

Uma revisão Sistemática da Literatura em Gerenciamento de Projetos de Jogos Digitais

Anonymous Author¹

¹Anonymous University

1. Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura

Esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi elaborada conforme as definições de revisões sistemáticas da literatura em Engenharia de Software (ES) propostas por [Kitchenham and Charters 2007].

1.1. Escopo e Objetivos

Segmentamos o processo deste trabalho em 3 Fases: (*Planning*, *Conduction*, *Reporting*) conforme apresentado na Figura 1. Nós iniciamos pela fase *Planning*, em que delimitamos as etapas do protocolo sistemático que iremos apresentar com maior detalhes. Na fase *Conduction* apresentamos os processos executados para obtenção dos resultados. Por fim, o *Reporting* demonstra as informações obtidas por meio da análise dos dados obtidos na etapa anterior.

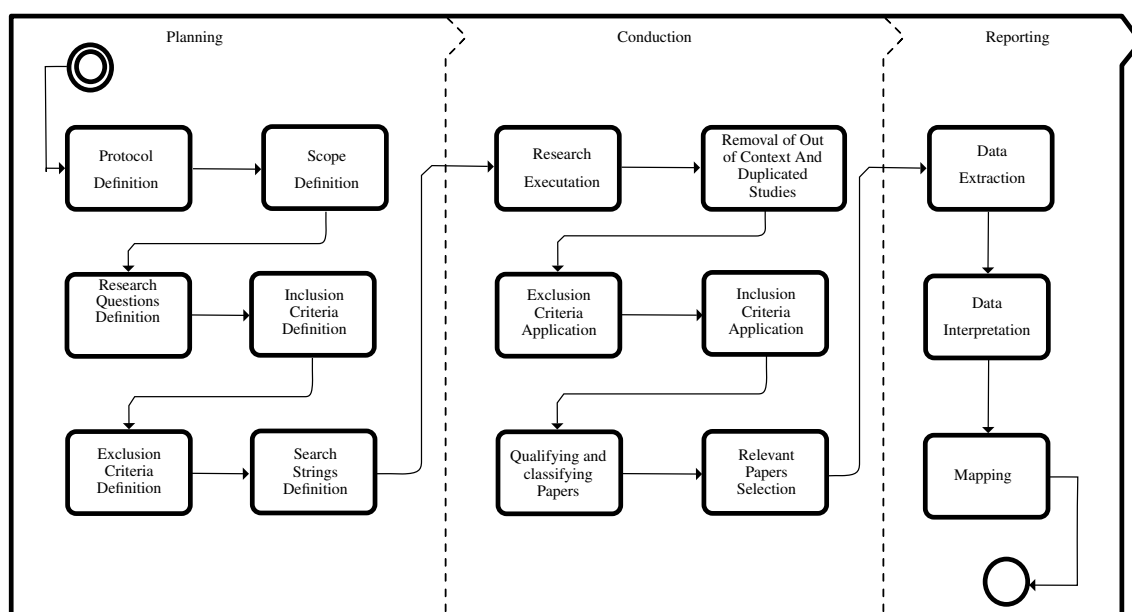


Figura 1. Diagrama BPMN do processo de RSL [Kitchenham and Charters 2007]

Objetivamos com este estudo fornecer uma referência empírica para profissionais e pesquisadores que buscam gerenciar projetos de jogos, identificando os principais métodos, processos e metodologias adotadas para este propósito existente na literatura científica. Além disso, por meio deste estudo identificamos onde cada estudo apresenta seu foco de solução dentro dos CVDJ apresentados por [Ramadan and Widayani 2013].

A fim de garantir a qualidade dos artigos, alguns aspectos da definição de entrada de artigos nesta revisão foram propostos: Apenas estudos classificados como *Articles*, *Book Chapters*, *Proceddings* ou *Magazines*; Estudos publicados nas bases IEEE, ACM,

Engineering Village e Scopus; Sejam obtidas por meio do uso da *string* de busca; Sejam aceites nos critérios de seleção; Estejam em desacordo de todos os critérios de exclusão.

1.2. Questões de Pesquisa

Para concluir os objetivos visamos responder as seguintes Questões de Pesquisa (QP):

- QP1.** O que há de mais atualizado em termos de estudos de gerenciamento de projetos de jogos?
Buscamos encontrar quais metodologias, técnicas, *guidelines* (etc.) são pesquisadas e adotadas na indústria de desenvolvimento de jogos.
- QP2.** Quais etapas do CVDJ o estudo aborda? Buscamos classificar com [Ramadan and Widayani 2013] quais etapas do CVDJ cada estudo atenta;
- QP3.** Em quais países esses estudos são produzidos?
Quais países possuem grupos ativos de pesquisas que produzem estudos que integram esta revisão sistemática de literatura.

1.3. Estratégia de Busca

Nós iniciamos o processo de elaboração da *string* de buscas partindo de pesquisas de outras RSL para orientar as escolhas de palavras chaves e possíveis sinônimos utilizados por outros pesquisadores.

Por intermédio de extensa pesquisa, leitura e sintetização dos métodos e resultados obtidos, classificamos [Nishida and Braga 2015], [Oliveira and Paula 2021], [Jiménez-Hernández et al. 2017] e [De Almeida Souza et al. 2017] como estudos confiáveis que serviram como semente para a elaboração das palavras chaves e sinônimos, mesmo não tendo objetivos comuns com as nossas QPs, estes estudos buscam avaliar questões relacionados ao desenvolvimento de jogos.

