



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

## Estratégias Metacognitivas com Jogos Digitais no Ensino Superior

Fernando Silvio Cavalcante Pimentel

Universidade Federal de Alagoas

Email de contato: fernando.pimentel@cedu.ufal.br

### Resumo

O contexto das investigações sobre os jogos digitais já ultrapassa quatro décadas, mas ainda existe uma lacuna entre o que é produzido cientificamente e a formação de professores. Os jogos digitais possuem elementos que possibilitam a aprendizagem tangencial e, ao jogar, promovem imersão e envolvimento, com o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem. Esta pesquisa (*work in progress*), tem como objetivo geral investigar a mobilização de estratégias metacognitivas de aprendizagem por meio dos jogos digitais em contexto universitário, contribuindo para tornar mais efetivo o uso destes artefatos e subsidiar processos de decisão de uso, integração, mediações pedagógicas e gestão de ensino-aprendizagem. É uma pesquisa categorizada como exploratória; segue uma abordagem dialética, e tem como abordagem o método misto com o *Design Science Research* (DSR). Os sujeitos serão estudantes universitários e professores que estudam sobre os jogos digitais, como também estudantes universitários usuários de tais jogos. Serão utilizados alguns instrumentos de coleta de dados, como o *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) e questionários, e utilizando-se de técnicas e softwares para a análise dos dados. Espera-se, enquanto desenvolvimento tecnológico ou de inovação, a criação de elementos que subsidiarão a formação de professores (framework, estudos, manuais, cartilhas), tendo em vista que os jogos digitais ainda não fazem parte do currículo formal da formação de licenciandos no Brasil. A investigação buscará indicar elementos que poderão ser incorporados pelos game designers no planejamento, criação e desenvolvimento de novos jogos digitais (educacionais ou não), pois serão indicados que aspectos dos jogos digitais podem mobilizar a metacognição.

**Palavras-chave:** educação, saúde, tecnologia

### 1. Introdução

A literatura sobre os jogos digitais e sua interconexão com a educação é pacífica ao indicar que os jogos podem ser utilizados como artefatos que promovem a aprendizagem (Prensky, 2007, 2012; Castellón e Jaramillo, 2013, Maharg e Freitas, 2011), inclusive quando os jogos promovem a aprendizagem entre pares (Santos, Beja e Carvalho, 2019). Entretanto, como indica Van Eck (2015), ainda existem lacunas que merecem um olhar atento e investigações rigorosas, inclusive com uma atenção para os cuidados com o cérebro (Hodent, 2017).

No contexto do ensino superior, investigações empíricas buscam esclarecer como as tecnologias digitais, entre elas os jogos digitais enquanto artefatos culturais, podem ser associados a processos educativos no contexto formal, não formal e informal de educação (Alves, 2012; Alves e Coutinho, 2017; Egenfeldt-Nielsen, 2010; Kapp, Blair e Mesch, 2014; Pombo e Marques, 2020). Isso porque os jogos digitais mobilizam competências que incluem conhecimentos, capacidades, habilidades e atitudes e conhecimentos dos jogadores, proporcionando experiências,



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

que em sua maioria, são engajadoras e desafiadoras. Desse modo, considera-se que os jogos tendem a influenciar o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo, embora não se tenham identificado estudos que tratem especificamente desta temática no contexto brasileiro (Pimentel, 2020).

Quando se trata de investigações sobre a metacognição, a própria literatura sobre estudos empíricos com universitários que são jogadores de jogos digitais ainda é limitada. Esta situação implica que precisamos investir neste campo de pesquisa. Uma das lacunas concentra-se nas questões sobre a aprendizagem, como se aprende, quando se aprende ou quais as condições necessárias para a efetivação da aprendizagem. Nas pesquisas de Braad (2018) e Braad e Ijsselsteijn (2019), como também de Hacker (2017), Taub *et al.* (2020) e Zumbach, Rammerstorfer e Deibl (2020), os processos e estratégias cognitivas e metacognitivas são apresentadas em sua relação com os jogos digitais, sejam eles *serious games*, ou jogos digitais comerciais. Estes estudos já consideram que estes artefatos podem ser inseridos no contexto educacional formal.

