

V SIANCO



SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ANÁLISE COGNITIVA 15 a 19 de setembro de 2025

Temática: O campo multirreferencial da Análise Cognitiva: Tendências e desafios na atuação profissional

Organização Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento



Apoio



Financiamento



OS SISTEMAS SOCIAIS DE LUHMANN, OS SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEXOS (CAS) E OS JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS COMO INSTRUMENTOS DE INCLUSÃO NO AEE

Ana Patrícia Falcão¹
PPGDC/IFBA

anafalcao2010@gmail.com

Maria Raidalva Nery Barreto²

raibarreto@gmail.com

PPGDC/IFBA

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa propõe uma análise aprofundada da utilização de jogos digitais como ferramenta inclusiva no Atendimento Educacional Especializado (AEE), especificamente na Sala de Recursos Multifuncional (SRM). A compreensão desse fenômeno é abordada através das lentes de duas teorias complexas fundamentais: a teoria dos sistemas de Niklas Luhmann (1997) e a Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos (CAS). O quadro teórico do qual baseia-se essas teorias, fundamenta-se na manifestação da “autopoiese”, na observação da “diferenciação funcional”, nas “formas e redução da complexidade”, na “interação com o ambiente”, na atuação dos “agentes adaptativos e sua auto-organização”, na identificação de “padrões emergentes”, na ocorrência da “co-evolução” e no papel da “interatividade”. O objetivo central desta escrita é analisar o fenômeno da utilização de jogos digitais no AEE por meio de uma aplicação sistemática dos arcabouços teóricos de Niklas Luhmann (1997) e dos Sistemas Adaptativos Complexos (CAS).

¹ Doutoranda em Difusão do Conhecimento – PPGDC/IFBA. Professora de AEE

² PPGDC/IFBA. Doutora em Educação e Contemporaneidade – PPGEduc/UNEB. Professora do IFBA.

Contextualizando...

Através das lentes da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann (1997) da Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos, explora-se detalhadamente os conceitos indicados abaixo:

A Autopoiese, segundo Maturana e Varela (1997), no caso do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na Sala de Recursos (SR), se manifesta no próprio sistema social, que se reproduz continuamente ligando comunicações a comunicações, como as que ocorrem entre profissionais, entre profissionais e alunos, e entre os próprios alunos, potencializadas pelo uso dos jogos digitais;

A Diferenciação Funcional do autor supracitado, Luhmann (2016) e no caso da sala de recursos em que se diferencia da sala de aula regular por sua especialização e suporte adaptado, onde os jogos digitais reforçam essa diferenciação ao oferecer uma abordagem inovadora e adaptada, não replicável na estrutura padronizada, permitindo que a SR cumpra sua função de resistência à segregação cognitiva;

A Redução da Complexidade, também de Luhmann (2016), em que no objeto de pesquisa, a complexidade se manifesta na multiplicidade de vivências para o aluno com deficiência e na complexidade do currículo para que seja inclusivo. Os jogos digitais atuam como uma estratégia crucial para reduzir essa complexidade, oferecendo um ambiente estruturado com regras claras que seleciona um conjunto gerenciável de possibilidades de aprendizado;

A Interação com o Ambiente (Acoplamentos Estruturais) de Maturana e Varela, (2001) é assim entendido: Os jogos digitais funcionam como acoplamentos estruturais altamente seletivos, irritando o sistema de comunicação do AEE e a consciência do aluno. Essa irritação é processada e transformada em informação internamente produzida (feedback do jogo), permitindo que o sistema construa sua própria complexidade cognitiva e se adapte, acoplando o sistema educacional às necessidades dos alunos sem invasão operacional direta;

Os Agentes Adaptativos e Auto-Organização, conceitos de Maturana e Varela, (1979) relacionados ao AEE com jogos digitais, incluem: os alunos, que ajustam suas estratégias de aprendizagem; os professores do AEE, que adaptam metodologias e suporte; e os próprios jogos digitais, que respondem às ações dos jogadores e podem adaptar-se (os agentes adaptativos) e a auto-organização pode ser observada no

processo de aprendizagem do aluno e nas práticas pedagógicas da sala de recursos multifuncional;

