

Análise dos Estudos de Gerenciamento de Projetos de Jogos Digitais: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Lucas Pieva¹, Maicon Bernardino¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Graduate Program in Software Engineering (PPGES)
Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering (LESSE)
Av. Tiarajú, 810, Ibirapuitã – Alegrete, RS – Brasil

lucaspieva.aluno@unipampa.edu.br, bernardino@acm.org

Abstract. *The digital games industry currently generates interest and a lot of investments. In this sense, it is essential to adopt good practices to ensure a reliable software development cycle to achieve project success. We provide through this systematic review of literature (RSL) empirical reference for professionals and researchers who seek to manage game projects, identifying scientific studies that present methods, processes and methodologies for this purpose. We started with 6,658 studies and in conducting the selection processes, we extracted data from 65. We classified seven types of studies aimed at project management (PM), among which 64.6% address the requirements stage, 55.4% game definition and development. Most of the researchers are Brazilian and Indonesian.*

Resumo. *A indústria de jogos digitais atualmente gera interesse e muitos investimentos. Nesse sentido, torna-se fundamental adotar boas práticas para garantir um ciclo de desenvolvimento de software confiável para alcançar o sucesso do projeto. Fornecemos através desta revisão sistemática de literatura (RSL) referencial empírico para profissionais e pesquisadores que buscam gerenciar projetos de jogos, identificando estudos científicos que apresentem métodos, processos e metodologias para tal finalidade. Iniciamos com 6.658 estudos e na condução dos processos de seleção, extraímos dados de 65. Classificamos sete tipos de estudos voltados ao gerenciamento de projetos (GP), dentre estes 64,6% abordam a etapa de levantamento de requisitos, 55,4% definição do jogo e desenvolvimento. A maioria dos pesquisadores são brasileiros e indonésios.*

1. Introdução

Com a decorrência da COVID-19 muitos segmentos da economia tiveram perdas financeiras significativas, que devem levar até mesmo anos para retomar seus parâmetros ao nível da pré-pandemia. Na contramão destas perdas, outros segmentos tiveram a atenção geral dos consumidores, dentre estas as vendas online (*e-commerce*), *streaming* de vídeo e a indústria de jogos digitais.

Podemos verificar o reflexo deste aumento na demanda brasileira na pesquisa da indústria brasileira de *games* 2022 [Fortim 2022] promovido pela Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos. Nela identificamos pela Figura 1 um aumento de desenvolvedoras de jogos nacionais na ordem de 152% entre 2018 e 2022.

E para o sucesso de um jogo digital é necessário que o projeto deste seja bem estruturado, visto que a interdisciplinaridade deste tipo de produto já se apresenta como um

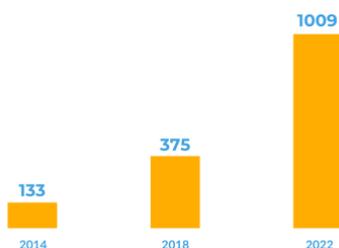


Figura 1. Evolução do número de desenvolvedores no Brasil: 2014, 2018 e 2022

desafio complexo, com muitas variáveis a serem analisadas. Estes desafios permitem que a academia e pesquisadores produzam estudos envolvendo diversos aspectos e abordagens para mitigar possíveis falhas no Gerenciamento de Projetos (GP) de jogos digitais.

Visando dar luz a estudos sobre o tema esta Revisão Sistemática de Literatura (RSL) [Kitchenham and Charters 2007] utiliza um protocolo consolidado na busca estudos que contemplam propostas de GP de jogos digitais, classificando quais etapas do Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Jogo (CVDJ) o estudo aborda e a origem dos proponentes destes estudos. Para isto foram utilizadas bases de indexação amplamente aceitas onde obtivemos 6.658 estudos relativos à área de jogos. A partir do processo de seleção da RSL encontramos 65 estudos primários que atendem às Questões de Pesquisa (QP).

Para compreensão do processo relativo à criação, condução, validação e resultados desta revisão o presente estudo segmentou-se da seguinte forma. Na Seção 2 apresentamos trabalhos correlatos, sendo outras revisões sistemáticas já publicadas com base na área de jogos. Na Seção 3 demonstramos todas as etapas que compõem o protocolo do mapeamento sistemático. Na Seção 4 discutimos os resultados obtidos através da execução das etapas da revisão. Na Seção 5 apresentamos as ameaças à validade do estudo e na Seção 6 concluímos o trabalho.

