



PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO APLICADAS AO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

Marcos Antonio Gaspar

Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo, Brasil. Professor da Universidade Nove de Julho, Brasil.

E-mail: marcos.antonio@uni9.pro.br

Ramon Alves Ferreira

Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento pela Universidade Nove de Julho, Brasil. Desenvolvedor da RD Saúde, Brasil.

E-mail: ramon.al.ferreira@gmail.com

José Fernando Modesto da Silva

Doutor em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo, Brasil. Professor da Universidade de São Paulo, Brasil.

E-mail: fmodesto@usp.br

Ivanir Costa

Doutor em Engenharia da Produção pela Universidade de São Paulo, Brasil. Professor da Universidade Nove de Julho, Brasil.

E-mail: ivanirc@uni9.pro.br

Fellipe Silva Martins

Doutor em Administração pela Universidade Nove de Julho, Brasil. Professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil.

E-mail: fellipe.martins@mackenzie.br

Resumo

O desenvolvimento de jogos digitais é um processo complexo e interdisciplinar. Tal complexidade decorre de fatores internos e externos às empresas/estúdios desenvolvedores. O conhecimento, como ativo importante dessas empresas criativas, precisa ser gerido para o sucesso dos empreendimentos e seus produtos. Nesse sentido, diferentes práticas de gestão do conhecimento podem facilitar a criação e disseminação do conhecimento necessário ao desenvolvimento de jogos digitais. O objetivo desta pesquisa é identificar se as práticas de gestão do conhecimento voltadas à criação e disseminação de conhecimentos podem influenciar positivamente no enfrentamento de fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais experimentados por estúdios desenvolvedores brasileiros. Para tanto, nesta pesquisa exploratória-quantitativa aplicou-se questionário a profissionais de 42 empresas/estúdios que desenvolvem jogos digitais no Brasil. A análise dos dados coletados foi realizada com a aplicação de mapas cognitivos *fuzzy*. Os resultados da pesquisa indicam haver relação de influência positiva de PGC nos fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais, segundo a opinião dos profissionais participantes. Foram identificadas vinte práticas de gestão do conhecimento, sendo as cinco principais: prototipagem; análise de informações e fluxos de trabalho; melhores práticas; auditorias, mapas, modelos e taxonomias de conhecimento e entrevistas com especialistas.

Palavras-chave: gestão do conhecimento; práticas de gestão do conhecimento; desenvolvimento de jogos digitais.

KNOWLEDGE MANAGEMENT PRACTICES APPLIED TO DEVELOPMENT OF DIGITAL GAMES

Abstract

Digital game development is a complex and interdisciplinary process. Such complexity stems from internal and external factors to the development companies/studios. Knowledge, as an important asset of these creative companies, needs to be managed for the success of the enterprises and their products. In this sense, different knowledge management practices can facilitate the creation and dissemination of the knowledge necessary for the development of digital games. This research aims to identify if knowledge management practices to create and disseminate knowledge can positively influence the confrontation of internal hindering factors to the development of digital games experienced by Brazilian developer studios. To achieve this end, in this quantitative exploratory research, a questionnaire was applied to professionals from 42 companies/studios that develop digital games in Brazil. The analysis of the collected data was carried out with the application of fuzzy cognitive maps. The results of the research indicate that there is a relationship of positive influence between knowledge management practices in the internal hindering factors for the development of digital games, according to the opinion of the participating professionals. Twenty knowledge management practices were identified, and the top five were: prototyping; analysis of information and workflows; best practices; audits, maps, models and taxonomies of knowledge, and interviews with experts.

Keywords: knowledge management; knowledge management practices; development of digital games.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de Jogos Digitais (JD) é um dos maiores mercados de entretenimento do mundo, ocupando o segundo lugar em lucratividade, superando os lucros combinados das indústrias de Cinema e Música, ficando atrás apenas da televisão (Guttmann, 2019). Em 2022, o mercado arrecadou cerca de US\$184,4 bilhões, e estima-se que ultrapasse US\$211,2 bilhões até 2025 (Wijman, 2022). Esse crescimento é acompanhado pelos avanços nas tecnologias associadas ao desenvolvimento de jogos digitais. Apesar da disponibilidade de ferramentas que facilitam o desenvolvimento, as crescentes demandas dos jogadores exigem equipes de desenvolvimento maiores, aumentando assim a carga de gestão necessária à execução dos projetos de novos jogos digitais (Kanode; Haddad, 2009).

A complexidade dos projetos de jogos digitais está frequentemente ligada ao desenvolvimento de grandes projetos. Surbano (2022) destaca os dez jogos mais caros em nível mundial, todos com custos totais de desenvolvimento superiores a US\$100 milhões. Além disso, os tempos de desenvolvimento dos projetos podem agora ultrapassar cinco anos, uma característica dos jogos triple-A (AAA) mais complexos. Esses jogos são considerados os de maior orçamento e nível de produção. Estes projetos de grande escala envolvem centenas ou milhares de profissionais e investimentos substanciais (Grabarczyk; Garda, 2016).

Além da escala e complexidade dos projetos de JD, a própria estrutura da indústria é multifacetada. Segundo Teipen (2008), a indústria de JD é composta por diversos atores principais, incluindo publicadoras, desenvolvedores de componentes, desenvolvedores de jogos, fabricantes de plataformas e revendedores. Para os fins desta pesquisa, o foco se dá nas empresas publicadoras, desenvolvedores de jogos e desenvolvedores de componentes, uma vez que tais entidades são diretamente responsáveis pela produção e sucesso dos projetos de JD. Chandler e Chandler (2011) oferecem uma definição concisa de jogo, destacando como principais características seus objetivos claros e alcançáveis, desafios interativos e regras discerníveis. Em complemento, os autores indicam ainda que os JD são únicos pelo fato de serem executados em um ambiente virtual.