Tabela 1. *String* de busca com base no PICOC [Petticrew and Roberts 2008]

Escopo	Palavras Chaves (Termos em Negritos + Sinônimos)
Population População	Game OR Indie OR Gaming OR Gamification
AND	
Intervention Intervenção	Methodology OR Workflow OR Process OR Method OR Guideline, Heuristic OR Engineering OR Management OR Quality OR Requirement
AND	
Comparison Comparação	–
AND	
Outcome Resultados	“Game Project” OR “Game Development” OR “Game Design”, “Game Modeling” OR “Game Prototyping” OR “Project Management” OR “Game Design Document” OR GDD OR “Game Management”
AND	
Context Contexto	Project OR Design OR Development OR Prototype OR Modeling OR Analysis OR Test OR Verification OR Validation

Adotamos PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome, Context*) [Petticrew and Roberts 2008] para estruturar estes verbetes afim de construir a *string* de busca, apresentada na Tabela 1. A definição do domínio e os termos esperados auxiliam a direcionar os estudos de forma mais clara, conferindo um escopo específico, visto que apenas o domínio não demonstrou ser suficiente para delimitar uma base de estudos adequada e compatível para este trabalho. Assim sendo, foram escolhidas as bases digitais ACM, *Engineering Village*, IEEE e Scopus, para aplicação das buscas de estudos relevantes a partir das palavras chaves e seus sinônimos definidos.

A *string* de busca formulada foi aplicada em duas iterações de classificação dos estudos, título e *abstract* dos estudos. Em uma primeira iteração foi definido um escopo fechado de busca, em que os termos da *string* deveriam estar contido tanto no título quando no *abstract*. Em seguida foi realizado a mesma pesquisa com escopo aberto, em que os termos da *string* poderiam estar no título ou no *abstract*.

Tabela 2. String de busca específicas por base digital

Base	String de Busca
ACM	(Game Indie Gaming Gamification) AND (Workflow Methodology Process Method Guideline Heuristic Engineering Management Quality Requirement) AND (Design Project Development Prototype Modeling Analysis Test Verification Validation) AND ("Game Project" "Game Development" "Game Design" "Game Modeling" "Game Prototyping" "Project Management" "Game Design Document" GDD "Game Management")
ENGINEERING VILLAGE	((Game OR Indie OR Gaming OR Gamification) WN KY) AND ((Workflow OR Methodology OR Process OR Method OR Guideline OR Heuristic OR Engineering OR Management OR Quality OR Requirement) WN KY) AND ((Design OR Project OR Development OR Prototype OR Modeling OR Analysis OR Test OR Verification OR Validation) WN KY) AND (("Game Project" OR "Game Development" OR "Game Design" OR "Game Modeling" OR "Game Prototyping" OR "Project Management" OR "Game Design Document" OR GDD OR "Game Management") WN KY) AND (english WN LA)
IEEE	(Game OR Indie OR Gaming OR Gamification) AND (Workflow OR Methodology OR Process OR Method OR Guideline OR Heuristic OR Engineering OR Management OR Quality OR Requirement) AND (Design OR Project OR Development OR Prototype OR Modeling OR Analysis OR Test OR Verification OR Validation) AND ("Game Project" OR "Game Development" OR "Game Design" OR "Game Modeling" OR "Game Prototyping" OR "Project Management" OR "Game Design Document" OR GDD OR "Game Management")
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (Game OR Indie OR Gaming OR Gamification) AND (Workflow OR Methodology OR Process OR Method OR Guideline OR Heuristic OR Engineering OR Management OR Quality OR Requirement) AND (Design OR Project OR Development OR Prototype OR Modeling OR Analysis OR Test OR Verification OR Validation) AND ("Game Project" OR "Game Development" OR "Game Design" OR "Game Modeling" OR "Game Prototyping" OR "Project Management" OR "Game Design Document" OR GDD OR "Game Management")

Na Tabela 2 podemos observar as *strings* de busca de escopo fechado utilizadas em cada uma das bases, contudo tanto na base ACM e IEEE o processo de delimitação só é possível utilizando o recurso de pesquisa avançada.

Tabela 3. Estudo por Bases Digitais

Bases Digitais	Escopo Fechado	Escopo Aberto
ACM	23 (6,3%)	640 (9,6%)
ENGINEERING VILLAGE	127 (34,8%)	2.343 (35,2%)
IEEE	50 (13,7%)	690 (10,4%)
SCOPUS	165 (45,2%)	2.985 (44,8%)
Totais	365 (100%)	6.658 (100%)

A execução das *strings* de busca nas bases obtivemos um total de 6.658 estudos, tendo uma grande diferença entre o número de estudos obtidos na *string* de escopo fechado e aberto como podemos verificar na Tabela 3.

1.4. Processo de Seleção

Nesta seção apresentamos a definição e os resultados da etapa de seleção dos estudos, incluindo os critérios de inclusão e exclusão usados no processo de seleção de cada estudo.

Critério de Inclusão (CI): buscamos por meio dos critérios de seleção obter os artigos que visem atender a **Base do Estudo**, e todos os seus sinônimos no escopo de um projeto de jogo, sendo assim definimos o critério de inclusão como: **CI1**. O estudo

primário deve propor um fluxo de trabalho, metodologia, processo, método, *guideline*, heurística, engenharia, gerenciamento ou qualidade para um projeto de jogo.

Critério de Exclusão (CE): visando remove os estudos que estejam fora do escopo da revisão, sendo assim definimos os seguintes critérios de exclusão: **CE1.** Estudos primários duplicados; **CE2.** Estudos que não estejam em inglês; **CE3.** Estudos que não tiver acesso completo; **CE4.** Estudos que não atendam o critério de inclusão; **CE5.** Estudos secundários ou terciários; **CE6.** Estudos com menos de 5 páginas; **CE7.** Estudos com mais de 10 anos da publicação.

Resultado da Seleção: partindo da leitura de cada um dos estudos obtidos por meio da aplicação das *string* de buscas e aplicando os critérios de exclusão e de inclusão obtivemos o resultado apresentado em detalhes na Tabela 4.