O conceito de metacognição muitas vezes é polissêmico. Para Flavell (1979), a metacognição pode ser compreendida de forma diferente a partir da área de domínio da pesquisa. Conforme o autor, o conhecimento metacognitivo “*is one's stored knowledge or beliefs about oneself and others as cognitive agents, about tasks, about actions or strategies, and about how all these interact to affect the outcomes of any sort of intellectual enterprise*”. A metacognição engloba três elementos principais: conhecimento, o monitoramento e o controle metacognitivo.

O conhecimento metacognitivo tem a ver com a cognição propriamente dita, e dizem respeito ao “1) conhecimento sobre si mesmo (pontos fortes, pontos fracos, preferências pessoais); 2) conhecimento sobre a tarefa (níveis de dificuldade, demandas); e 3) conhecimento sobre o uso de estratégias (quais, quando, por quê e para quê)” (Boruchovitch, 1999).

O monitoramento metacognitivo é a avaliação ou ao julgamento do estado atual de uma atividade cognitiva e/ou do progresso durante a realização de uma tarefa cognitiva (exemplo: autoavaliação e autoexame). Já o controle metacognitivo é compreendido como a regulação da atividade cognitiva que está em desenvolvimento; refere-se às ações ou providências que podem ser tomadas a partir das informações resultantes do processo de monitoramento cognitivo (Deffendi e Boruchovitch, 2016).

Como o campo da investigação é sempre dinâmico não se acredita que teremos um conceito único, mas Kleitman e Narciss (2019) indicam que a pesquisa na área de metacognição está crescendo, e que o desafio está em traduzir e aplicar os frutos dos resultados científicos básicos a vários usuários finais. Para os autores, o campo da metacognição tem sido um componente chave para o modelo de aprendizagem autorregulada, o que apoia a concepção metodológica que não fica centrada na figura do professor.

Apesar da taxonomia das dimensões do conhecimento indicadas por Anderson *et al.* (2001), compreendemos que podemos implementar estratégias, no campo do conhecimento procedural, para a mobilização da atividade cognitiva e da atividade metacognitiva. Neste sentido, diversos artefatos e tecnologias podem ser utilizados para a mobilização de estratégias que visem colaborar com os estudantes na aquisição, organização e utilização das informações, visando a



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

construção da aprendizagem. Os jogos digitais, presentes no cotidiano de muitos jovens, podem ser implementados como instrumentos que promovam a aprendizagem de forma intencional.

Alguns estudos já buscaram compreender como os jogos digitais podem ser inseridos no contexto da aprendizagem metacognitiva. Castronovo, Van Meter e Messner (2018) realizaram um estudo quase-experimental com 65 estudantes de engenharia, utilizando um jogo de simulação. Com base na análise dos resultados, a equipe de pesquisa forneceu uma visão sobre o valor das instruções metacognitivas em jogos de simulação educacional. Dois elementos foram significativos nos resultados: o feedback e o tempo. Esta conclusão pode ajudar os desenvolvedores de jogos a considerarem tais prompts em seus jogos futuros.

Braad, Degens e IJsselsteijn (2019) defendem que a aprendizagem baseada em jogos (Game-Based Learning – GBL) é uma forma interativa de treinamento em que elementos instrucionais são combinados com elementos motivacionais dentro de um ambiente GBL. Nas circunstâncias certas, o GBL pode contribuir tanto para o aprendizado quanto para a motivação. No entanto, não está claro quais elementos no design de ambientes GBL podem encorajar uma aprendizagem eficaz e eficiente.

Nos estudos de Montes-González e colaboradores (2018), os autores indicam que existem três níveis de representação do potencial dos jogos: cognição, metacognição e motivação. Conhecer esta dinâmica e entender as perspectivas das investigações que são realizadas sobre os jogos digitais permite o planejamento e desenvolvimento de jogos educativos para o contexto científico, aproveitando todas as suas características. O estudo de Hacker (2017) também segue na vertente de perceber que os resultados podem colaborar com o designer de novos jogos que possibilitem de forma direta a mobilização das estratégias cognitivas e metacognitivas. Este estudo também favorece aos professores, para que possam refletir e analisar até que ponto podem inserir estes artefatos em contextos formais de aprendizagem. O desafio está em como fazer a transferência do que se aprende com os jogos digitais para os ambientes formais da educação.