Devido à sua natureza multidisciplinar, o desenvolvimento de JD gera oportunidades de emprego a profissionais de diversas áreas (Amélio, 2018). No entanto, essa diversidade

também leva a certas ambiguidades nas definições da indústria, complicando a compreensão do desenvolvimento de JD (Smuts, 2005). Ao contrário do desenvolvimento tradicional de software, o desenvolvimento de JD integra múltiplos elementos de diferentes disciplinas, o que adiciona camadas de complexidade à criação de projetos (Godoy; Barbosa, 2010).

Esta pesquisa considera que, ao contrário das dificuldades encontradas no desenvolvimento de software, o desenvolvimento de JD incorpora inúmeros elementos de diferentes áreas, criando várias camadas dentro de um projeto. Isso exige um método de trabalho iterativo, como as metodologias ágeis, que são comumente aplicadas na indústria de JD para apoiar o processo de desenvolvimento. Godoy e Barbosa (2010) afirmam que os métodos ágeis são benéficos para a indústria de JD, pois contribuem para o desenvolvimento iterativo e a evolução dos projetos. No entanto, a ocorrência de fatores internos que dificultam o desenvolvimento de JD pode ser diminuída por meio dos conhecimentos aplicados durante o processo de desenvolvimento dos produtos.

Desta forma, a gestão do conhecimento (GC) surge como uma estratégia potencial para superar esses desafios internos. Politowski, Petrillo e Ullmann (2022) enfatizam que o conhecimento é um ativo crítico no cenário competitivo do desenvolvimento de JD. Assim, implementar práticas de gestão do conhecimento (PGC) em estúdios de JD poderia mitigar os desafios internos no desenvolvimento de JD. Pesquisa realizada por Candal I. (2023) sobre GC no desenvolvimento de software destaca a importância da GC na coordenação das atividades organizacionais para atingir objetivos estratégicos.

Apesar das pesquisas sobre GC no desenvolvimento jogos digitais, a pesquisa bibliográfica executada em bases de trabalhos científicos demonstrou haver uma lacuna nos estudos realizados, que focam especificamente em sua aplicação na indústria de JD. Dadas as características únicas do desenvolvimento de JD, que combinam conhecimentos técnicos, artísticos e de entretenimento de diferentes perfis profissionais, há uma clara necessidade de pesquisas que integrem GC especificamente no contexto de JD. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo identificar se as práticas de gestão do conhecimento voltadas à criação e disseminação de conhecimentos podem influenciar positivamente no enfrentamento de fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais experimentados por estúdios desenvolvedores brasileiros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Guttmann (2019) afirma que os jogos digitais (JD) são uma das formas de mídia de entretenimento mais influentes atualmente, ocupando o segundo lugar no ranking dos mercados de entretenimento mais lucrativos. Wijman (2022) atesta que esta indústria arrecadou US\$184,4 bilhões em 2022. Apesar de sua importância, ainda não existe uma definição amplamente aceita sobre o conceito de jogos digitais. Chandler e Chandler (2011) conceituam inicialmente jogo como:

uma atividade que possui um objetivo claro e alcançável, desafios interativos e regras discerníveis. Apesar de haver exceções, esta definição pode ser aplicada aos vídeo games, sendo a única distinção o fato de sua execução necessitar ser em um ambiente virtual (Chandler; Chandler, 2011, p. 1).

Ao contrário do desenvolvimento típico de software, o desenvolvimento de jogos digitais (DJD) incorpora múltiplos elementos de diferentes campos, adicionando camadas de complexidade à criação de projetos, conforme indicado por Godoy e Barbosa (2010). Os autores argumentam que profissionais familiarizados com o desenvolvimento de software

podem experimentar dificuldades com projetos de jogos digitais devido às características específicas exclusivas do DJD. Tais dificuldades são oriundas de fatores dificultadores de origem interna e externa ao estúdio desenvolvedor de jogos digitais.

A partir da compilação das indicações feitas por Kanode e Haddad (2009), Petrillo *et al.* (2009), Politowski, Petrillo e Ullmann (2020) e Fortim (2022), a seguinte lista de fatores dificultadores internos que impactam diretamente o DJD foi estabelecida: 1) *Crunch*; 2) Escopo/ escopo irrealista; 3) Prazos/atrasos; 4) Problemas tecnológicos ou técnicos; 5) Remoção e adição de features; 6) Problemas na fase de design; 7) Falta de documentação; 8) Problemas de comunicação/ 9) Problemas com ferramentas; 10) Problemas nos testes; 11) Composição de times; 12) Quantidade de defeitos; 13) Perda de profissionais; 14) Estouro de orçamento; 15) Monetização; 16) Marketing; 17) Múltiplos projetos e prototipação e, por fim; 18) Segurança. A seguir são expostos os conceitos dos fatores dificultadores internos indicados, conforme indicação dos autores já citados:

- *Crunch*: termo normalmente utilizado para descrever períodos com muita sobrecarga de trabalho, geralmente próximo ao prazo final dos projetos;
- Escopo/escopo irrealista: quando um projeto não tem um escopo bem definido, os requisitos podem causar mudanças significativas na arquitetura do sistema. A equipe de desenvolvimento pode se perder quando o escopo do projeto é muito grande ou complexo;
- Prazos/atrasos: dificuldade na estipulação de um prazo, devido à subestimação do tempo necessário para desenvolver uma feature, pode ocasionar em um efeito dominó;
- Problemas tecnológicos ou técnicos: as empresas de jogos digitais são líderes em computação gráfica. No entanto, a tecnologia de ponta também traz riscos, pois seu uso muitas vezes pode envolver grande esforço e grande investimento de tempo. Os riscos tecnológicos geralmente são maiores quando a equipe está trabalhando em uma nova plataforma que não foi totalmente entregue ou ainda não está consolidada;
- Remoção e adição de mecânicas (feature creep e cutting features): corte de características/funcionalidades (features) durante o processo de desenvolvimento processo pelo qual novos módulos são adicionados sem planejamento durante a construção do jogo digital;
- Problemas na fase de design: os títulos estão atrasados porque certas lacunas no design original foram negligenciadas e o design completo nunca foi realmente colocado no papel antes do início do desenvolvimento;
- Falta de documentação: é uma aflição comum entre os desenvolvedores de jogos, o que causa confusão na equipe durante o desenvolvimento;
- Problemas de comunicação: falhas e ruídos nas comunicações ou comunicações inadequadas entre os componentes das equipes desenvolvedoras;
- Problemas com ferramentas: as ferramentas são parte essencial no desenvolvimento de jogos, ter um problema em alguma delas pode gerar atraso no desenvolvimento;
- Problemas nos testes: alguns projetos possuem problemas na fase de design dos testes, uma vez que a falta de coleta de feedback e detecção de bugs pode gerar a morte de um jogo;
- Composição de times: a má composição de um time pode ocasionar dificuldades na comunicação e nas relações entre profissionais e equipes;
- Quantidade de defeitos: muitos problemas/defeitos encontrados na fase de desenvolvimento podem ocasionar grandes atrasos para correção destes 'bugs';