Os Padrões Emergentes de (Prigogine e Stengers (1997), dentro desta discussão, podem ser identificados novas formas de engajamento e motivação, como uma maior participação dos alunos com deficiência e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Alguns padrões de identidade "fractalizada" fazem parte do engajamento, como as novas facetas de identidade, através de experiências nos jogos e as estratégias de ensino inovadoras. E no acesso e participação, estão incluídos os jogos, que podem permitir um novo padrão de inclusão e participação;

A Co-evolução, conceito de Ehrlich e Raven (1964), apresenta nesse contexto a relação entre o desenvolvimento cognitivo e social do aluno e a adaptação do ambiente de aprendizagem (AEE/SRM), O currículo e a metodologia de ensino, onde o currículo co-evolui com as práticas do AEE mediadas pelos jogos, sendo reinterpretado e modificado para ser inclusivo;

A Interatividade, conceito também de Luhmann (2016), proporciona o fluxo de "energia" (informação e estímulo) necessário para impulsionar a auto-organização e o surgimento de novos padrões de aprendizagem e comportamento. Permite que os jogadores construam e recriem sentidos. Gera loops de feedback, onde as ações dos alunos nos jogos produzem resultados que modificam ações subsequentes. Estimula a comunicação entre alunos e entre alunos e professores, essencial para a reprodução e evolução do sistema social autopoietico.

Métodos

O "método" empregado nesta pesquisa é a análise conceitual e teórica. A escrita busca compreender o fenômeno da utilização de jogos digitais no AEE por meio de uma aplicação sistemática dos arcabouços teóricos de Luhmann (2016) e dos Sistemas Adaptativos Complexos (CAS). O estudo é guiado por questões orientadoras que direcionam a exploração de como os conceitos de autopoiese³,

³ **Autopoiese** (Maturana e Varela, 1997)

- É a Capacidade de um sistema de se produzir e manter a si mesmo.

diferenciação funcional⁴, complexidade e sua redução⁵, interação sistema-ambiente⁶, agentes adaptativos⁷, auto-organização⁸, padrões emergentes⁹, co-evolução¹⁰ e interatividade¹¹ se manifestam no objeto de pesquisa.

Discussão e Resultados

A discussão e os "resultados" desta pesquisa são os insights teóricos e as compreensões aprofundadas obtidas ao aplicar as lentes da teoria dos sistemas e dos CAS ao uso de jogos digitais no AEE. Demonstra que os jogos digitais não são meras ferramentas, mas elementos cruciais que atuam como catalisadores de comunicações autopoiéticas, sustentando a reprodução do sistema social do AEE. São promotores da diferenciação funcional, especializando o AEE/SRM no suporte adaptado e resistindo à segregação cognitiva, são facilitadores da redução de complexidade, transformando o vasto mundo em problemas gerenciáveis de aprendizado para os alunos, funcionam como acoplamentos estruturais vitais, permitindo que o sistema AEE interaja seletivamente com seu ambiente, processando irritações em informação interna. Simultaneamente, sob a ótica dos CAS, os jogos agem como ambientes para agentes adaptativos (alunos e professores) que se auto-organizam em suas estratégias de aprendizagem e práticas pedagógicas, são geradores de padrões

⁴ **Diferenciação Funcional** (Luhmann,2016).

- Divisão da sociedade em sistemas especializados (como economia, política, direito), cada um com funções próprias.

⁵ **Complexidade e sua Redução** (Luhmann,2016).

- Complexidade é o excesso de possibilidades; os sistemas reduzem essa complexidade para operar de forma funcional.

⁶ **Interação Sistema-Ambiente** (Maturana e Varela,2001).

- Sistemas são fechados em suas operações, mas interagem com o ambiente por meio de estímulos que provocam mudanças internas.

⁷ **Agentes Adaptativos** (Maturana e Varela,1979)

- São sistemas vivos que modificam sua estrutura em congruência com o ambiente, mantendo sua identidade por meio do acoplamento estrutural.