Tabela 4. Estudos Classificados por Estado.

Estudos	Escopo Fechado	Escopo Aberto	#Totais de Estudos
RETORNADOS	365 (5,5%)	6.293 (94,5%)	6.658
DUPLICADOS	136 (4,7%)	2.788 (95,3%)	2.924
EXCLUÍDOS	182 (5,4%)	3.178 (94,6%)	3.360
INCLUÍDOS	47 (12,6%)	327 (87,4%)	374

Ciente que a duplicidade de estudos é um critério de exclusão, destacamos esta informação apenas para demonstrar na Tabela 4 o quanto houve incidência dos mesmos artigos sendo publicados em bases diferentes. A metodologia aplicada para a classificação dos 374 estudos selecionados pela etapa anterior, definimos o conjunto de regras e questões para identificar potenciais estudos que respondam as QPs deste trabalho.

Critérios de Qualidade (CQ): foram propostas algumas questões para mensurar a qualidade do artigo, para isto foram atribuídos pontuações, e até mesmo requisitos mínimos para algumas das QPs, a fim de identificar pela leitura completa de cada estudo a potencial condição para responder uma ou mais QPs deste trabalho.

CQ1. O estudo apresenta algum fluxo de trabalho, metodologia, processo, método, diretriz, heurística, *engineering*, gestão ou qualidade para um projeto de jogo? (Peso 1.5); Respostas Possíveis (RP): Sim (100%), Parcialmente (50%), Não (0%). Requisito Mínimo (RM): Parcialmente; Onde Parcialmente corresponde a apresentar de forma breve e pouco explicativa.

CQ2. O estudo apresenta o ciclo completo do desenvolvimento de um projeto de jogo? (Peso 1.5); RP: Completo (100%), Parcialmente (65%), Pouco (35%), Nada (0%). RM: Pouco; Onde Parcialmente corresponde um conjunto de etapas, mas não todas e pouco corresponde a apenas uma etapa.

CQ3. O estudo apresenta uma prática com base na realidade da indústria criativa? (Peso 1); RP: Especificamente (100%), Superficialmente (50%), Não (0%); Onde superficialmente corresponde apenas a citação ou breve parágrafo aonde vincula o estudo a um projeto relativo ao uso na indústria criativa.

CQ4. O estudo apresenta a implementação da metodologia de GPs de jogos? (Peso 1); RP: Sim (100%), Parcialmente (50%), Não (0%). Onde parcialmente corresponde a apresentação breve ou incompleta da metodologia de GP.

A quantificação para análise do quão identificado o estudo está com esta revisão foi elaborado uma escala de notas de 0 a 5 (Tabela 5), sendo 0 a menor e menos relevante

nota e 5 a nota máxima, que corresponderia a 100% do peso de todas os CQs. Foram considerados estudos úteis para responder as QPs desta RSL aqueles que obtiveram nota maior que 2.0 nos CQs e, obrigatoriamente, respeitaram os requisitos mínimos deste.

Tabela 5. Escore para Avaliação da Qualidade do Estudo.

Intervalo Inicial	Intervalo Final	Descrição
0	1	Ruim
1.1	2	Medio
2.1	3	Bom
3.1	4	Muito Bom
4.1	5	Excelente

Avaliação de Qualidade: dentre os 327 estudos primários selecionados (Seção 1.4) aplicamos os CQs e delimitamos esta revisão nota avaliativa superior a 2 pontos dentre os pesos atribuídos. O resultado obtido foram 65 estudos primários aceitos (Tabela 6).

A Figura 2 apresenta o processo de busca e seleção dos estudos primários divididos em dois ciclos de iteração: (i) *String* de Busca Fechada: com escopo da *string* de busca mais restritiva, devendo ela contemplar o título **E** *abstract*; (ii) *String* de busca Aberta: com escopo da *string* de busca com base no título **OU** no *abstract*.

Para cada um dos ciclos de iterações foram executadas cinco etapas desde as buscas até extração dos dados, sendo elas:

- Etapa 1.** Busca nas bases digitais;
- Etapa 2.** Remoção dos estudos duplicados;
- Etapa 3.** Seleção com base nos critérios de inclusão e exclusão;
- Etapa 4.** Seleção com base nos critérios de qualidade;
- Etapa 5.** Extração de dados dos estudos selecionados.



Figura 2. Etapas de Seleção dos Estudos

2. Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos em nossa RSL, respondendo as QPs, utilizando gráficos e infográficos para auxiliar na interpretação das informações. A definição da nomenclatura utilizada nos tipos de estudos são própria dos estudos selecionados, sendo uma transcrição direta dos dados e conceitos obtidos por estes.