- Perda de profissionais: a saída de profissionais do time de desenvolvimento pode ocasionar sérios problemas para o projeto, uma vez que em geral a saída de um diretor de arte, diretor de combate, de game designers, bem como a entrada de outro profissional para substituí-lo pode ocasionar em alterações na estrutura do projeto e impactar prazos;
- Estouro de orçamento: em geral pode ocasionar no cancelamento do projeto em si.
- Monetização: Problemas com o processo usado para gerar receita através do jogo;
- Marketing: Problemas gerais no marketing e com a publicidade dos projetos, o que pode ocasionar em números não satisfatório de vendas;
- Múltiplos projetos e Prototipação: Quando há mais de um projeto sendo desenvolvido ao mesmo tempo, quando ocorre a falta ou nenhuma fase de prototipagem ou não há validação da jogabilidade/ recursos do jogo;
- Segurança: Problemas relativos à segurança de ativos e vazamento de dados.

Neste estudo propõe-se que a gestão do conhecimento e suas práticas possam ser aplicadas no enfrentamento dos fatores dificultadores internos ao DJD. Isto porque, conforme sinalizado por Xue (2017), a GC é importante para a competitividade das empresas no atual cenário de negócios, pois a criação do conhecimento tornou-se um ativo importante para as empresas se manterem competitivas. Politowski, Petrillo e Ullmann (2020) afirmam que o conhecimento é a principal arma contra os concorrentes de uma organização. Considerando-se tal premissa, uma possibilidade de contribuir para o enfrentamento e mitigação dos fatores dificultadores internos ao DJD pode ser a aplicação de práticas gestão do conhecimento (PGC) em estúdios de desenvolvimento de jogos digitais.

Na visão de Foss, Husted e Michailova (2010, p. 456), a gestão do conhecimento envolve “escolher estruturas e mecanismos organizacionais que podem influenciar os processos de uso, compartilhamento, integração e criação de conhecimento na organização”. Sua aplicação, conforme indicado por Srinivasan (2020), pode causar grande impacto no desempenho organizacional, viabilizando lucratividade e produtividade à empresa. No contexto de pequenas e médias empresas, como é o caso de estúdios desenvolvedores de jogos digitais, Jha; Sahoo; Smrutirekha (2022) argumentam que a gestão do conhecimento é considerada um dos fatores mais importantes para garantir o crescimento sustentável, criar produtos exclusivos e acelerar o desempenho dos negócios.

De modo a viabilizar a Gestão do Conhecimento nas empresas, as práticas de gestão do conhecimento podem ser descritas como ações, atividades e hábitos que possibilitam efetuar o gerenciamento do conhecimento em uma empresa (Candal *et al.*, 2023). Dávila e Dos Anjos (2021) argumentam que em países emergentes como o Brasil, a aplicação de práticas de gestão do conhecimento pode levar a empresa a níveis de desempenho superior em inovação. Tal resultado é baseado na aplicação intensiva da gestão estratégica do conhecimento e de tecnologias de informação e comunicação que suportem a gestão do conhecimento na empresa.

Estudos conduzidos por Gupta e Chopra (2018) e Liu (2021) evidenciam impacto positivo da aplicação de práticas de gestão do conhecimento no desempenho da empresa. Ziviani *et al.* (2019) argumentam que a adoção de práticas e ferramentas de GC não são triviais nas organizações, uma vez que necessitam de esforço e participação significativa da Alta Administração. Os autores descrevem as práticas de GC como “rotinas diretamente envolvidas no desenvolvimento e na aplicação do conhecimento” (Ziviani *et al.*, 2019, p. 67).

Nesta pesquisa são consideradas as 20 PGCs de identificação e criação de conhecimento indicadas por Kuniyoshi e Santos (2007); Evans, Dalkir e Bidian (2014) e Conti *et al.* (2024), quais sejam: 1) Auditorias, Mapas, Modelos e taxonomias de conhecimento; 2) Prototipagem; 3) Análise de informações e fluxo de trabalho; 4) Entrevista com especialistas;

5) Observações; 6) Melhores práticas; 7) Sessões de Ad hoc; 8) Avaliação de documentos estratégicos; 9) Competências e processos; 10) Seções de brainstorming; 11) Aquisição de conhecimento; 12) Gestão da inovação; 13) Gestão de competências; 14) Centros de inovação; 15) Call center/ help desk; 16) Banco de conhecimentos; 17) Inteligência corporativa; 18) Business Intelligence; 19) Portal corporativo e outras tecnologias da internet e 20) Mensuração do conhecimento.

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa exploratória e quantitativa realizada por meio da aplicação de questionário a profissionais desenvolvedores de jogos digitais com cargos técnicos e de gestão em empresas de DJD. As duas primeiras seções do questionário visaram traçar o perfil do profissional e da empresa desenvolvedora de jogos digitais (estúdio) em que atua. A última seção do questionário apresenta práticas de gestão do conhecimento (PGC) aplicáveis à criação e disseminação de conhecimento e sua relação com os fatores internos que dificultam o DJD.