Para Snow et al. (2015), a habilidade da consciência metacognitiva pode ser promovida com os jogos digitais com a inserção de elementos nos jogos que promovam o feedback, como o recurso de pop-up. Os autores indicam que, em geral, os resultados que obtiveram na investigação desenvolvida oferecem aos pesquisadores e desenvolvedores a oportunidade de compreender melhor como a consciência metacognitiva dos estudantes pode ser estimulada e promovida dentro de ambientes de aprendizagem baseados em jogos.

A literatura já aponta que os jogos digitais podem promover a cognição e a metacognição, mas ainda não são evidentes que elementos podem promover estas estratégias. Há uma tendência a compreender que o fator tempo de uso de jogo implica na mobilização de estratégias cognitivas e metacognitivas, mas estas questões precisam ser aprofundadas. Estas são algumas questões que a análise dos dados do presente estudo poderá contribuir.

Ressalta-se que no Brasil os estudos sobre os jogos digitais ainda são limitados, quando a busca se refere por trabalhos com estudos empíricos que envolvam o ensino superior (PIMENTEL, 2021).

A seguir apresentamos os procedimentos metodológicos que foram elaborados para o desenvolvimento da pesquisa.



### 3. Metodologia

No delineamento metodológico desta pesquisa, classificada como exploratória e segue uma abordagem dialética, considerando a necessidade das interlocuções entre os dados, analisando as contradições e as congruências.

Esta pesquisa, enquanto abordagem e procedimento, classifica-se como uma pesquisa de método misto, dada a natureza da questão foco (Flick, 2009; Creswell, 2010; Creswell e Plano Clark, 2013, Sampieri, Collado e Lucio, 2013; Mattar e Ramos, 2021), pois busca-se atingir aspectos subjetivos, atingindo motivações não explícitas ou conscientes, objetivando encontrar percepções e entendimento sobre a natureza geral da questão em foco nesta pesquisa, abrindo espaço para a interpretação, ao mesmo tempo que dados quantitativos permitirão uma análise do mapeamento de questões específicas do projeto.

A pesquisa está organizada em etapas e fases (Quadro 1):

Quadro 1: Etapas e fases da investigação

Fase	Etapas	Objetivo
1	Revisão Sistemática de Literatura	Mapear a literatura nacional e internacional quanto ao uso dos jogos digitais para a mobilização de estratégias metacognitivas.
	Questionário (1) para identificação da mobilização da metacognição com jogos digitais.	Identificar como os jogos digitais são mobilizados em processos de aprendizagem por universitários. Relacionar como as estratégias cognitivas e metacognitivas são potencializadas a partir do uso de jogos digitais
2	Elaboração e validação do Guia Didático), seguindo os seguintes passos: Validação por experts (Questionário 2); Validação do público alvo por amostragem.	Elaborar e validar, junto a professores do ensino superior, experts em jogos digitais e educação, o framework (Guia Didático) desenvolvido.
3	Reorganização do Guia Didático com base na validação	Adequar o framework a partir dos apontamentos da validação.
	Aplicação do instrumento com docentes do ensino superior	Analisar se o Guia Didático produzido atende aos objetivos da investigação.

Fonte: o autor (2020)

Na fase 1 será realizada uma Revisão Sistemática de Literatura<sup>1</sup>, com uma busca na literatura sobre a temática. O objetivo dessa revisão é identificar a existência de investigações que trataram da mobilização de estratégias metacognitivas com jogos digitais. Ainda nessa fase será aplicado o questionário *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI), desenvolvido e adaptado para o contexto dos jogos digitais (PIMENTEL; SALES JUNIOR, 2021). A utilização deste instrumento visa identificar como os jogos digitais são utilizados em processos de aprendizagem por universitários e relacionar como as estratégias metacognitivas são potencializadas a partir do uso de jogos digitais no Brasil. O resultado deste levantamento servirá de base para a elaboração do Guia Didático (framework) na próxima fase.