2. Trabalhos Relacionados

A revisão realizada por [Mizutani et al. 2021] busca identificar estudos associados ao desenvolvimento de mecânicas de jogos, analisando relações entre o levantamento de requisitos, práticas e restrições dentro de projetos de jogos. [Trier and Treffers 2021] busca em sua revisão encontrar estudos para extensão da prática ágil de GP para as diversas áreas da indústria criativa, ou seja, na música, cinema, animação ou jogos. Já podemos dizer que [Kummer et al. 2017] observa estudos em busca de compreender sobre o CVDJ, procurando identificar elementos para melhorar a longevidade, identificando aspectos do perfil do jogador com oportunidades de melhorar a longevidade e interesse para o jogo. [O'Hagan et al. 2014] propõe uma revisão sistemática a fim de encontrar adaptações e melhorias do processo de desenvolvimento de jogos, identificando que existem na prática mudanças em métodos ágeis e algumas metodologias híbridas, tal como o reúso, com o propósito de garantir melhor qualidade nos requisitos, assim mitigando custos e garantindo maior vida útil ao jogo.

Conforme podemos analisar das revisões sistemáticas discutidas, observamos na Tabela 1 que [Mizutani et al. 2021], [Trier and Treffers 2021], [Kummer et al. 2017] e [O'Hagan et al. 2014] abrangem aspectos de GP de jogos em suas RSL mas falham em investigar sistematicamente quais as melhores práticas. Sendo assim, esta RSL permi-

Tabela 1. Trabalhos Relacionados em Jogos Digitais.

Aspecto	Nossa RSL	Mizutani	Trier & Treffers	Kummer	O'Hagan
Publicação	2022	2021	2021	2017	2014
Intervalo	Jan/2010-Set/2021	Abr/2018-Ago/2019	1990-2020	1995-2017*	2004- 2012
Escopo	Gerenciamento de Projetos	Mecânicas em Jogos	Uso de Métodos Ágeis	Ciclo de Vida de Uso do Jogo	Processos de Desenvolvimento
Estudos Analisados	65	36	31	26	404
Contribuições	Estado da arte; Mapeamentos das contribuições em GP e principais autores	Estado da arte; Análise e comparação do design e sua prática	<i>Framework</i> Ágil; Análise da aplicabilidade	Identifica modelos e métricas de ciclo de vida; Mensuração de engajamento	Metodologias utilizadas e riscos associados em suas escolhas

* Não apresenta textualmente o período de aquisição dos estudos, pelos resultados observamos estudos entre 1995 e 2017.

tirá maior compreensão do que há de mais moderno em pesquisas na área e obterá base empírica para tomada de decisão em benefício de futuras pesquisas e práticas.

3. Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura

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

3.1. Escopo e Objetivos

Objetivamos com este estudo fornecer uma referência útil à profissionais e pesquisadores que buscam gerenciar projetos de jogos, identificando os principais métodos, processos e metodologias adotadas 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*, *proceedings* 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; Não coincidam com algum dos critérios de exclusão.

3.2. Questões de Pesquisa

Como objetivo da RSL visamos responder às seguintes questões de pesquisa (QP):

- QP1.** Quais soluções são apresentadas pelos estudos para o GP de jogos digitais? 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? De acordo com [Ramadan and Widayani 2013] quais etapas do CVDJ cada estudo atenta;
- QP3.** Em quais países esses estudos são produzidos? Quais países possuem grupos de pesquisas que produzem estudos que integram esta RSL.

3.3. 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 [Souza et al. 2017] como estudos confiáveis 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 2. 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 OR Heuristic OR Engineering OR Management OR Quality OR Requirement
AND	
Comparison Comparação	–
AND	
Outcome Resultados	“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”
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 a fim de construir a *string* de busca, apresentada na Tabela 2.

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 dois critérios de classificação, título e *abstract* dos estudos. Em uma primeira etapa foi definido um escopo fechado de busca, em que os termos da *string* deveriam estar contidos tanto no título quanto no *abstract*. Em seguida foi realizada a mesma pesquisa com escopo aberto, em que os termos da *string* poderiam estar no título ou no *abstract*. 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.

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%)

3.4. 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 remover 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 de 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 na etapa anterior, define o conjunto de regras e questões para identificar potenciais estudos que respondam às 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;
- 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;
- CQ3.** O estudo apresenta uma prática com base na realidade da indústria criativa? (Peso 1); RP: Especificamente (100%), Superficialmente (50%), Não (0%);
- CQ4.** O estudo apresenta a implementação da metodologia de GPs de jogos? (Peso 1); RP: Sim (100%), Parcialmente (50%), Não (0%).