As 20 PGC consideradas nesta pesquisa se embasam nos estudos de Evans, Dalkir e Bidian (2014) e Kuniyoshi e Santos (2007) e são apresentadas a seguir com o prefixo 'Pn': P1 - Auditorias, Mapas, Modelos e taxonomias de conhecimento; P2 - Prototipagem; P3 - Análise de informações e fluxo de trabalho; P4 - Entrevista com especialistas; P5 - Observações; P6 - Melhores práticas; P7 - Sessões ad hoc; P8 - Avaliação de documentos estratégicos; P9 - Competências e processos; P10 - Seções de brainstorming; P11 - Aquisição de conhecimento; P12 - Gestão da Inovação; P13 - Gestão de competências; P14 - Centros de Inovação; P15 - Call center/ help desk; P16 - Banco de conhecimento; P17 - Inteligência corporativa; P18 - Business Intelligence; P19 - Portal corporativo e outras tecnologias da internet e, por fim; P20 - Mensuração do conhecimento: sistemas de avaliação para os processos de conhecimento.

Quanto aos fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais, foram considerados os estudos de Kanode e Haddad (2009), Petrillo *et al.* (2009), Politowski, Petrillo e Ullmann (2020) e Fortim (2022), cuja consolidação é apresentada abaixo pelo prefixo 'Dn' para a representação de cada fator dificultador interno, a saber: D1 - *Crunch*; D2 - Escopo/escopo irrealista ou problemas de planejamento; D3 - Prazos/atrasos; D4 - Problemas tecnológicos ou técnicos; D5 - Remoção ou adição de features; D6 - Problemas na fase de design; D7 - Falta de documentação; D8 - Problemas de comunicação; D9 - Problemas com ferramentas; D10 - Problemas nos testes; D11 - Composição de times; D12 - Quantidade de defeitos; D13 - Perda de profissionais; D14 - Estouro de orçamento; D15 - Monetização; D16 - Marketing; D17 - Múltiplos Projetos e prototipação e, finalmente; D18 - Segurança.

Os profissionais participantes da pesquisa indicaram sua percepção sobre o impacto de cada PGC para redução dos fatores internos que dificultam o desenvolvimento de jogos digitais. Para tanto, foi aplicada escala do tipo Likert de cinco pontos como base para a indicação dos profissionais participantes da pesquisa (1 - Sem impacto; 2 - Baixo impacto; 3 - Impacto médio; 4 - Alto impacto; 5 - Impacto muito alto).

Assim, as entidades consideradas para a elaboração do Mapa Cognitivo *Fuzzy* são as práticas de gestão do conhecimento (P1 a P20) e os fatores internos que dificultam o DJD (D1 a D18) identificados na plataforma teórica estabelecida. Os dados coletados foram convertidos para valores conceituais utilizando-se a lógica *fuzzy* [0, 1] (Yoon; Jetter, 2016), conforme segue: 1) Sem impacto significativo (resultado menor que 0,20); 2) Baixo impacto (entre 0,21 e 0,40); 3) Impacto médio (entre 0,41 e 0,60); 4) Alto impacto (entre 0,61 e 0,80) e, por fim; 5) Impacto muito alto (acima de 0,81).

Os valores conceituais indicados acima representaram o impacto desses fatores dificultadores internos, possibilitando montar uma matriz resumida que expõe o ranking dos

fatores dificultadores que mais impactam o desenvolvimento de jogos digitais. Assim, os dados coletados foram convertidos em uma matriz, que explica a influência de cada PGC voltada à criação e disseminação de conhecimento no estúdio sobre os fatores que dificultam o DJD.

Foram utilizadas as seguintes bibliotecas Python para o tratamento dos dados coletados: a) NumPy, para cálculos estatísticos; b) Networkx, para criação de gráficos e Mapas Cognitivos *Fuzzy*, que representaram a relação entre as entidades analisadas; c) Pandas, para análise de dados e criação de dataframes e d) Matplotlib, para geração de imagens para apresentação dos resultados expostos neste trabalho.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Perfil dos profissionais e empresas participantes da pesquisa

O perfil dos respondentes da pesquisa apresenta, em sua maior parte, profissionais entre 31 a 40 anos (40,9%), possuindo de cinco a oito anos de experiência no desenvolvimento de jogos digitais (29,5%). 38,7% dos profissionais participantes da pesquisa ocupam cargos de gestão/administração e possuem de cinco a oito anos de experiência na gestão voltada ao desenvolvimento de jogos digitais. 50% dos respondentes atuam há mais de quatro anos no estúdio atual e o maior índice de formação acadêmica é graduação (bacharelado, tecnólogo ou equivalente), com 59,1% dos respondentes.

Quanto ao perfil dos estúdios que participaram da pesquisa, a maior parte (52,38%) é composta por estúdios formalizados com ao menos seis anos de atividades (33,33%). A maioria dos estúdios é de empresas de pequeno porte que atuam como desenvolvedoras de jogos (85,71%).

4.2 Impacto das práticas de gestão do conhecimento nos dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais

Considerando-se a limitação de páginas deste artigo científico, a seguir é apresentado exemplo dos resultados auferidos para a PGC 'Prototipagem' (nominada como 'P2'). Na Figura 1, adiante, é exposto o grafo que explicita o posicionamento dos respondentes da pesquisa a respeito da PGC 'Prototipagem' no enfrentamento de fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais. O valor expresso em cada conexão evidencia a existência de relação entre as entidades expostas (PGC 'Prototipagem' e dificultadores internos), servindo como inferência de peso para a construção do Mapa Cognitivo *Fuzzy*.

A utilização da PGC 'Prototipagem' possui relação de impacto significativa, segundo os profissionais consultados, sobre os seguintes dificultadores internos: D2 - Problemas com Escopo/Escopo Irrealista, D6 - Problemas na Fase de Design e D5 - Remoção e Adição de Features. Assim sendo, a aplicação da PGC 'Prototipagem' pode contribuir positivamente para a minimização dos fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de JD indicados.

Figura 1 - Mapa Cognitivo Fuzzy da PGC 'Prototipagem' e respectivos DI impactados



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O dificultador que possui maior relação de impacto é Problemas com Escopo/Esopo Irrealista' ('D2', com 63,6%), indicado por um índice de alto impacto (0,61 e 0,80). Já 'Problemas na Fase de Design' ('D6', com 52,3%) e 'Remoção e Adição de Features' ('D5', com 45,5%), mostraram-se de médio impacto (0,41 e 0,60).