Tabela 6. Estudos Primários Seleccionados

Estudo	Q01	Q02	Q03	Q04	Classificação	Pontuação
[Salazar et al. 2012]	P	P	Sp	S	MB	3.7
[Pandey et al. 2018]	P	C	E	P	MB	3.2
[Luhova et al. 2019]	P	P	N	S	B	2.7
[Guo et al. 2015b]	P	C	N	P	B	2.7
[Al-azawi et al. 2014]	S	C	E	N	MB	3.5
[Fatima et al. 2018]	S	C	E	N	MB	3.5
[Ramadan and Widyani 2013]	S	C	E	N	MB	3.5
[Kristiadi et al. 2019]	S	P	Sp	N	MB	3.4
[Desurvire and El-Nasr 2013]	S	Po	Sp	P	MB	3.5
[de Oliveira et al. 2011]	S	P	Sp	S	Ex	4.4
[Hetherinton 2014]	P	P	N	S	B	2.7
[Politowski et al. 2016]	S	C	Sp	S	Ex	5.0
[Al-Azawi et al. 2013]	S	P	E	N	B	2.9
[Améndola et al. 2015]	P	Po	E	P	B	2.2
[Peres et al. 2011]	S	C	E	S	Ex	4.5
[Dirgantara et al. 2019]	P	P	E	S	MB	3.2
[Pavapootanont and Prompoon 2015]	S	Po	E	N	B	2.5
[Furtado et al. 2011]	P	Po	E	S	B	2.7
[Passos et al. 2011]	S	P	E	S	MB	3.9
[Pizzi et al. 2010]	S	P	Sp	S	Ex	4.4
[McKenzie et al. 2021]	S	P	E	P	MB	3.4
[Zhu et al. 2016]	S	P	Sp	S	Ex	4.4
[Hernandez and Ortega 2010]	P	Po	E	P	B	2.2
[Schild et al. 2010]	S	P	E	S	MB	3.9
[Winget and Sampson 2011]	P	Po	Sp	P	B	2.7
[Petrillo and Pimenta 2010]	P	Po	Sp	N	B	2.2
[Mozgovoy and Pyshkin 2018]	S	P	E	N	B	2.9
[Desurvire and Wixon 2013]	S	Po	E	S	MB	3.5
[Mora-Zamora and Brenes-Villalobos 2019]	S	C	N	S	MB	4.0
[Smith and Graham 2010]	S	P	N	P	M	2.9
[Arguson and Aldea 2017]	S	P	Sp	S	Ex	4.4
[Kriglstein et al. 2014]	S	P	E	S	MB	3.9
[Guo et al. 2015a]	S	P	N	S	MB	3.4
[Guevara-Villalobos 2011]	S	P	E	N	B	2.9
[Fernandez et al. 2012]	S	P	N	S	MB	3.4
[Musil et al. 2010]	P	Po	Sp	N	B	2.2
[De Macedo and Rodrigues 2011]	P	P	E	P	B	2.7
[Maksoud 2020]	S	P	E	N	B	2.9
[Calderon et al. 2017]	S	C	N	P	MB	3.5
[Aslan and Balci 2015]	S	P	E	N	B	2.9
[Al-Azawi et al. 2014]	S	C	Sp	N	MB	4.0
[Mitre-Hernandez et al. 2016a]	S	C	Sp	S	Ex	5.0
[Kasurinen et al. 2014]	P	Po	Sp	N	B	2.2
[Baharom et al. 2014]	P	Po	Sp	N	B	2.2
[Albaghajati and Hassine 2021]	S	P	Sp	P	MB	3.9
[de Oliveira et al. 2018]	S	P	N	N	B	2.4
[Marbach et al. 2019]	S	P	N	N	B	2.4
[Al-Azawi and Ayesli 2015]	S	C	N	S	MB	4.0
[Mitre-Hernandez et al. 2016b]	S	C	Sp	P	Ex	4.5
[Glossner et al. 2015]	S	P	N	N	B	2.4
[Aleem et al. 2016]	S	C	N	P	MB	3.5
[Calderon and Ruiz 2016]	S	P	N	N	B	2.4
[Paschali et al. 2018]	S	P	N	S	MB	3.4
[Pendleton and Okolica 2019]	S	P	N	P	B	2.9
[Athavale and Mohan 2018]	S	P	N	P	B	2.9
[Warmelink et al. 2016]	S	P	N	N	B	2.4
[Signoretti et al. 2016]	S	C	N	N	B	3.0
[Ollsson et al. 2015]	S	C	N	P	MB	3.5
[Braad et al. 2016]	S	C	N	N	B	3.0
[Atmaja et al. 2016]	S	P	N	S	MB	3.4
[Inam et al. 2017]	S	C	E	N	MB	3.5
[Ahmad et al. 2017]	S	C	N	P	MB	3.5
[Mylly et al. 2020]	S	P	N	N	B	2.4
[Jónasdóttir and Müller 2020]	S	P	Sp	N	MB	3.4
[Tap et al. 2021]	S	P	N	S	MB	3.4

Legenda: S: Sim, P: Parcial, C: Completo, Po: Pouco, E: Especificamente, Sp: Superficialmente, N: Não, Ex: Excelente, MB: Muito Bom, B: Bom

Tabela 7. Tipos de Estudos Propostos

Tipo de Estudo	Quantidade
Diretriz	3
Framework	5
Heurística	3
Método	8
Metodologia	25
Processo	20
Fluxo de Trabalho	2

2.1. QP1. O que há de mais atual em termos de estudos de GP de jogos?

A Tabela 7 identifica trabalhos distintos quanto as prática de gestão e desenvolvimento de um jogo. Dentre os 25 estudos que apresentam metodologias, 38.4% do total da RSL, os estudos produzidos por [Al-azawi et al. 2014], [Kristiadi et al. 2019], [Peres et al. 2011], [Schild et al. 2010], [Maksoud 2020], [Al-Azawi et al. 2014], [Mitre-Hernandez et al. 2016b] e [Glossner et al. 2015] apontam como solução adaptações da metodologia ágil Scrum. Entre os 20 estudos que apresentam processos, 30.7% do total, os estudo de [Pavapootanont and Prompoon 2015], [Fernandez et al. 2012], [Calderon et al. 2017] e [Calderon and Ruiz 2016] efetuam aplicações e modificações de padrões e normas ISO/IEC. Já os estudos de [Guo et al. 2015b], [Zhu et al. 2016], [Guo et al. 2015a], [Fernandez et al. 2012] e [Albaghajati and Hassine 2021] apresentam o desenvolvimento dirigido a modelos na condução do processo de desenvolvimento de jogos, contudo estão dispersos em tipos de estudos distintos.