A quantificação para análise do quão identificado o estudo está com esta revisão foi elaborado uma escala de notas de 0 a 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.

Avaliação de Qualidade: dentre os 327 estudos primários selecionados (Seção 3.4) aplicamos os CQs e delimitamos esta revisão nota avaliativa superior a 2 pontos dentre os pesos atribuídos. O resultado obtido foi 65 estudos primários aceitos (Tabela 5). A escolha da apresentação por citação direta, sem uso de referência, foi adotada a fim de respeitar o limite de páginas estabelecido pelo evento, sendo assim, na Seção de Referência constará apenas aqueles artigos que foram referenciados na escrita deste estudo, demais informações complementares do protocolo adotado, informações adicionais e referenciais bibliográficos desta RSL encontram-se em um repositório anônimo¹.

4. Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos em nossa RSL, respondendo as QPs, utilizando tabelas, gráficos e infográficos para auxiliar na interpretação das informações. Os tipos de estudos da QP1 são transcrições diretas dos dados dos estudos e as etapas vinculadas a QP2 são condizentes com os CVDJ apresentados por [Ramadan and Widayani 2013].

4.1. QP1. Quais soluções são apresentadas pelos estudos para o GP de jogos digitais?

A Tabela 6 identifica trabalhos distintos quanto às práticas de gestão e desenvolvimento de um jogo. Dentre os 25 estudos que apresentam metodologias, 38.4% do total da RSL, os estudos S05, S08, S15, S24, S38, S41, S49 e S50 apontam como solução adaptações da metodologia ágil Scrum. Entre os 20 estudos que apresentam processos, 30.7% do total, os estudos S17, S35, S39 e S52 efetuam aplicações e modificações de padrões e normas ISO/IEC. Já os estudos S04, S22, S33, S35 e S45 apresentam o desenvolvimento dirigido a modelos na condução do processo de desenvolvimento de jogos, contudo estão dispersos em tipos de estudos distintos.

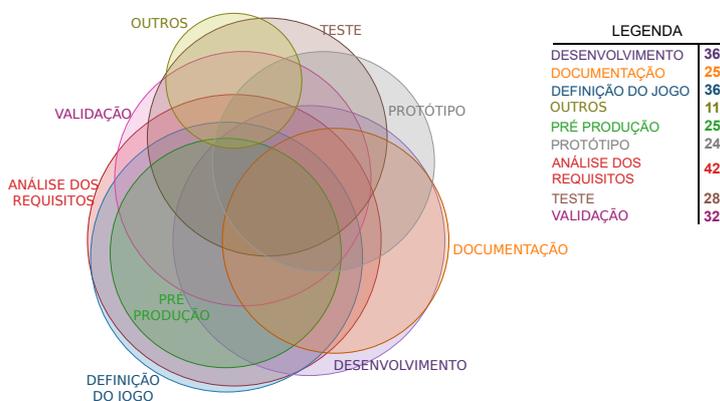


Figura 2. Resultados obtidos por meio da RSL para a QP2.

¹O protocolo completo está disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7072949>

Tabela 5. Estudos Primários Selecionados.