Na Tabela 1 é exposta a consolidação dos resultados (porcentagens) indicados pelos especialistas a respeito da existência de relação de impacto de cada PGC ('Pn') e os respectivos dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais ('Dn') designados.

As práticas indicadas nos próximos parágrafos foram categorizadas a partir da quantidade de indicações feitas pelos profissionais nas respostas coletadas na pesquisa realizada. Foram desconsideradas as indicações de PGC assinaladas com "não há impacto sobre nenhum dos dificultadores" como resposta. Assim sendo, optou-se por classificar as PGC em quatro conjuntos, o que foi realizado por meio de análise da distribuição por quartis dos resultados amparada pela indicação da média de impacto dos dificultadores internos atribuída pelos profissionais respondentes.

Tabela 1 - Consolidação dos resultados dos relacionamentos entre práticas de gestão do conhecimento e dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais

PGC	Dificultadores internos																	
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18
P1	0,23	0,45	0,45	0,16	0,27	0,30	0,45	0,41	0,09	0,05	0,14	0,05	0,11	0,23	0,11	0,11	0,02	0,05
P2	0,23	0,64	0,36	0,39	0,45	0,52	0,23	0,16	0,23	0,14	0,09	0,14	0,05	0,20	0,05	0,07	0,16	0,02
P3	0,39	0,41	0,55	0,20	0,14	0,11	0,20	0,50	0,02	0,11	0,41	0,09	0,14	0,09	0,02	0,05	0,23	0,11
P4	0,14	0,39	0,20	0,45	0,11	0,36	0,02	0,16	0,48	0,07	0,18	0,18	0,11	0,25	0,16	0,23	0,00	0,11
P5	0,20	0,32	0,32	0,23	0,23	0,23	0,20	0,48	0,09	0,18	0,14	0,25	0,05	0,11	0,07	0,09	0,09	0,02
P6	0,39	0,25	0,52	0,30	0,25	0,18	0,27	0,36	0,25	0,27	0,05	0,14	0,09	0,18	0,00	0,05	0,07	0,07
P7	0,36	0,16	0,39	0,18	0,20	0,16	0,14	0,43	0,11	0,20	0,05	0,20	0,09	0,09	0,02	0,00	0,00	0,02
P8	0,16	0,30	0,34	0,23	0,25	0,32	0,50	0,32	0,14	0,09	0,07	0,05	0,02	0,18	0,07	0,02	0,09	0,11
P9	0,27	0,25	0,43	0,18	0,16	0,16	0,05	0,34	0,14	0,02	0,36	0,16	0,25	0,18	0,07	0,14	0,07	0,16
P10	0,11	0,57	0,30	0,25	0,32	0,70	0,14	0,39	0,11	0,09	0,05	0,09	0,14	0,02	0,02	0,07	0,02	0,02
P11	0,11	0,45	0,30	0,55	0,11	0,16	0,14	0,14	0,36	0,16	0,16	0,27	0,16	0,11	0,07	0,07	0,00	0,02
P12	0,18	0,32	0,27	0,32	0,07	0,20	0,11	0,20	0,11	0,07	0,11	0,02	0,16	0,20	0,11	0,16	0,09	0,02
P13	0,27	0,16	0,30	0,23	0,05	0,18	0,07	0,30	0,09	0,14	0,36	0,07	0,48	0,16	0,07	0,02	0,07	0,02
P14	0,02	0,09	0,09	0,23	0,16	0,27	0,07	0,25	0,25	0,14	0,30	0,05	0,39	0,11	0,00	0,09	0,05	0,07
P15	0,00	0,02	0,07	0,11	0,05	0,07	0,09	0,18	0,14	0,20	0,05	0,30	0,05	0,00	0,09	0,11	0,02	0,09
P16	0,07	0,11	0,27	0,43	0,11	0,16	0,36	0,25	0,39	0,07	0,09	0,16	0,09	0,00	0,00	0,02	0,02	0,11
P17	0,25	0,23	0,34	0,23	0,14	0,09	0,02	0,20	0,09	0,02	0,11	0,07	0,09	0,23	0,20	0,23	0,11	0,23
P18	0,14	0,20	0,14	0,11	0,07	0,14	0,07	0,14	0,11	0,00	0,09	0,00	0,16	0,34	0,34	0,39	0,09	0,14
P19	0,05	0,07	0,18	0,34	0,00	0,16	0,27	0,32	0,25	0,09	0,14	0,11	0,11	0,07	0,05	0,09	0,05	0,07
P20	0,09	0,14	0,25	0,18	0,07	0,07	0,14	0,25	0,14	0,02	0,25	0,09	0,18	0,14	0,05	0,07	0,07	0,02

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O primeiro conjunto de PGC mais indicadas como de maior relação de influência com os dificultadores internos é formado pelos seguintes elementos: 1) PC2 – Prototipagem, com 181 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 22,85%; 2) PC3 - Análise de informações e fluxos de trabalho, com 166 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 20,96%; 3) PC6 - Melhores Práticas, com 162 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 20,45%; 4) PC1 - Auditorias, Mapas, Modelos e Taxonomias de conhecimento, com 162 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 20,45% e, por fim; 5) PC4 - Entrevistas com especialistas, com 159 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 20,08%.

O segundo conjunto de práticas é composto por: 1) PC10 - Seções de Brainstorming (150 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 18,94%); 2) PC9 - Competências e processos (149 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 18,81%); 3) PC11 - Aquisição de conhecimento, (147 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 18,56%); 4) PC5 - Observações (145 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 18,31% e, por fim; 5) PC8 - Avaliação de documentos estratégicos (143 indicações e média de impacto sobre os dificultadores internos de 18,06%).