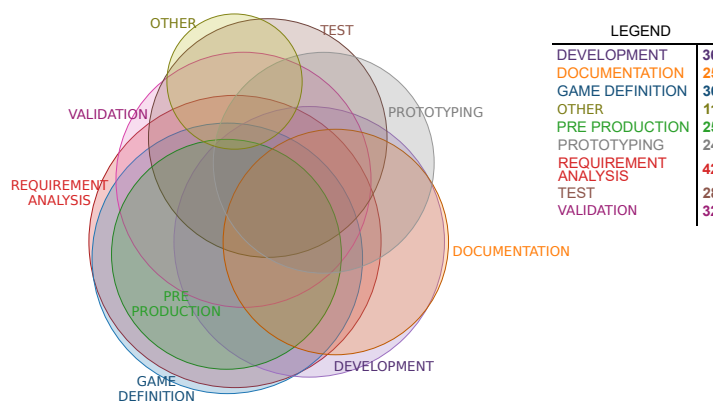


Figura 3. Resultados obtidos por meio da RSL para a QP2.

2.2. QP2. Quais etapas do CVDJ o estudo aborda?

Com base na Figura 3 identificamos uma grande intersecção de trabalhos, pois é esperado que um estudo iria abordar inúmeras etapas do CVDJ e que dentro do universo dos 65 artigos haveriam inúmeras combinações possíveis de estudos e etapas se combinando.

Tendo em visto isto podemos relatar que grande parte dos estudos apresentou soluções para a análise de requisitos, desenvolvimento e definição do jogo respectivamente, sendo que apenas os estudos [Peres et al. 2011], [Hernandez and Ortega 2010], [Musil et al. 2010], [Mitre-Hernandez et al. 2016b] e [Aleem et al. 2016] apresentaram todas as etapas principais do ciclo. Podemos destacar também o estudo

[Ahmad et al. 2017] pois é o único estudo selecionado que apresenta um *framework* específico para a etapa de lançamento e marketing do jogo.

O detalhamento da classificação esta completa e disponível no repositório Zenodo no arquivo Dados - RSL.xlsx que acompanha este protocolo.

2.3. QP3. Em quais países esses estudos são produzidos?

Podemos identificar entre os estudos primários selecionados nesta RSL que há pesquisadores espalhados por todos os continentes, exceto o continente africano.

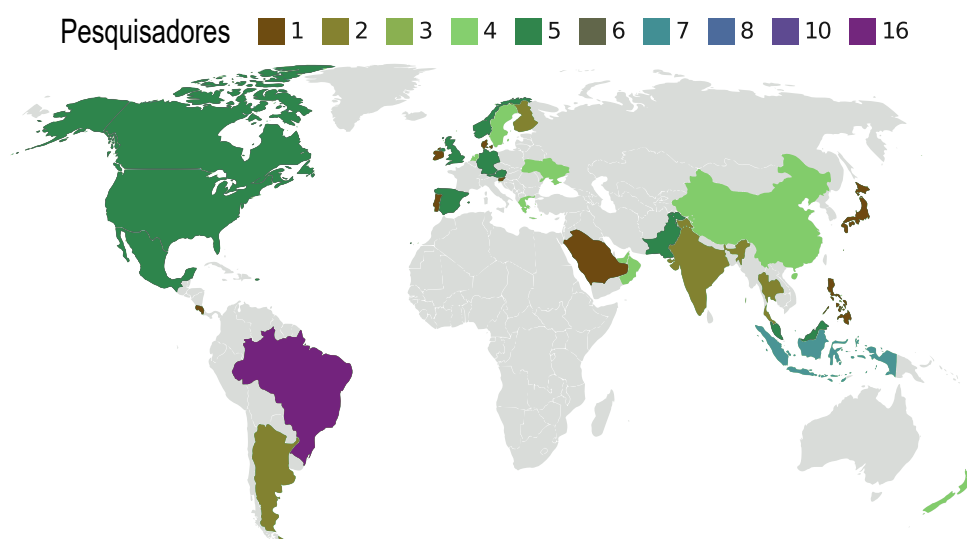


Figura 4. Resultados obtidos por meio da RSL para a QP3.

Na Figura 4 apresentamos uma relação dentro do mapa *mundi*. Observamos que 16 pesquisadores do Brasil demonstram a relevância desta área de pesquisa em nosso país. Logo após, em número de pesquisadores a Indonésia com 10, Alemanha, Espanha e Reino Unido com 8 e Austrália, Canadá, Estados Unidos, Malásia, México, Noruega e Paquistão com 7.

Como podemos observar na Tabela 8 o número de estudos produzidos por país o Brasil, Estados Unidos e Reino Unido têm 4 estudos cada, já Canadá, China, Espanha, Indonésia, Noruega e Omã apresentam 3. O número de pesquisadores brasileiros desto um pouco do número de estudos produzidos no país pois alguns destes estudos são produzidos em convênio com universidades estrangeiras.

3. Ameaças à Validade do Estudo

A respeito das ameaças à validade do estudo observadas na RSL, as principais são descritas a seguir, de acordo com as categorias descritas por [Wohlin et al. 2012]:

Validade de Construção: É importante reafirmar que nossa RSL se baseia em [Kitchenham and Charters 2007], sendo esta proposta de diretrizes muito bem aceitas dentro da área da ES na composição de RSL. Utilizamos o software especializado Thoth [Marchezan et al. 2019] na condução do trabalho, além de escolha de utilização de bases de buscas que amplamente indexam as publicações da área.