ID	Autor(es)	Ano	Título
S01	Salazar, M.G. <i>et al.</i>	2012	Proposal of game design document from software engineering requirements perspective.
S02	Pandey, J. <i>et al.</i>	2018	Proposing a Hybrid Methodology for Game Development.
S03	Luhova, T. <i>et al.</i>	2019	The Canvas-Oriented Formalization of the Game Design Processes.
S04	Guo, H. <i>et al.</i>	2015	A Workflow for Model Driven Game Development.
S05	Al-azawi, R. <i>et al.</i>	2014	Towards Agent-based Agile approach for Game Development Methodology.
S06	Fatima, A. <i>et al.</i>	2018	GDGSE: Game Development with Global Software Engineering.
S07	Ramadan, R. <i>et al.</i>	2013	Game development life cycle guidelines.
S08	Kristiadi, D.P. <i>et al.</i>	2019	Game Development with Scrum methodology.
S09	Desurvire, H. <i>et al.</i>	2013	Methods for Game User Research: Studying Player Behavior to Enhance Game Design.
S10	Oliveira, G.W. <i>et al.</i>	2011	Game modeling using WorkFlow nets.
S11	Hetherinton, D.	2014	SysML requirements for training game design.
S12	Politowski, C. <i>et al.</i>	2016	Are the Old Days Gone? A Survey on Actual Software Engineering Processes in Video Game Industry.
S13	Al-Azawi, R. <i>et al.</i>	2013	A generic framework for evaluation phase in games development methodologies.
S14	Améndola, F. <i>et al.</i>	2015	GLIESE – A Framework for Experimental Game Development.
S15	Peres, A.L. <i>et al.</i>	2011	Methods and Processes Definitions for Multiplatform Social Network Games Development with Distributed Teams.
S16	Dirgantara, H.B. <i>et al.</i>	2019	Development of Android-Based Quiz Video Game: Mathventure.
S17	Pavapootanont, S. <i>et al.</i>	2015	Defining usability quality metric for mobile game prototype using software attributes.
S18	Furtado, A.W.B. <i>et al.</i>	2011	Improving Digital Game Development with Software Product Lines.
S19	Passos, E.B. <i>et al.</i>	2011	Turning Real-World Software Development into a Game.
S20	Pizzi, D. <i>et al.</i>	2010	Automatic Generation of Game Level Solutions as Storyboards.
S21	McKenzie, T. <i>et al.</i>	2021	Is Agile Not Agile Enough? A Study on How Agile is Applied and Misapplied in the Video Game Development Industry.
S22	Zhu, M. <i>et al.</i>	2016	Engine Cooperative Game Modeling (ECGM): Bridge Model-Driven Game Development and Game Engine Tool-Chains.
S23	Hernandez, F. <i>et al.</i>	2010	Eberos GML2D: A Graphical Domain-Specific Language for Modeling 2D Video Games.
S24	Schild, J. <i>et al.</i>	2010	ABC-Sprints: Adapting Scrum to Academic Game Development Courses.
S25	Winget, M.A. <i>et al.</i>	2011	Game Development Documentation and Institutional Collection Development Policy.
S26	Petrillo, F. <i>et al.</i>	2010	Is Agility out There? Agile Practices in Game Development.
S27	Mozgovoy, M. <i>et al.</i>	2018	A Comprehensive Approach to Quality Assurance in a Mobile Game Project.
S28	Desurvire, H. <i>et al.</i>	2013	Game Principles: Choice, Change & Creativity: Making Better Games.
S29	Mora-Zamora, R. <i>et al.</i>	2019	Integrated Framework for Game Design.
S30	Smith, J.D. <i>et al.</i>	2010	Raptor: Sketching Games with a Tabletop Computer.
S31	Arguson, A.C. <i>et al.</i>	2017	Development of Encantasya: War of the Four Kingdoms.
S32	Kriglstein, S. <i>et al.</i>	2014	Workflow patterns as a means to model task succession in games: A preliminary case study.
S33	Guo, H. <i>et al.</i>	2015	Realcoins: A case study of enhanced model driven development for pervasive games.
S34	Guevara-Villalobos, O.	2011	Cultures of independent game production: Examining the relationship between community and labour.
S35	Fernandez, A. <i>et al.</i>	2012	Integrating usability evaluation into model-driven video game development.
S36	Musil, J. <i>et al.</i>	2010	Improving video game development: Facilitating heterogeneous team collaboration through flexible software processes.
S37	De Macedo, D.V. <i>et al.</i>	2011	Experiences with rapid mobile game development using unity engine.
S38	Maksoud, S.H.A.E.	2020	Scrum Based Framework for Teaching Software Engineering for Game Development.
S39	Calderon, A. <i>et al.</i>	2017	Coverage of ISO/IEC 29110 project management process of basic profile by a serious game.
S40	Aslan, S. <i>et al.</i>	2015	GAMED: Digital educational game development methodology.
S41	Al-Azawi, R. <i>et al.</i>	2014	Multi Agent Software Engineering (MaSE) and agile methodology for game development.
S42	Mitre-Hernandez, H. <i>et al.</i>	2016	User eXperience Management from Early Stages of Computer Game Development.
S43	Kasurinen, J. <i>et al.</i>	2014	Is requirements engineering useless in game development?
S44	Baharom, S.N. <i>et al.</i>	2014	Emotional design for games: A framework for player-centric approach in the game design process.
S45	Albaghajati, A. <i>et al.</i>	2021	A use case driven approach to game modeling.
S46	de Oliveira, P.H.R.L. <i>et al.</i>	2018	Game design tools for maximum effectiveness.
S47	Marbach, A. <i>et al.</i>	2019	Optimization of Project Management Processes Using the A* Project Management System (AS-tarPM): A Prototypical Implementation and Evaluation.
S48	Al-Azawi, R. <i>et al.</i>	2015	A simulation based game approach for test drive exam.
S49	Mitre-Hernandez, H.A. <i>et al.</i>	2016	Decreasing rework in video games development from a software engineering perspective.
S50	Glossner, J. <i>et al.</i>	2015	Game design and development capstone project assessment using scrum.
S51	Aleem, S. <i>et al.</i>	2016	A Digital Game Maturity Model (DGMM).
S52	Calderon, A. <i>et al.</i>	2016	Coverage of ISO/IEC 12207 software lifecycle process by a simulation-based serious game.
S53	Paschali, M. <i>et al.</i>	2018	Tool-assisted game scenario representation through flow charts.
S54	Pendleton, A. <i>et al.</i>	2019	Creating serious games with the game design matrix.
S55	Athavale, S. <i>et al.</i>	2018	Understanding game ideation through the lens of creativity model.
S56	Warmelink, H. <i>et al.</i>	2016	Get it right! Introducing a framework for integrating validation in applied game design.
S57	Signoretti, A. <i>et al.</i>	2016	Services & Products Gamified Design (SPGD) a methodology for game thinking design.
S58	Ollsson, T. <i>et al.</i>	2015	Evolution and Evaluation of the Model-View-Controller Architecture in Games.
S59	Braad, E. <i>et al.</i>	2016	Processes and models for serious game design and development.
S60	Atmaja, P.W. <i>et al.</i>	2016	Game design document format for video games with passive dynamic difficulty adjustment.
S61	Inam, H. <i>et al.</i>	2017	Improving the process for mobile games development.
S62	Ahmad, N.B. <i>et al.</i>	2017	How to launch a successful video game: A framework.
S63	Mylly, S. <i>et al.</i>	2020	The quest for usable usability heuristics for game developers.
S64	Jónasdóttir, H. <i>et al.</i>	2020	Theorizing affordance actualization in digital innovation from a sociotechnical perspective.
S65	Tap, R.M. <i>et al.</i>	2021	Creativity Training Model for Game Design.

