogos digitais foram exploradas de maneira crescente, partindo de uma (2008-2012) para cinco (2013-2017) iniciativas.

Além disso, novas formas de avaliar os trabalhos dos alunos apareceram com o passar do tempo, tais como avaliação por especialista e estudos experimentais.

Por fim, o trabalho apresenta algumas limitações da replicação da revisão sistemática. Entre elas, está a quantidade de artigos no tema (total = 20), considerando o escopo do trabalho (utilização de jogos digitais para ensino de programação aos iniciantes em Computação no nível superior no Brasil na última década). Reforça-se, contudo, que ameaças à validade e limitações são elementos importantes para serem discutidos em estudos secundários a fim de assegurar reaplicações futuras ou para apoiar pesquisadores que os utilizem para estudos terciários.

6. Considerações Finais

A execução de estudos secundários traz inúmeros benefícios para as pesquisas científicas e benefícios na proposição de novas tecnologias. Através dos resultados desses estudos é possível identificar lacunas que oportunizarão novas pesquisas e tecnologias. Além disso, a execução adequada de um estudo secundário também possibilita a publicação de um artigo em veículos científicos. Este capítulo buscou apresentar os conceitos de estudos secundários levando em consideração aspectos práticos de sua condução. Deste modo, espera-se que os conhecimentos fornecidos contribuam na melhoria nos trabalhos publicados pela comunidade da área de Informática na Educação.

Há diversos desafios na execução de estudos secundários. Esses desafios precisam ser tratados de modo que tragam benefícios para todas as áreas da computação, incluindo Informática na Educação. Alguns desafios são:

- (1) definição adequada das bibliotecas digitais – quais são as bibliotecas digitais que trazem publicações relevantes para determinadas áreas da computação?
- (2) definição da *string* de busca de modo que ela cubra o maior número de publicações de interesse – quais palavras usar? Quais sinônimos devem ser usados para conseguir coletar o maior número de publicações possíveis?
- (3) seleção e extração adequada dos estudos primários – como selecionar os estudos primários? Quais informações são relevantes para extrair? Quantos pesquisadores podem apoiar na realização dessa atividade? Como garantir que todos os pesquisadores envolvidos no processo de execução do estudo irão selecionar e extrair os dados de forma semelhante?
- (4) síntese dos resultados do estudo secundário – como sintetizar os dados obtidos? Utilizar esquemas gráficos sempre é uma ótima opção?
- (5) definição adequada do tipo de revisão – qual técnica de estudo secundário deve ser utilizada e quais as suas vantagens e desvantagens?

Visto esses desafios, este capítulo apresentou uma reflexão e exemplos práticos para maior compreensão sobre a condução dos estudos secundários, objetivando sempre melhorar a qualidade dos estudos secundários publicados pela comunidade de Informática na Educação.

Referências

- Bargas-Avila, J. and Hornbæk, K. (2011). "Old wine in new bottles or novel challenges: a critical analysis of empirical studies of user experience". In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2689-2698.
- Basili, V. (1992). "Software Modeling and Measurement: The Goal/Question/Metric Paradigm". Technical Report CS-TR-2956, University of Maryland.
- Battistela, P. E., Wangenheim, C. G. V., & Fernandes, J. M. (2014). "Como jogos educacionais são desenvolvidos? Uma revisão sistemática da literature". In XXII Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2014). Sociedade Brasileira de Computação.
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). "Assessment in and of serious games: an overview". *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013, 1.
- Cascini, D., & Campos, S. (2015, October). "Avaliação de jogos educacionais multiusuários: Uma revisão sistemática da literature". In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE) (Vol. 26, No. 1, p. 519).
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). "A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games". *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
- Cruzes, D. S., & Dybå, T. (2011). "Research synthesis in software engineering: A tertiary study". *Information and Software Technology*, 53(5), 440-455.
- Detroz, J. P., Hinz, M., & da Silva Hounsell, M. (2015). "Uso de Pesquisa Bibliográfica em Informática na Educação: um Mapeamento Sistemático". *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(1).
- Fabbri, S., Octaviano, F., Silva, C., Di Thommazo, A., Hernandez, E., and Belgamo, A. (2016). "Improvements in the Start tool to better support the systematic review process". In Proc. of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'16), Limerick, Ireland, June 2016.
- Fowler, M., & Highsmith, J. (2001). "The agile manifesto". *Software Development*, 9(8), 28-35.
- Hernandes, E., Zamboni, A., Fabbri, S., & Thommazo, A. D. (2012). "Using GQM and TAM to evaluate StArt-a tool that supports Systematic Review". *CLEI Electronic Journal*, 15(1), 3-3.
- Imtiaz, S., Bano, M., Ikram, N., & Niazi, M. (2013, April). "A tertiary study: experiences of conducting systematic literature reviews in software engineering". In Proceedings of the 17th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (pp. 177-182). ACM.
- Iosup, A., & Epema, D. (2014, March). "An experience report on using gamification in technical higher education". In Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education (pp. 27-32). ACM.