Tabela 8. Estudos e Pesquisadores por País

País	Pesquisador	Estudos
Brasil	16	4
Indonésia	10	3
Alemanha	8	2
Espanha	8	3
Reino Unido	8	4
Austrália	7	2
Canadá	7	3
Estados Unidos	7	4
Malásia	7	2
México	7	2
Noruega	7	3
Paquistão	7	2
China	6	3
Omã	6	3
Grécia	5	1
Holanda	5	2
Nova Zelândia	5	2
Emirados Árabes Unidos	4	1
Suíça	4	1
Ucrânia	4	1
Argentina	3	1
Finlândia	3	1
Índia	3	2
Tailândia	3	2
Arábia Saudita	2	1
Costa Rica	2	1
Filipinas	2	1
Japão	2	1
Portugal	2	1
Dinamarca	1	1
Eslovênia	1	1
Irlanda	1	1

Para mitigar a ameaça de exclusão de estudos que apresentam novas abordagens de gerenciamento de projetos, nós seguimos rigorosamente os critérios de inclusão e exclusão definidos e, também, a *string* de busca foi calibrada até o entendimento de que os estudos retornados eram interessantes. Complementarmente, usamos quatro bases de busca de dados para ampliar o alcance dos eventos científicos.

Validade Interna: Para reduzir possíveis vieses e aprimorar o processo de curadoria e classificação dos estudos, as etapas da seleção dos estudos até a extração de dados foram realizadas em duas etapas, a fim de treinar e equilibrar o processo de seleção iniciando pelos estudos mais relevantes, e a posterior, na segunda etapa, com um conjunto de estudos mais amplos.

Validade Externa: Por ter utilizado como base um protocolo bem aceito e validado descrito na Seção 1 é possível que qualquer outro pesquisador, ou grupo de pesquisa, possa replicar esta revisão.

Validade de Conclusão: Visando redimir a subjetividade de análise e seleção dos estudos esta RSL adotou a quantificação por medidas objetivas, baseados em pesos, para os CQs e suas respostas. Entre os resultados das QP1 utilizou-se das nomenclaturas adotadas dentro dos próprios estudos, não havendo margem para questionamento e dúvida quanto a interpretação da finalidade do estudo. Os resultados da classificação de QP2 é adotado com base não em apenas um único CVDJ, mas um conjunto de quatro CVDJ apresentados por [Ramadan and Widayani 2013]. A elaboração do resultado de QP3 baseia-se na origem das instituições dos autores, informação obtida diretamente de cada estudo para formatação do gráfico,

podendo facilmente ser revista sem necessidade de julgamento humano quanto a origem.

Referências

- Ahmad, N., Barakji, S., Shahada, T., and Anabtawi, Z. (2017). How to launch a successful video game: A framework. *Entertainment Computing*, 23:1 – 11. Cited by: 5.
- Al-Azawi, R., Ayesh, A., Al-Masruri, K. A., and Kenny, I. (2014). Multi agent software engineering (mase) and agile methodology for game development. In *14th Middle Easter7n Simulation and Modelling Multiconference, MESM 2014 - 4th GAMEON-ARABIA Conference, GAMEON-ARABIA 2014*, pages 116 – 122, 2014.
- Al-Azawi, R., Ayesh, A., Kenny, I., and AL-Masruri, K. A. (2013). A generic framework for evaluation phase in games development methodologies. In *2013 Science and Information Conference*, pages 237–243, 2013.
- Al-azawi, R., Ayesh, A., and Obaidy, M. A. (2014). Towards agent-based agile approach for game development methodology. In *2014 World Congress on Computer Applications and Information Systems (WCCAIS)*, pages 1–6, 2014.
- Al-Azawi, R. and Ayesli, A. (2015). A simulation based game approach for test drive exam. In *29th Annual European Simulation and Modelling Conference 2015, ESM 2015*, pages 346 – 353, 2015.
- Albaghajati, A. and Hassine, J. (2021). A use case driven approach to game modeling. *Requirements Engineering*.
- Aleem, S., Capretz, L. F., and Ahmed, F. (2016). A digital game maturity model (dgmm). *Entertainment Computing*, 17:55 – 73.
- Améndola, F., Fernández, M., and Favre, L. (2015). Gliese – a framework for experimental game development. In *2015 12th International Conference on Information Technology - New Generations*, pages 528–533, 2015.
- Arguson, A. C. and Aldea, W. A. (2017). Development of encantasya: War of the four kingdoms. In *Proceedings of the 6th International Conference on Software and Computer Applications*, page 23–27, 2017. ICSCA '17.
- Aslan, S. and Balci, O. (2015). Gamed: Digital educational game development methodology. *Simulation*, 91:307 – 319.
- Athavale, S. and Mohan, A. (2018). Understanding game ideation through the lens of creativity model. In *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 2018.
- Atmaja, P., Siahaan, D., and Kuswardayan, D. (2016). Game design document format for video games with passive dynamic difficulty adjustment. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2(2):86 – 97. Cited by: 1; All Open Access, Green Open Access, Hybrid Gold Open Access.
- Baharom, S. N., Tan, W. H., and Idris, M. Z. (2014). Emotional design for games: A framework for player-centric approach in the game design process. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 9:387 – 398.