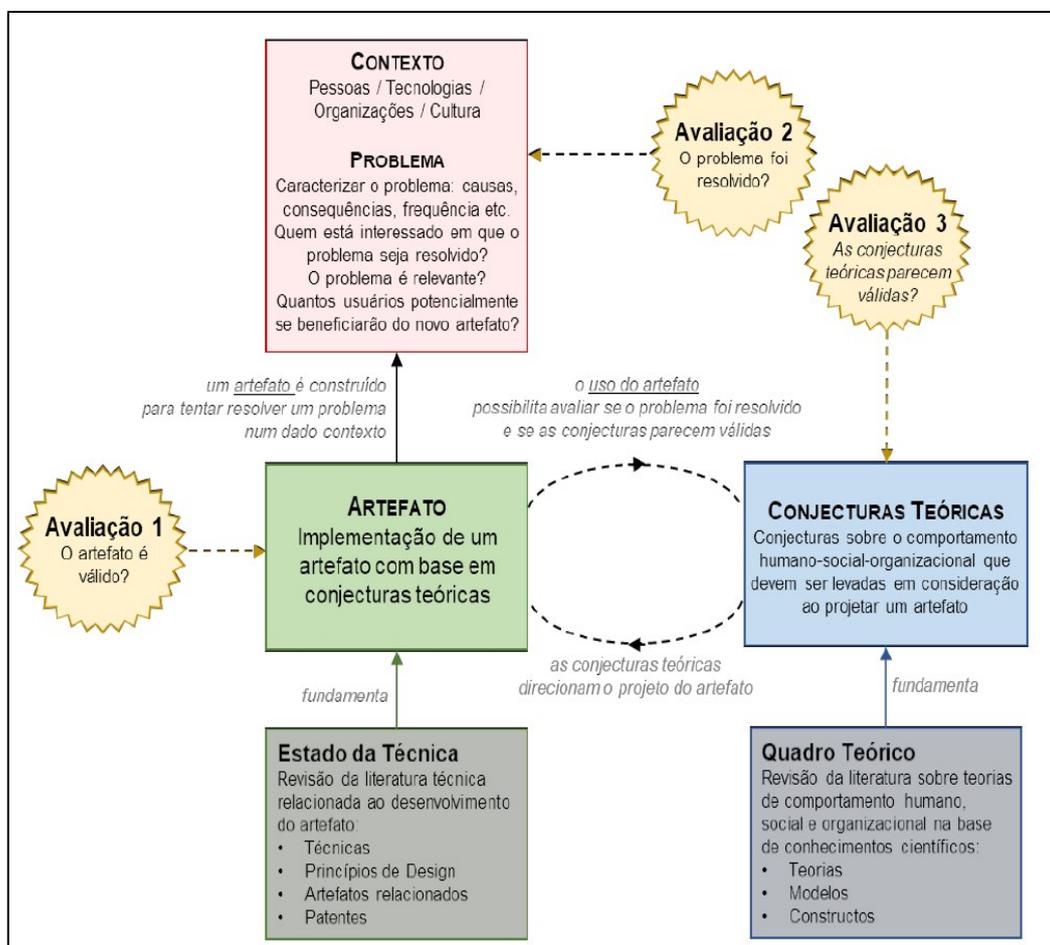
<sup>1</sup> Os detalhes do planejamento da RSL estarão disponíveis em outra publicação, tendo em vista que está em fase de ajustes do planejamento.



A fase 2 é constituída da elaboração do Guia Didático e sua validação por experts, validação do público alvo (professores) por amostragem. (Ferreira e Marques, 1998; Christenses e Knezek, 2017).

A elaboração do Guia Didático segue a metodologia *Design Science Research* (DSR) (Pimentel, Filippo e Santoro, 2020). Para Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), a DSR é uma metodologia utilizada para criar um artefato com o objetivo de solucionar um problema específico em um contexto relevante e gerar novos conhecimentos científicos a partir do processo de construção do artefato. Neste sentido, pretende-se elaborar um guia (framework) para que os docentes possam incorporar os jogos digitais no desenvolvimento da metacognição. A figura 1 apresenta os elementos desta etapa de desenvolvimento.