Tabela 6. Tipos de Estudos Propostos

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

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

Dentre as etapas do CVDJ, apresentadas visualmente na Figura 2, podemos observar que grande parte dos estudos apresentou soluções para a análise de requisitos, desenvolvimento e definição do jogo respectivamente, sendo que apenas os estudos S15, S24, S36, S49 e S51 apresentaram todas as etapas principais do ciclo. Podemos destacar também o estudo S62 pois é o único estudo selecionado que apresenta um *framework* específico para a etapa de lançamento do jogo.

4.3. 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.

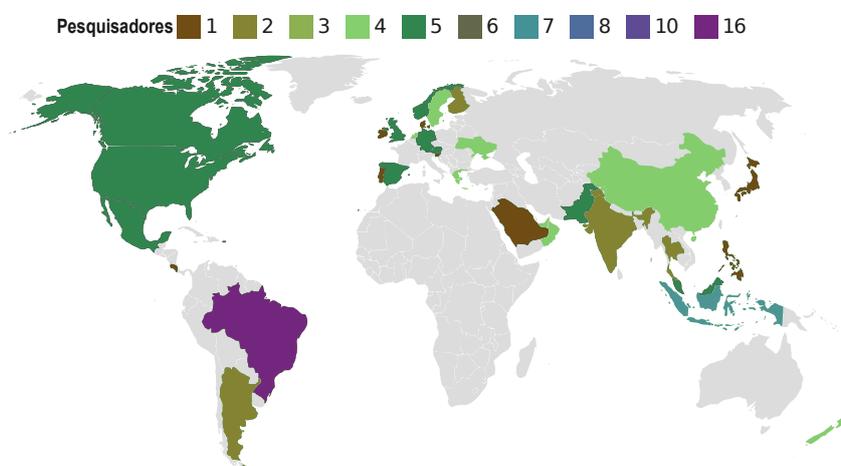


Figura 3. Resultados obtidos por meio da RSL para a QP3.

Na Figura 3 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. Em número de estudos produzidos no 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 destoam um pouco do número de estudos produzidos no país, pois alguns destes estudos são produzidos em convênio com universidades estrangeiras.

5. 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: Reafirmar que nossa RSL baseia-se em [Kitchenham and Charters 2007], sendo esta proposta de diretrizes 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 bases de buscas que indexam amplamente publicações da área.