- Kitchenham, B. A., and Charters, S. (2007). "Procedures for performing systematic literature reviews in software engineering". Keele University & Durham University, UK.
- Kitchenham, B. A., Budgen, D., & Brereton, P. (2016). "Evidence-based software engineering and systematic reviews". CRC Press: New York. 426p.
- Kuhrmann, M., Fernández, D. M., & Daneva, M. (2017). "On the pragmatic design of literature studies in software engineering: an experience-based guideline". *Empirical Software Engineering*, 22(6), 2852-2891.
- Law, E. L. C., & Sun, X. (2012). "Evaluating user experience of adaptive digital educational games with Activity Theory". *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(7), 478-497.
- Mafrá, S., Barcelos, R., Travassos, G.: "Aplicando uma Metodologia Baseada em Evidência na Definição de Novas Tecnologias de Software". In: Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2006). SBC.
- Magalhães, C. V., Santos, R. E., da Silva, F. Q., & Gomes, A. S. (2013). "Caracterizando a pesquisa em informática na educação no Brasil: um mapeamento sistemático das publicações do SBIE". In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013). SBC.
- Marshall, C., Brereton, P., & Kitchenham, B. (2014, May). "Tools to support systematic reviews in software engineering: a feature analysis". In Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (p. 13). ACM.
- Medeiros, T. J., da Silva, T. R., & da Silva Aranha, E. H. (2013). "Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literature". *RENOTE*, 11(3).
- Nacke, L. E., Drachen, A., & Göbel, S. (2010). "Methods for evaluating gameplay experience in a serious gaming context". *International Journal of Computer Science in Sport*, 9(2), 1-12.
- Nakagawa, E. Y., Scannavino, K. R. F., Fabbri, S. C. P. F., & Ferrari, F. C. (2017). "Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software: Teoria e Prática". Elsevier Brasil. 144p.
- Rivero, L., & Conte, T. (2017, October). "A systematic mapping study on research contributions on UX evaluation technologies". In Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (p. 5). ACM.
- Schiehl, E. P., & Gasparini, I. (2017). "Modelos de Ensino Híbrido: Um Mapeamento Sistemático da Literatura". In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). SBC.
- Shull, F., Carver, J. and Travassos, G. (2001). "An empirical methodology for introducing software processes". *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 26(5), 288-296.

- Silva, R. R., Fernandes, J. C., Santos, R. P. (2018). “Panorama da Utilização de Jogos Digitais no Ensino de Programação no Nível Superior na Última Década: Uma Revisão Sistemática da Literatura”. In Anais do SBIE 2018.
- Tell, P., Cholewa, J. B., Nellesmann, P., & Kuhrmann, M. (2016). “Beyond the spreadsheet: Reflections on tool support for literature studies”. In: Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE 2016). ACM.
- Travassos, G. H., Gurov, D., & Amaral, E. A. G. G. (2002). “Introdução à engenharia de software experimental” (p. 53). UFRJ.
- Usman, M., Mendes, E., Weidt, F., & Britto, R. (2014, September). “Effort estimation in agile software development: a systematic literature review”. In Proceedings of the 10th International Conference on Predictive Models in Software Engineering (pp. 82-91). ACM.
- Vermeeren, A., Law, E., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J. and Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010). “User experience evaluation methods: current state and development needs”. In Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries, 521-530.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M., Regnell, B., & Wesslén, A. (2012). “Experimentation in software engineering”. Springer Science & Business Media.