Figura 1: Elementos da pesquisa na abordagem DSR



Fonte: Pimentel, Filippo e Santoro (2020, p. 10)

Na fase 3 o Guia Didático será adaptado a partir do processo de validação e em seguida o instrumento validado e adaptado será aplicado com docentes do ensino superior.

Para analisar os dados serão utilizados procedimentos quantitativos como a estatística descritiva (Sampieri, Collado e Lucio, 2013). Para verificar a fidedignidade no instrumento será aplicado o



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

teste Alfa de Cronbach (Cronbach, 1951; Cohen, 1992; Cohen, Manion e Morrison, 2018). Em relação a validade do instrumento, será aplicada a análise fatorial exploratória e análise fatorial confirmatória (Field, 2009).

A coleta de dados será realizada inicialmente junto aos estudantes universitários de qualquer curso superior autorizado pelo MEC, e poderão ser estudantes de qualquer modalidade (presencial ou EaD). A justificativa para estudantes do ensino superior é exatamente pela lacuna de trabalhos na área temática da metacognição e jogos digitais com participantes desta etapa de formação, além do fato de que será analisado como os cursos de formação de professores trata da temática, pois são estes professores em formação que poderão implantar uma cultura sistematizada de estratégias metacognitivas na Educação Básica.

Também serão sujeitos do estudo professores universitários, que participarão do processo de validação do framework que servirá como guia didático na incorporação dos jogos digitais para desenvolvimento da metacognição.

Como critérios de inclusão dos estudantes temos: (1) ser aluno devidamente matriculado em cursos de ensino superior, e que sejam usuários de jogos digitais. Como critério para a inclusão dos Professores especialistas para a validação do framework, indicamos que sejam professores universitários de cursos de licenciatura ou bacharelado. Os critérios de inclusão dos docentes experts temos: (1) ser docente do ensino superior; (2) ser especialista com publicação a temática dos jogos digitais. Todos deverão apresentar assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Critérios de Exclusão de estudantes: serão excluídos da pesquisa sujeitos menores de 18 anos e sujeitos que não tenham acesso a console de jogos.

Todo o processo desta investigação segue a Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019, que trata da proteção aos dados, como também as orientações e determinações do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (Conep). O projeto foi submetido por meio da Plataforma Brasil e o desenvolvimento metodológico teve início após aprovação do projeto no Comitê de Ética (CAAE: 57510122.0.0000.5013).

A tabulação e análise dos dados obtidos permitirão a descrição da realidade visando a elaboração de teorias, tendo como apoio a representação gráfica do fenômeno/cultura (gráficos setorizados, tabelas e quadros). Para o tratamento dos dados coletados, serão utilizados softwares de tratamento e de análise de dados, tais como o Excel, Wordle.net, Iramutec e RStudio e Jamovi. As apreciações serão realizadas por meio de interpretações, com a utilização de análises sequenciais e de codificação.

Durante o processo de coleta de dados com os sujeitos participantes, podem ser considerados o incômodo de dispor de tempo para responder as perguntas, bem como constrangimento em responder alguma pergunta, ou de se expor em algum momento da entrevista. Estes são riscos mínimos, já que não se trata de uma pesquisa invasiva, nem com uso de procedimentos, fármacos ou outros elementos que possam causar riscos ou danos à integridade física ou psíquica. Entretanto, para minimizar os riscos citados, será permitido ao participante escolher o melhor momento para responder ao questionário, esclarecendo que o mesmo terá todo o direito de se recusar a responder qualquer pergunta que cause constrangimento. Será informado que os dados



coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma geral na comunidade acadêmica mantendo a identidade dos participantes em sigilo.

#### 4. Considerações

Espera-se que por meio dessa investigação empírica seja possível colaborar com a literatura já existente sobre a relação da metacognição com os jogos digitais, inclusive pelo aumento exponencial destes artefatos no contexto educativo em decorrência da pandemia da Covid-19. A literatura já atesta que existe a mobilização de estratégias metacognitivas por meio dos jogos digitais, mas ainda existe uma lacuna na identificação de quais elementos dos jogos digitais promovem a metacognição e também como os professores podem usar estes artefatos no cotidiano didático do ensino superior.