⁸ **Auto-organização** (Maturana e Varela,1979)

- Capacidade de um sistema de gerar ordem interna sem controle externo.

⁹ **Padrões Emergentes** (Prigogine,1997)

- Estruturas ou comportamentos que surgem espontaneamente da interação entre partes de um sistema.

¹⁰ **Co-evolução** (Ehrlich e Raven,1964)

- Evolução conjunta de sistemas ou espécies que influenciam mutuamente suas adaptações.

¹¹ **Interatividade** (Luhmann,2016).

- Troca ativa entre sujeitos ou entre sujeito e sistema, com influência mútua.

emergentes de engajamento, motivação, desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, identidades "fractalizadas", estratégias de ensino inovadoras e acesso expandido ao currículo, Impulsores da co-evolução contínua entre o desenvolvimento do aluno, o currículo e as práticas pedagógicas do AEE, moldando a "história" do sistema e a interatividade inerente aos jogos é central para tudo isso, sendo o motor da auto-organização, da criação de significado, do feedback e da facilitação da comunicação, combatendo a entropia e impulsionando a evolução do sistema.

Essa abordagem teórica robusta de Luhmann (2016) e da Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos (CAS) oferece um quadro consistente para analisar e otimizar o potencial inclusivo dos jogos digitais no AEE, demonstrando que eles são um fenômeno profundamente enraizado nos princípios da complexidade sistêmica.

CONCLUSÃO

Em suma, a utilização de jogos digitais no Atendimento Educacional Especializado (AEE) e na Sala de Recursos Multifuncional (SRM) é um fenômeno que pode ser compreendido de forma profunda e multifacetada através das lentes da teoria dos sistemas de Luhmann (1997) da Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos (CAS). Os jogos transcendem a mera função de ferramentas, atuando como catalisadores essenciais de comunicações autopoieticas, promotores de diferenciação funcional e facilitadores da redução de complexidade no sistema social do AEE. Além disso, eles servem como acoplamentos estruturais vitais que mediam a interação do sistema com seu ambiente.

Pela ótica dos CAS, os jogos digitais configuram ambientes dinâmicos onde agentes adaptativos, como alunos e professores, se auto-organizam, gerando padrões emergentes de aprendizagem e interação que não seriam alcançados por métodos tradicionais. Essa interatividade constante entre os componentes do sistema impulsiona a co-evolução do sistema educacional inclusivo. Este ensaio conclui que a integração dessas duas poderosas abordagens teóricas fornece um quadro conceitual robusto e perspicaz para analisar, otimizar e maximizar o potencial inclusivo dos jogos digitais no contexto do AEE.

REFERÊNCIAS

EHRlich, Paul R.; RAVEN, Peter H. **Butterflies and plants: a study in coevolution.** Evolution, v. 18, n. 4, p. 586–608, 1964.

FERREIRA, F. F. **Sistemas Complexos Adaptativos: Auto-Organização e Emergência.** 2024.

LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral.** São Paulo, Vozes, 2016. 573 pp.

_____, **A nova teoria dos Sistemas** / Org. por Clarissa Eckert Baeta Neves e Eva Machado Barbosa Samios. Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, Goethe-Institut/ICBA, 1997.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and cognition: the realization of the living.** Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1979.

_____, Humberto; VARELA, Francisco. **Biologia do fenômeno do conhecer.** São Paulo: Triunfal, 1997.

_____, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** 3. ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

PICKERING, William Alfred – PAIVA, V.L.M.O.; NASCIMENTO, M. (orgs.) (2009). **Sistemas Adaptativos Complexos: Língua(gem) e Aprendizagem*.** Campinas: Pontes, 2011. p.518-525.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança: metamorfose da ciência.** Tradução de Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Unesp, 1997.

VASCONCELLOS, Aurea R. RODRIGUES, Clóves G. LUZZI, Roberto. **Complexidade, auto-organização e informação ao em sistemas dinâmicos.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 37, n. 2, 2314 (2015).