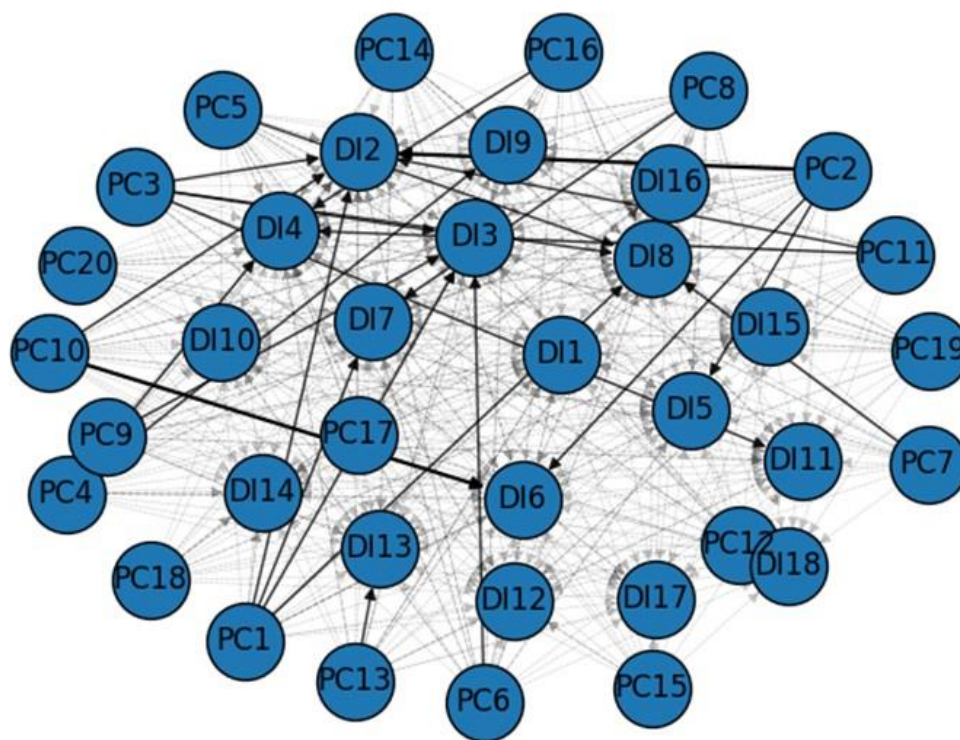
O terceiro conjunto é formado pelas seguintes PGC: 1) PC13 - Gestão de competências (133 indicações e média de impacto de 16,79%); 2) PC17 - Inteligência Corporativa (127 indicações e média de impacto de 16,04%); 3) PC7 - Sessões de Ad Hoc (124 indicações e média de impacto de 15,66%); 4) PC12 - Gestão da Inovação (121 indicações e média de impacto de 15,28% e, por fim; 5) PC16 - Banco de Conhecimento (120 indicações e média de impacto de 15,15%).

O último conjunto é formado pelas PGC restantes, quais sejam: 1) PC18 - Business Intelligence (117 indicações e média de impacto de 14,77%); 2) PC14 - Centros de inovação (115 indicações e média de impacto de 14,52%); 3) PC19 - Portal corporativo e outras tecnologias da internet (106 indicações e média de impacto de 13,38%); 4) PC20 - Mensuração do conhecimento (97 indicações e média de impacto de 12,25% e, por fim; 5) PC15 - Call center/help desk (72 citações e média de impacto de 9,09%).

4.1 Mapa cognitivo fuzzy

Na Figura 2 é exposto o Mapa Cognitivo Fuzzy que consolida as relações entre práticas de gestão do conhecimento ('Pn') e fatores dificultadores internos ('Dn') ao desenvolvimento de jogos digitais, com base nos dados da Tabela 1.

Figura 2 - Mapa Cognitivo Fuzzy



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A média dos valores auferidos nesta pesquisa se situa entre 0,21 e 0,60, indicando haver impacto da aplicação das PGC nos dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais. Nesse sentido, as cinco principais PGC identificadas são: 1) P2 - Prototipagem; 2) P3 - Análise de informações e fluxos de trabalho; 3) P6 - Melhores Práticas; 4) P1 - Auditorias, Mapas, Modelos e Taxonomias de conhecimento e 5) P4 - Entrevistas com especialistas.

Pode-se ainda indicar também outras cinco PGC como relevantes para a diminuição dos fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais, quais sejam: 6) P10 - Seções de Brainstorming; 7) P9 - Competências e processos; 8) P11 - Aquisição de conhecimento; 9) P5 - Observações e 10) P8 - Avaliação de documentos estratégicos.

Outro resultado importante desta pesquisa indica os principais fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais apontados pelos profissionais e as respectivas PGC indicadas, quais sejam:

- a) D2 – Problemas com escopo/ Escopo Irrealista, tendo relação de alto impacto com a prática P2 – Prototipagem e médio impacto com as práticas P1 - Auditoria, mapas, modelos e taxonomias de conhecimento, P3 - Análise de informações e fluxo de trabalho, P10 – Seções de brainstorming e P11 – Aquisição de conhecimento;
- b) D6 – Problemas na fase de design, possuindo relação de alto impacto com a prática P10 – Seções de brainstorming e médio impacto com a P6 – Melhores Práticas;
- c) D8 - Problemas de comunicação, que possui relação de médio impacto das seguintes práticas: P1 - Auditorias, Mapas, Modelos e taxonomias de conhecimento, P3 - Análise de informações e fluxo de trabalho, P5 - Observações e P7 - Sessões de ad hoc;
- d) D4 – Problemas tecnológicos/técnicos possui relação de médio impacto com as seguintes práticas: P4 – Entrevistas com especialistas, P11 – Aquisição de conhecimento e P16 – Banco de conhecimento
- e) D3 – Problemas com prazos/ Atrasos, que guarda relação com as práticas P6 – Melhores práticas e P9 – Avaliação de competências e processos;
- f) D8 – Problemas de comunicação, com relação estabelecida nas práticas P5 - Observações e P7 - Sessões de ad hoc;
- g) D7 – Falta de documentação, que apresentou relação com as práticas P1 – Auditoria, mapas, modelos e taxonomias de conhecimento e P8 – Avaliação de documentos estratégicos.