Em termos de benefícios com o desenvolvimento e resultado da investigação, espera-se que seja possível caracterizar como os jogos digitais são utilizados no contexto educacional no Brasil na mobilização da metacognição. Com esses passos, objetiva-se propor um guia didático, permitindo que os professores possam inserir os jogos digitais como mobilizadores da metacognição. Espera-se, em uma última instância, promover a reflexão crítica dos currículos quanto ao aspecto de inclusão das tecnologias digitais.

Com este resultado poderemos, inclusive, propor o desenvolvimento de cursos para docentes, além de possibilitar sua utilização e compreensão em disciplinas que estudam sobre as tecnologias digitais nos cursos de licenciaturas.

#### Agradecimentos

O autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa, por meio da bolsa PQ-2 e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo apoio a pesquisa (Edital 3/2022).

#### Referências

ALVES, L. 2012. Videojogos e aprendizagem: mapeando recursos. In: CARVALHO, A. A. A. (Org.). *Aprender na era digital: jogos e mobile-learning*. Portugal: De Facto Editores, p. 11-28.

ALVES, L. AND COUTINHO, I. J. (Orgs.). 2017. *Jogos digitais e Aprendizagem: Fundamentos de uma prática baseada em evidências*. Campinas: Papyrus.

ANDERSON, L. W., D. R., *et al* (Eds.). 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Boston, MA: Allyn AND Bacon (Pearson Education Group).

BRAAD, E. 2018. Learn-to-learn: game-based learning for metacognition. *Hanze University of Applied Sciences*. Disponível em: <https://research.hanze.nl/en/publications/learn-to-learn-game-based-learning-for-metacognition>.

BRAAD, E., DEGENS, N. AND IJSSELSTEIJN, W. 2019. MeCo: a digital card game to enhance metacognitive awareness. *Hanze University of Applied Sciences*. Disponível em: <https://research.hanze.nl/en/publications/learn-to-learn-game-based-learning-for-metacognition>



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

BORUCHOVITCH, E. 1999. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 361–376, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79721999000200008>

CASTELLÓN, L. AND JARAMILLO, O. 2013. Educaciòn y videojuegos: Hacia un aprendizaje inmersivo. In: SCOLARI, C., Ed., *Homo Videoludens 2.0: Del Pacman a la gamification*, Barcelona, p. 264-281.

CASTRONOVO, F., VAN METER, P. N. AND MESSNER, J. I. 2018. Leveraging metacognitive prompts in construction educational games for higher educational gains, *International Journal of Construction Management*, DOI: 10.1080/15623599.2018.1492760

CHRISTENSEN, R.; KNEZEK, G. 2017. Validating a mobile learning readiness survey: Assessing teachers' dispositions toward adoption. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, v. 33, n. 4, p. 148-159.

COHEN, J. 1992. A power primer - PubMed. *Psychological Bulletin*, 112(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>

COHEN, L.; MANION, L. AND MORRISON, K. 2018. *Research methods in education*. 8th ed. New York: Routledge.

CRESWELL, J. W. 2010. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.

CRONBACH, L. J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16. p. 297–334. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>

DEFFENDI, L. T. AND BORUCHOVITCH, E. 2016. Avaliação do monitoramento metacognitivo: análise da produção científica. *Avaliação Psicológica*, 15(n. esp), [s. l.], p. 57–65, Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3350/335049854007.pdf>. Acesso em: 12 de jul. de 2020.

DRESCH, A., LACERDA, D. P. AND ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. 2015. *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora, 2015.

EGENFELDT-NIELSEN, S. 2010. The challenges to diffusion of educational computer games. *Leading Issues in Games Based Learning*, v. 141.

FERREIRA, P. L. AND MARQUES, F. B. 1998. *Avaliação psicométrica e adaptação cultural e linguística de instrumentos de medição em saúde: princípios metodológicos gerais*. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/9968>.