- Braad, E., Žavcer, G., and Sandoval, A. (2016). Processes and models for serious game design and development. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9970 LNCS:92 – 118. Cited by: 12; All Open Access, Green Open Access.
- Calderon, A. and Ruiz, M. (2016). Coverage of iso/iec 12207 software lifecycle process by a simulation-based serious game. *Communications in Computer and Information Science*, 609:59–70.
- Calderon, A., Ruiz, M., and OConnor, R. V. (2017). Coverage of iso/iec 29110 project management process of basic profile by a serious game. *Communications in Computer and Information Science*, 748:111 – 122.
- De Almeida Souza, M. R., Furtini Veadó, L., Teles Moreira, R., Magno Lages Figueiredo, E., and Costa, H. A. X. (2017). Games for learning: bridging game-related education methods to software engineering knowledge areas. In *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET)*, pages 170–179.
- De Macedo, D. V. and Rodrigues, M. A. F. (2011). Experiences with rapid mobile game development using unity engine. *Computers in Entertainment*, 9.
- de Oliveira, G. W., Julia, S., and Soares Passos, L. M. (2011). Game modeling using workflow nets. In *2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, pages 838–843, 2011.
- de Oliveira, P. H. R. L., de Miranda, C. A. S., and Boechat Gomide, J. V. (2018). Game design tools for maximum effectiveness. In *MCCSIS 2018 - Multi Conference on Computer Science and Information Systems; Proceedings of the International Conferences on Interfaces and Human Computer Interaction 2018, Game and Entertainment Technologies 2018 and Computer Graphics, Visualization, Comp*, volume 2018-July, pages 363–367, 2018.
- Desurvire, H. and El-Nasr, M. S. (2013). Methods for game user research: Studying player behavior to enhance game design. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 33:82–87.
- Desurvire, H. and Wixon, D. (2013). Game principles: Choice, change & creativity: Making better games. In *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, page 1065–1070, 2013. CHI EA '13.
- Dirgantara, H. B., Prabowo, Y. D., and Jermia, M. M. (2019). Development of android-based quiz video game: Mathventure. In *2019 International Joint Conference on Information, Media and Engineering (IJCIME)*, pages 450–454, 2019.
- Fatima, A., Rasool, T., and Qamar, U. (2018). Gdgse: Game development with global software engineering. In *2018 IEEE Games, Entertainment, Media Conference (GEM)*, pages 1–9, 2018.
- Fernandez, A., Insfran, E., Abrahao, S., Carsi, J. a., and Montero, E. (2012). Integrating usability evaluation into model-driven video game development. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, volume 7623 LNCS, pages 307 – 314, 2012.

- Furtado, A. W., Santos, A. L., Ramalho, G. L., and de Almeida, E. S. (2011). Improving digital game development with software product lines. *IEEE Software*, 28:30–37.
- Glossner, J., Bertozzi, N., and Stevenson, C. N. (2015). Game design and development capstone project assessment using scrum. In *122nd ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2015.
- Guevara-Villalobos, O. (2011). Cultures of independent game production: Examining the relationship between community and labour. In *Proceedings of DiGRA 2011 Conference: Think Design Play*, 2011.
- Guo, H., Trætteberg, H., Wang, A. I., and Gao, S. (2015a). Realcoins: A case study of enhanced model driven development for pervasive games. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 10:395 – 411.
- Guo, H., Trætteberg, H., Wang, A. I., and Gao, S. (2015b). A workflow for model driven game development. In *2015 IEEE 19th International Enterprise Distributed Object Computing Conference*, pages 94–103, 2015.
- Hernandez, F. E. and Ortega, F. R. (2010). Eberos gml2d: A graphical domain-specific language for modeling 2d video games. In *Proceedings of the 10th Workshop on Domain-Specific Modeling*, 2010. DSM '10.
- Hetherinton, D. (2014). Sysml requirements for training game design. In *17th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, pages 162–167, 2014.
- Inam, H., Malik, A., Sabahat, N., and Subhani, A. (2017). Improving the process for mobile games development. In *International Conference on Communication Technologies, ComTech 2017*, page 45 – 49. Cited by: 0.
- Jiménez-Hernández, E. M., Oktaba, H., Piattini, M., and Díaz-Barriga, F. (2017). Serious games when used to learn software processes: An analysis from a pedagogical perspective. In *2017 5th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT)*, pages 194–203.
- Jónasdóttir, H. and Müller, S. (2020). Theorizing affordance actualization in digital innovation from a sociotechnical perspective. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 32(1):147 – 180. Cited by: 1.
- Kasurinen, J., Maglyas, A., and Smolander, K. (2014). Is requirements engineering useless in game development?'. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, volume 8396 LNCS, pages 1 – 16, 2014.
- Kitchenham, B. and Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- Kriglstein, S., Brown, R., and Wallner, G. (2014). Workflow patterns as a means to model task succession in games: A preliminary case study. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8770:36 – 41.

- Kristiadi, D. P., Sudarto, F., Sugiarto, D., Sambera, R., Warnars, H. L. H. S., and Hashimoto, K. (2019). Game development with scrum methodology. In *2019 International Congress on Applied Information Technology (AIT)*, pages 1–6, 2019.
- Luhova, T., Blazhko, O., Troianovska, Y., and Riashchenko, O. (2019). The canvas-oriented formalization of the game design processes. In *2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)*, pages 1254–1259, 2019.
- Maksoud, S. H. A. E. (2020). Scrum based framework for teaching software engineering for game development. In *ACM International Conference Proceeding Series*, pages 74 – 78, 2020.
- Marbach, A., Roschke, C., Thomanek, R., Hosel, C., and Ritter, M. (2019). Optimization of project management processes using the a* project management system (astarpm): A prototypical implementation and evaluation. In *HCI International 2019 - Posters*, volume 1032, pages 78–85. Springer International Publishing.
- Marchezan, L., Bolfe, G., Rodrigues, E., Bernardino, M., and Basso, F. P. (2019). Thoth: A web-based tool to support systematic reviews. In *2019 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*, pages 1–6.
- McKenzie, T., Morales-Trujillo, M., Lukosch, S., and Hoermann, S. (2021). Is agile not agile enough? a study on how agile is applied and misapplied in the video game development industry. In *2021 IEEE/ACM Joint 15th International Conference on Software and System Processes (ICSSP) and 16th ACM/IEEE International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*, pages 94–105, 2021.
- Mitre-Hernandez, H., Lara-Alvarez, C., Gonzalez-Salazar, M., Mejia-Miranda, J., and Martin, D. (2016a). User experience management from early stages of computer game development. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 26:1203 – 1220.
- Mitre-Hernandez, H. A., Lara-Alvarez, C., Gonzalez-Salazar, M., and Martin, D. (2016b). Decreasing rework in video games development from a software engineering perspective. In *Advances in Intelligent Systems and Computing*, volume 405, pages 295 – 304, 2016.
- Mora-Zamora, R. and Brenes-Villalobos, E. (2019). Integrated framework for game design. In *Proceedings of the IX Latin American Conference on Human Computer Interaction*, 2019. CLIHC '19.
- Mozgovoy, M. and Pyshkin, E. (2018). A comprehensive approach to quality assurance in a mobile game project. In *Proceedings of the 14th Central and Eastern European Software Engineering Conference Russia*, 2018. CEE-SECR '18.
- Musil, J., Schweda, A., Winkler, D., and Biffl, S. (2010). Improving video game development: Facilitating heterogeneous team collaboration through flexible software processes. In *Communications in Computer and Information Science*, volume 99 CCIS, pages 83 – 94, 2010.
- Mylly, S., Rajanen, M., and Iivari, N. (2020). The quest for usable usability heuristics for game developers. In *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, volume 39 LNISO, pages 164–181. Cited by: 1; All Open Access, Green Open Access.