Os últimos dificultadores internos que possuem relação de impacto com PGC são: a) D5 – Remoção ou adição de features com P2 – Prototipagem; b) D9 – Problemas com ferramentas com P4 – Entrevistas com especialistas; c) D11 – Composição de times com P3 – Análise de informações e fluxo de trabalho e, por fim, d) D3 – Problemas com prazos/atrasos com P13 – Gestão de competências.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento de jogos digitais é um processo complexo e demorado, que envolve vários profissionais trabalhando em um contexto interdisciplinar. Assume-se que o conhecimento necessário para o desenvolvimento de jogos digitais constitui um ativo importante para os estúdios de jogos digitais. Assim, a gestão desse conhecimento torna-se fundamental para o sucesso desses empreendimentos e seus produtos. Dessa forma, Práticas de Gestão do Conhecimento podem ser desenvolvidas e implementadas nos estúdios para facilitar a criação e disseminação do conhecimento durante o processo de desenvolvimento de jogos digitais, mas a compreensão da relação e influência da aplicação da GC no desenvolvimento de jogos digitais é pouco pesquisada.

Os resultados alcançados nesta pesquisa demonstram-se suficientes para evidenciar a existência de relação de impacto positiva das práticas de gestão do conhecimento (PGC) sobre os fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais em empresas e estúdios dessa natureza, segundo a opinião dos profissionais respondentes ao questionário

aplicado. As cinco PGCs focadas na criação e disseminação de conhecimento identificadas com maior influência sobre os obstáculos internos foram: i) Prototipagem; ii) Análise de informações e fluxos de trabalho; iii) Melhores práticas; iv) Auditorias, mapas, modelos e taxonomias de conhecimento e v) Entrevistas com especialistas. Em complemento, um segundo conjunto de PGCs também foi identificado, mas sinalizado pelos profissionais dos estúdios participantes desta pesquisa com menor capacidade de influenciar os obstáculos internos, a saber: i) Sessões de brainstorming; ii) Habilidades e processos; iii) Aquisição de conhecimento; iv) Observações e v) Avaliação de documentos estratégicos.

Como contribuições desta pesquisa, no âmbito prático indica-se aos profissionais e estúdios desenvolvedores de jogos digitais a possibilidade de aplicação de práticas de gestão do conhecimento para a diminuição da ocorrência dos fatores dificultadores ao desenvolvimento de jogos digitais. Já no âmbito teórico, os resultados deste trabalho contribuem para o estabelecimento da indicação de influência positiva das PGCs na diminuição do impacto negativo dos fatores dificultadores internos ao desenvolvimento de jogos digitais. Isto porque tal relação não foi verificada nos trabalhos científicos encontrados na pesquisa bibliográfica realizada neste estudo.

Algumas limitações desta pesquisa merecem ser destacadas, visando melhor delimitar a contribuição dos resultados apresentados. O método utilizado para análise dos dados (Mapas Cognitivos *Fuzzy*) tem como característica tão somente explicitar possíveis ligações entre entidades sob análise, sendo que tal indicação é muito dependente dos dados inseridos pelos participantes. Considerando-se ainda a dimensão da indústria brasileira de desenvolvimento de jogos, sua complexidade e constante evolução, outra limitação de pesquisa relevante é a opção pelo recorte transversal no tempo efetuado neste estudo, pois outras coletas de dados futuras poderão apresentar resultados divergentes.

Como sugestões para pesquisas futuras, indica-se estudos voltados a compreender a evolução da teoria do construto considerado nesta pesquisa, tal como o seu comportamento na prática e em diferentes realidades de diferentes mercados e organizações. Desta forma, alguns estudos são propostos: entrevistas de profundidade com especialistas de empresas de portes variados, pesquisas em diferentes países, estudo de casos em empresas de desenvolvimento de jogos e estudos semelhantes a este, mas considerando-se outros aspectos da GC, tais como as ferramentas de tecnologia da informação utilizadas.

REFERÊNCIAS

AMÉLIO, C. de O. A indústria e o mercado de jogos digitais no Brasil: evolução, características e desafios. In: SBGAMES, XVII, Foz do Iguaçu. **Anais...** [...], SBGAMES, 2018, p. 1497-1506, 2018. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/IndustriaFull/188510.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2022.

CANDAL, D. M.; GASPAR, M. A.; COSTA, I.; MAGALHÃES, F. L. F.; FERREIRA, R. A. Influência de Práticas de Gestão do Conhecimento Aplicadas ao Desenvolvimento Ágil de Software. **RISTI (PORTO)**, v. 48, n. 12, p. 74-88, 2022. Disponível em: <https://scielo.pt/pdf/rist/n48/1646-9895-rist-48-74.pdf>. Acesso em: 19 set. 2023.

CHANDLER, H. M.; CHANDLER, R. **Fundamentals of game development**. Mississauga: Jones & Bartlett Learning, 2011.

CONTI, F. P.; DIAS, M. T.; MARCELO, M.; GAUTHIER, F. A. O.; SANTOS, G. L. dos.; BONDAN, G.; IZIDORIO, G.; SILVA, D. C. da; DEZEM, V.; BOTELHO, L. de L. R. Analysis of Knowledge Management Practices for Knowledge Intensive Organizations Self-Management. **Open**

Journal of Social Sciences, v. 12, n. 6, p. 1-23, 2024. Disponível em: [10.4236/jss.2024.126001](https://doi.org/10.4236/jss.2024.126001). Acesso em: 2 dez. 2024.

DÁVILA, G. A.; DOS ANJOS, E. C. Configurations of knowledge management practices, innovation, and performance: Exploring firms from Brazil. **International Journal of Innovation Management**, v. 25, n. 6, p. 2150065, 2021. Disponível em: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1363919621500651>. Acesso em: 8 dez. 2024.

EVANS, M.; DALKIR, K.; BIDIAN, C. A holistic view of the knowledge life cycle: the knowledge management cycle (KMC) model. **The Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 12, n. 1, p. 47, 2014. Disponível em: <https://academic-publishing.org/index.php/ejkm/article/view/1015>. Acesso em: 13 maio 2022.