FLAVELL, J. H. 1979. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), p. 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>

HACKER, D. J. 2017. The role of metacognition in learning via serious games. In: ZHENG, R. AND GARDNER, M. K. *Handbook of research on serious games for educational applications*. IGI Global. p. 19-40.



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

HODENT, C. 2017. *The gamer's brain: How neuroscience and UX can impact video game design*. Crc Press.

KAPP, K; BLAIR, L. AND MESCH, R. 2014. *The gamification of learning and instruction fieldbook: ideas into practice*. San Francisco, Wiley.

MAHARG, P. AND FREITAS, S. (Eds.). 2011. *Digital games and learning*. Continuum.

MATTAR, J. AND RAMOS, D. K. 2021. *Metodologia da pesquisa em educação: abordagem qualitativas, quantitativas e mistas*. São Paulo: Edições 70.

MONTES-GONZÁLEZ, J. A., OCHOA-ANGRINO, S., BALDEÓN-PADILLA, D. S. Y. AND BONILLA-SÁENZ, M. 2018. Videojuegos educativos y pensamiento científico: análisis a partir de los componentes cognitivos, metacognitivos y motivacionales. *Educación y Educadores*, 21(3). p. 388-408. DOI: 10.5294/edu.2018.21.3.2

PIMENTEL, F. S. C. 2016. *A aprendizagem das crianças na cultura digital*. 2ª ed. rev. e ampl. Maceió: Edufal.

PIMENTEL, F. S. C. 2020. *Estudo Bibliométrico sobre Games e Educação nos anos 2010 a 2018*. Relatório Projeto de iniciação Científica. Maceió, UFAL. 22 p.

PIMENTEL, F. S. C. AND SALES JUNIOR, V. B. 2021. Avaliação da consciência metacognitiva de usuários de jogos digitais. In: Pimentel, F. S. C. (Org.) *Aprendizagem baseada em jogos digitais: teoria e prática*. Rio de Janeiro, BG Business Graphics Editora.

PIMENTEL, M., FILIPPO, D. AND SANTORO, F. M. 2020. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. In: JAQUES, P. A., PIMENTEL, M., SIQUEIRA, S. AND BITTENCOURT, I. (Org.) *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*. Porto Alegre: SBC. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1) Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1>

POMBO, L; MARQUES, M. M. 2020. The potential educational value of mobile augmented reality games: The case of EduPARK app. *Education Sciences*, v. 10, n. 10, p. 287.

PRENSKY, M. 2007. *Digital Game -Based Learning*. St. Paul, MI: Paragon House.

PRENSKY, M. 2012. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. 1ª ed. São Paulo: Senac.

SAMPIERI, R. H., COLLADO, C. F. AND LUCIO, M. D. P. B. 2013. *Metodologia de Pesquisa*. 5ª Edição, Porto Alegre: Penso.

SANTOS, C., BEJA, J. AND CARVALHO, A. R. 2019. Learning SQL with games: pedagogical innovation when Students are willing to mentor other students. In: SILVA, B. D.; LENCASTRE, J. A.; BENTO, M.; AND OSÓRIO, A. J. *Experiences and perceptions of pedagogical practices with Game-Based Learning & Gamification*. Research Centre on Education (CIEd), Institute of Education, University of Minho, Braga, Portugal.

SNOW, E. L. *et al.* 2015. Promoting Metacognitive Awareness within a Game-Based Intelligent Tutoring System. In: CONATI C.; HEFFERNAN, N., MITROVIC, A. AND VERDEJO, M. (eds)



# STAES 22'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

Artificial Intelligence in Education. AIED 2015. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 9112. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19773-9\\_116](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19773-9_116)

TAUB, M., AZEVEDO, R., BRADBURY, A. E. AND MUDRICK, N. V. 2020. Self-regulation and reflection during game-based learning. In: PLASS, J. L.; MAYER, R. E. AND HOMER, B. D. *Handbook of Game-Based Learning*, p. 239-262.

ZUMBACH, J., RAMMERSTORFER, L. AND DEIBL, I. 2020. Cognitive and metacognitive support in learning with a serious game about demographic change, *Computers in Human Behavior*, V. 103, Pages 120-129. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.026>.