Sobre os autores



Luis Rivero – É doutor em Informática pela Universidade Federal do Amazonas (título obtido em 2017) e Professor Adjunto A do Departamento de Informática da Universidade Federal do Maranhão, onde atua em cursos de graduação e como membro colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. É membro do grupo de pesquisa Desenvolvimento de Software para Sistemas Embarcados Complexos da UFAM e do grupo Núcleo de Computação Aplicada NCA-UFMA, possuindo experiência na área de Engenharia de Software, Interação Humano Computador e Informática na Educação, atuando

principalmente nos seguintes temas: Engenharia de Aplicações Móveis, Engenharia de Software Experimental, Qualidade de Software, Avaliação de Usabilidade, Experiência do Usuário e Desenvolvimento de Jogos Educacionais. Tem experiência na docência de cursos de graduação e pós-graduação pelo Centro Universitário do Norte – UNINORTE e a Universidade Federal do Amazonas. Atua como revisor de periódicos da área de Engenharia de Software: Journal of Universal Computer Science, Information and Software Technology, e International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering. Atua como revisor e/ou membro do comitê de programa de conferências da área de computação como: CIBSE, SEMISH, SBSI, WASHES, IHC, entre outros.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8534667641706692>



Davi Viana – É Doutor em Informática pela UFAM (título obtido em 2015) e Professor Adjunto da Universidade Federal do Maranhão, onde atua em cursos de graduação (Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e Bacharelado em Engenharia da Computação) e no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC). É membro do Laboratório de Sistemas Distribuídos Inteligentes (LDSi). Além disso, é Diretor da Divisão de Difusão do Empreendedorismo da UFMA e membro do Comitê Gestor da Comissão Especial de Sistemas de Informação (CE-SI) da SBC. Possui experiência na área de Sistemas de Informação, Engenharia de Software e Informática na Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: Desenvolvimento de Jogos Educacionais, Engenharia de Software Experimental, Qualidade de Software. Atua como revisor e/ou membro do comitê de programa de conferências da área de computação como: SBQS, SBSI, CIBSE, WASHES, entre outros. Também é editor da sessão de Sistemas de Informação da Revista Eletrônica de Iniciação Científica (REIC).

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9297257833779277>



Rodrigo Santos – Professor Adjunto do Departamento de Informática Aplicada (DIA) e membro efetivo do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ, onde realizou também o seu Pós-doutorado (2016). Atuou como pesquisador visitante na University College London (2014-2015). Atuou como consultor em projetos de pesquisa e desenvolvimento de engenharia de sistemas na indústria nacional pela Fundação Coppetec entre 2008 e 2017. É editor-chefe da iSys: Revista Brasileira de Sistemas de Informação e organizou edições especiais em periódicos como JBCS e JISA, além de volume na série Springer CCIS. É membro da SBC desde 2006 e membro do Comitê Gestor da Comissão Especial de Sistemas de Informação (CE-SI). É avaliador de cursos superiores em Computação e Informática MEC desde 2011. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software, pesquisando sobre Ecossistemas de Software, Engenharia de Requisitos e Educação em Engenharia de Software. É/foi coordenador científico do SBSI 2019, ACM ECSA/WDES 2018, SBSI/Minicursos 2018, IHC/Pôsteres-Demos 2018, SBGames/CTD 2018, CBSOFT/WDTSoft 2018, CSBC/BraSNAM 2017/2018, IEEE/ACM ICSE/SESoS-WDES 2017, ICSR/WASHES 2017, IHC/WAIHCWS 2017/2018, SBQS/WASHES 2016 e CBSOFT/WDES 2014/2015. Ministrou palestras, minicursos e tutoriais no SBSI (2010/2011/2013/2017/2018), CLEI (2016/2018), CBSOFT (2012/2013/2016/2017), SBGames (2017), SBQS (2009/2015/ 2016), Webmedia (2016), IHC (2016), CIBSE (2012), SBIE (2010) e ICTAC (2010).

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8613736894676086>