Validade Interna: Para reduzir possíveis direcionamentos e aprimorar o processo de curadoria na classificação dos estudos, todas as etapas da RSL foram realizadas em duas vezes, 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: A fim de garantir a transparência e replicação do estudo apresentamos na Seção 3 de forma mais abrangente possível, além de tornar público os elementos necessários para recondução deste trabalho através de repositório do Zenodo disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7072949>

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 dubiedade quanto à 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 do próprio estudo para tabulação dos dados e constituição do gráfico, podendo ser revista sem necessidade de maior trabalho quanto à origem dos dados.

6. Conclusão

Quando pensamos no desenvolvimento de jogos fica impossível identificar a complexidade do projeto, visto que atende demandas de diversas áreas de conhecimentos que ultrapassam a tecnologia da informação. São diversas atividades convergindo em trabalhos de arte, música, roteiro e programação que necessitam cooperar na convergência de um produto divertido e com apelo ao público alvo. Havendo esta complexidade abre-se a oportunidade de pesquisas na área para aprimorar as práticas de GP de jogos dentro da academia. Assim, esta RSL contribui para identificar estudos que apresentam soluções teóricas e práticas no gerenciamento de projeto de jogos.

Ao utilizar o *guideline* de [Kitchenham and Charters 2007], iniciamos a RSL com 6.658 estudos e após aplicarmos os critérios de seleção de inclusão, exclusão e qualidade delimitamos os 65 estudos primários que apresentam respostas às QPs. Assim, por meio da análise dos estudos da nossa RSL podemos concluir que há trabalhos de GP de jogos que atenderam as nossas QPs em todos os continentes, exceto o continente africano, e destacamos positivamente a quantidade de pesquisas originárias do Brasil e Indonésia.

Grande parte dos estudos avalia melhorias em metodologias ágeis amplamente aceitas, com destaque a metodologia Scrum, além disto, podemos destacar também estudos em desenvolvimento dirigido por modelos e aplicações de normas padrão ISO/IEC de gestão e qualidade de software. Dentre as etapas dos CVDJ os estudos focaram em sua maioria a apresentar soluções para a análise de requisitos, desenvolvimento e documentação, contudo apenas 4 estudos tiveram foco em todas as etapas dos CVDJ.

Por fim, esta RSL apresenta um trabalho consciente de possíveis vieses ou limitações, contudo diversas medidas e procedimentos foram adotados para mitigar eventuais equívocos. Além disto, todas as etapas e resultados podem ser publicamente conferidas e replicadas a partir do repositório de dados abertos do Zenodo conforme mencionado.

Referências

- Fortim, I. O. (2022). Pesquisa da indústria brasileira de games 2022.
- 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 *5th Int. Conf. in Software Engineering Research and Innovation*, pages 194–203.
- 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.
- Kummer, L. B. M., Nievola, J. C., and Paraiso, E. C. (2017). Digital game usage lifecycle: a systematic literature review. In *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames'17)*, pages 1163–1172, Porto Alegre, RS. SBC.
- Marchezan, L., Bolfe, G., Rodrigues, E., Bernardino, M., and Basso, F. P. (2019). Thoth: A web-based tool to support systematic reviews. In *ACM/ IEEE Int. Symp. on Empirical Software Engineering and Measurement*, pages 1–6.
- Mizutani, W. K., K. Daros, V., and Kon, F. (2021). Software architecture for digital game mechanics: A systematic literature review. *Entertainment Computing*, 38.
- Nishida, A. K. and Braga, J. C. (2015). Systematic review of literature: Educational games about electric energy consumption. In *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–8.
- O'Hagan, A. O., Coleman, G., and O'Connor, R. V. (2014). Software development processes for games: A systematic literature review. In *Systems, Software and Services Process Improvement*, pages 182–193. Springer.
- 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.
- Petticrew, M. and Roberts, H. (2008). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. John Wiley & Sons.
- Ramadan, R. and Widyani, Y. (2013). Game development life cycle guidelines. In *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, pages 95–100, 2013.
- Souza, M. R. d. A., 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 *IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET)*, pages 170–179.
- Trier, K. K. and Treffers, T. (2021). Agile project management in creative industries: A systematic literature review and future research directions. In *IEEE Technology Engineering Management Conference - Europe (TEMSCON-EUR)*, pages 1–8.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., and Wesslén, A. (2012). *Experimentation in Software Engineering*. Springer Berlin.