FORTIM, I. **Pesquisa da indústria brasileira de games 2022**. São Paulo: Abragames, 2022.

FOSS, N. J.; HUSTED, K.; MICHAILOVA, S. Governing knowledge sharing in organizations: levels of analysis, governance mechanisms, and research directions. **Journal of Management Studies**, v. 47, p. 455-482, 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2009.00870.x>. Acesso em: 29 ago. 2022.

GODOY, A.; BARBOSA, E. F. Game-Scrum: An Approach to Agile Game Development. *In*: SBGAMES, IX, Florianópolis, 2010. **Anais...** [...] São Paulo: SBGAMES, 2010, p. 292-295. Disponível em: https://sbgames.org/papers/sbgames10/computing/short/Computing_short19.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

GRABARCZYK, P.; GARDA, M. B. Is every indie game independent? Towards the concept of independent game. **Game Studies**, v. 16, n. 1, p. 1-26, 2016. Disponível em: <https://gamestudies.org/1601/articles/Gardagrabczyk/>. Acesso em: 14 ago. 2022.

GUPTA, V.; CHOPRA, M. Gauging the impact of knowledge management practices on organizational performance – a balanced scorecard perspective. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. 48, n. 1, p. 21-46. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/VJKMS-07-2016-0038>. Acesso em 12 set. 2024.

GUTTMAN, A. **Estimated media revenue worldwide in 2020, by category**. New York: Statista, 2019.

JHA, R. S.; SAHOO, P. R.; SMRUTIREKHA (2022). Relevance of Disruptive Technologies Led Knowledge Management System and Practices for MSME. *In*: TUBA, M.; AKASHE, S.; JOSHI, A. (eds). **ICT Systems and Sustainability**. Lecture Notes in Networks and Systems, v 321, p. 139-147, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-16-5987-4_15. Acesso em: 29 nov. 2024.

KANODE, C. M.; HADDAD, H. M. Software engineering challenges in game development. *In*: International Conference on Information Technology: New Generations, 6th, 2009. **Proceedings...** [...] Las Vegas, IEEE, 2009, p. 260-265. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/224503662_Software_Engineering_Challenges_in_Game_Development. Acesso em: 23 jul. 2022.

KUNIYOSHI, M. S.; SANTOS, S. A. dos. As melhores práticas de gestão do conhecimento: um estudo de casos em empresas que fazem uso intensivo do conhecimento. *In*: SANTOS, S. A.

dos.; LEITE, N. P.; FERRARESI, A. A. **Gestão do conhecimento**: institucionalização e práticas nas empresas e instituições (pesquisas e casos). Maringá: Unicorpore, 2007.

LIU, G. **Towards a deeper understanding of the complex relationships between knowledge management practices and organisational performance**: a meta-analytic study. 289f. Thesis (PhD in Industrial and Systems Engineering). Hong Kong Polytechnic University. Hong Kong, 2021. Disponível em: <https://ira.lib.polyu.edu.hk/handle/10397/91804?mode=full>. Acesso em 04 abr. 2022.

PETRILLO, F.; PIMENTA, M.; TRINDADE, F.; DIETRICH, C. What went wrong? A survey of problems in game development. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 7, n. 1, p. 1-22, 2009. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1486508.1486521>. Acesso em: 19 set. 2022.

POLITOWSKI, C.; PETRILLO, F.; ULLMANN, G. C.; WERLY, J. de A.; Guéhéneuc, Y. G. Dataset of video game development problems. In: International Conference on Mining Software Repositories, 17th. 2020. **Proceedings...** [...] 2020, p. 553-557.

SMUTS, A. Are video games art? **Contemporary Aesthetics**, v. 3, n. 1, p. 6-20, 2005. Disponível em: https://digitalcommons.risd.edu/liberalarts_contempaesthetics/vol3/iss1/6/. Acesso em: 22 set. 2022.

SRINIVASAN, P. Evaluation of knowledge management practices – a leather industry context. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. 52, n. 2, p. 303-313, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/vjikms-07-2020-0137/full/html>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SURBANO, E. E. **10 Most Expensive Video Games Ever Made**. New York: Prestige, 21 out. 2022. Disponível em: <https://www.prestigeonline.com/th/pursuits/tech/most-expensive-video-games-ever-made/> Acesso em: 08 jan. 2023.

TEIPEN, C. Work and Employment in Creative Industries: the video games industry in Germany, Sweden and Poland. **Economic And Industrial Democracy**, v. 29, n. 3, p. 309-335, 2008. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/sae/ecoind/v29y2008i3p309-335.html>. Acesso em: 11 jun. 2022.

WIJMAN, T. **The Games Market in 2022**: The Year in Numbers. Los Angeles: Newzoo, 21 dez. 2022. Disponível em: <https://newzoo.com/resources/blog/the-games-market-in-2022-the-year-in-numbers#:~:text=Tom%20Wijman%2C%20Lead%20Analyst%20Games,fueled%20growth%20for%20the%20market> Acesso em: 10 maio 2023.

XUE, C. T. S. A Literature Review on Knowledge Management in Organizations. **Research In Business And Management**, v. 4, n. 1, p. 30, 2017. Disponível em: <https://www.macrothink.org/journal/index.php/rbm/article/view/10786>. Acesso em: 12 maio 2023.

YOON, B. S.; JETTER, A. J. Comparative analysis for fuzzy cognitive mapping. In: International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), 2016. **Proceedings...** [...] Portland: IEEE, 2016, p. 1897-1908. Disponível em: https://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1117&context=etm_fac. Acesso em: 14 jul. 2022.

ZIVIANI, F.; AMARANTE, E. P.; FRANÇA, R. de S.; ISNARD, P.; FERREIRA, E. de P. O impacto das práticas de gestão do conhecimento no desempenho organizacional: um estudo em empresas de base tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, p. 61-83, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22604>. Acesso em: 19 set. 2023.

Recebido em/Received: 12/12/2024 | Aprovado em/Approved: 20/12/2024