- Nishida, A. K. and Braga, J. C. (2015). Systematic review of literature: Educational games about electric energy consumption. In *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–8.
- Oliveira, K. W. R. and Paula, M. M. V. (2021). Gamification of online surveys: A systematic mapping. *IEEE Transactions on Games*, 13(3):300–309.
- Ollsson, T., Toll, D., Wingkvist, A., and Ericsson, M. (2015). Evolution and evaluation of the model-view-controller architecture in games. In *4th International Workshop on Games and Software Engineering, GAS'2015*, pages 8–14. Cited by: 5.
- Pandey, J., Singh, A. V., and Alabri, A. A. (2018). Proposing a hybrid methodology for game development. In *2018 7th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*, pages 142–146, 2018.
- Paschali, M.-E., Bafatakis, N., Ampatzoglou, A., Chatzigeorgiou, A., and Stamelos, I. (2018). Tool-assisted game scenario representation through flow charts. In *13th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE'18)*, volume 2018-March, pages 223–232.
- Passos, E. B., Medeiros, D. B., Neto, P. A. S., and Clua, E. W. G. (2011). Turning real-world software development into a game. In *2011 Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*, pages 260–269, 2011.
- Pavapootanont, S. and Prompoon, N. (2015). Defining usability quality metric for mobile game prototype using software attributes. In *2015 6th IEEE International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)*, pages 730–736, 2015.
- Pendleton, A. and Okolica, J. (2019). Creating serious games with the game design matrix. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, volume 11899 LNCS, pages 530 – 539, 2019.
- Peres, A. L., Selleri, F., Antunes, J. B., Martins, F., Brito, K. d. S., Wanderley, R. R., Soares, F. S. F., Garcia, V. C., and Meira, S. R. d. L. (2011). Methods and processes definitions for multiplatform social network games development with distributed teams. In *2011 Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*, pages 189–195, 2011.
- Petrillo, F. and Pimenta, M. (2010). Is agility out there? agile practices in game development. In *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Design of Communication*, page 9–15, 2010. SIGDOC '10.
- Petticrew, M. and Roberts, H. (2008). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. John Wiley & Sons.
- Pizzi, D., Lugrin, J.-L., Whittaker, A., and Cavazza, M. (2010). Automatic generation of game level solutions as storyboards. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 2:149–161.
- Politowski, C., Fontoura, L., Petrillo, F., and Guéhéneuc, Y.-G. (2016). Are the old days gone? a survey on actual software engineering processes in video game industry.

- In *2016 IEEE/ACM 5th International Workshop on Games and Software Engineering (GAS)*, pages 22–28, 2016.
- Ramadan, R. and Widayani, Y. (2013). Game development life cycle guidelines. In *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, pages 95–100, 2013.
- Salazar, M. G., Mitre, H. A., Olalde, C. L., and Sánchez, J. L. G. (2012). Proposal of game design document from software engineering requirements perspective. In *2012 17th International Conference on Computer Games (CGAMES)*, pages 81–85, 2012.
- Schild, J., Walter, R., and Masuch, M. (2010). Abc-sprints: Adapting scrum to academic game development courses. In *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games*, page 187–194, 2010. FDG '10.
- Signoretti, A., Martins, A. I., Rodrigues, M., Campos, A. M., and Teixeira, A. (2016). Services & products gamified design (spgd) a methodology for game thinking design. In *ACM International Conference Proceeding Series*, pages 62–68.
- Smith, J. D. and Graham, T. C. N. (2010). Raptor: Sketching games with a tabletop computer. In *Proceedings of the International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology*, page 191–198, 2010. Futureplay '10.
- Tap, R. M., Zin, N. A. M., Sarim, H. M., and Diah, N. M. (2021). Creativity training model for game design. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(5):59 – 66. Cited by: 0; All Open Access, Gold Open Access.
- Warmelink, H., Valente, M., van Tol, R., and Schravenhoff, R. (2016). Get it right! introducing a framework for integrating validation in applied game design. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, volume 9599, pages 461 – 470, 2016.
- Winget, M. A. and Sampson, W. W. (2011). Game development documentation and institutional collection development policy. In *Proceedings of the 11th Annual International ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries*, page 29–38, 2011. JCDL '11.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., and Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.
- Zhu, M., Wang, A. I., and Traetteberg, H. (2016). Engine- cooperative game modeling (ecgm): Bridge model-driven game development and game engine tool-chains. In *Proceedings of the 13th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, 2016. ACE '16.