

Artigo Científico

A INFLUÊNCIA DO CÍRCULO DA CORRENTE CRÍTICA NO ENSINO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

The Influence of the Critical Chain Circle on Teaching the Theory of Constraints in Technological Education

Darllan da C. Ribeiro^{*1}, Gildemberg Cunha Silva¹, Jade Diane Fernandes Targino Filgueira¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), *campus* Araguaína. Av. Amazonas, esquina com Av. Paraguai, Quadra 56, lote 01, setor Cimba; Araguaína, TO.CEP: 77.824-838

Submetido em: 23.03.2025; Aceito em: 31.03.2025; Publicado em: 16.06.2025.

***Autor para correspondência:** darllanyuri@gmail.com

Resumo: O ensino em cursos tecnológicos pretende preparar profissionais para um mercado e sociedade em acelerada transformação. Assim, desenvolver diferentes estratégias é fundamental para um ensino inovador. Baseado em jogos educacionais digitais (JED's) o estudo apresenta dados ampliados quanto a viabilidade do jogo *Círculo da Corrente Crítica* (CCC), com uso do Excel, considerando o olhar de estudantes do curso superior em Tecnologia de Gestão da Produção Industrial (GPI) de uma Instituição Pública de Ensino Superior (IES) no norte do estado do Tocantins. A questão norteadora foi: quais influências pedagógicas o jogo CCC pode exercer no contexto acadêmico do curso de GPI? Partindo da transição de uma abordagem tradicional para o uso de jogos educacionais, o estudo identificou indícios de melhoria na aprendizagem, com o CCC como ferramenta de ensino. A pesquisa foi conduzida de forma qualitativa e quantitativa. Os resultados sugerem que jogos e tecnologias digitais podem contribuir significativamente na ampliação, internalização e aprofundamento de conhecimentos e habilidades na educação tecnológica.

Palavras-chave: Gamificação, Jogos educacionais, Análise estatística, Corrente Crítica.

Abstract: Teaching in technology courses aims to prepare professionals for a market and society undergoing rapid change. Thus, developing different strategies is essential for innovative teaching. Based on digital educational games (DEGs), the study presents extended data on the viability of the *Critical Current Circle* (CCC) game, using Excel, considering the views of students on the Industrial Production Management Technology (IPM) degree course at a Public Higher Education Institution (HEI) in the north of the state of Tocantins. The guiding question was: what pedagogical influences can the CCC game have on the academic context on the IPM course? Based on the transition from a traditional approach to the use of educational games, the study identified evidence of improved learning with the CCC as a teaching tool. The research was conducted qualitatively and quantitatively. The results suggest that games and digital technologies can make a significant contribution to broadening, internalizing and deepening knowledge and skills in technology education.

Keywords: Gamification, Educational Games, Statistical Analysis, Critical Chain.

INTRODUÇÃO

A formação profissional humana atém-se às diferentes dimensões que constituem os fazeres laborais, sem desconsiderar habilidades outras que complementam o agir prudente, inovador e de excelência alinhadas ao desenvolvimento sustentável das sociedades contemporâneas impactadas pelas ligeiras necessidades adaptativas (CASTILHO, 2024).

É frente aos diversos caminhos metodológicos que rodeiam a prática docente que objetiva o pleno desenvolvimento dos estudantes, que jogos educativos e digitais configuram como caminho estratégico para uma sala de aula aberta, propositiva, inclusiva e dinâmica. Entretanto, os altos custos para aquisição de jogos e outros recursos educativos digitais, demanda do profissional olhar criativo, sensível e econômico para somar às realidades desafiadoras do limitado financiamento, sobretudo das Instituições Públicas de Ensino Superior, que iniciativas de elaboração de jogos educativos tornam-se urgentes e oportunas para outras recombinações cognitivas em sala de aula para “o pensar o novo, e agir sobre o novo” (FLEMMING; MELLO, 2003, p.9).

Segundo Teixeira e Apresentação (2014), a utilização de jogos na educação, além de facilitar o processo de aprendizagem, contribui para o desenvolvimento científico integral dos alunos. Esse avanço ocorre por meio da ruptura com o senso comum, promovida pelo questionamento, diálogo e reflexão, preparando-os tanto como cidadãos quanto como profissionais. A ausência desse estímulo dificulta o progresso social e econômico de um país, uma vez que estudantes que se limitam à reprodução mecânica de conceitos tendem a perder o interesse pelo aprendido. Esse desestímulo à reflexão impacta diretamente a sociedade, reduzindo a criação de contextos propícios ao desenvolvimento do pensamento crítico.

A educação tecnológica, caracterizada por sua ênfase no conhecimento técnico e aplicado, exige adaptações em relação ao ensino tradicional. Nesse contexto, a gamificação se destaca como uma estratégia potencialmente eficaz, pois a inserção de jogos no processo de aprendizagem não apenas transmite conhecimento, mas também influencia o comportamento dos alunos. Essa abordagem amplia a compreensão dos conteúdos e estimula a busca por resultados eficientes, aspecto particularmente relevante para a construção do conhecimento na educação tecnológica (BUENO; BIZELLI, 2014).

Diante desse cenário, esse trabalho propôs o jogo educativo *Círculo da Corrente Crítica* (CCC) com o objetivo de responder à seguinte questão: quais influências pedagógicas o jogo CCC pode proporcionar ao contexto acadêmico do curso de GPI?

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo tem como objetivo avaliar a aceitação de um jogo educativo desenvolvido para o ensino da Teoria das Restrições, com foco na ampliação da compreensão do conceito de *Círculo do Caminho Crítico*. Os dados foram coletados por meio de questionários aplicados via Google Forms, antes e após a utilização do jogo educativo em sala de aula: o *Círculo da Corrente Crítica* (CCC). A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, sendo conduzida com alunos do sexto e oitavo período do curso de Gestão da Produção Industrial em uma instituição pública de ensino superior localizada no norte do Tocantins (IES).

O estudo seguiu um rigor metodológico concentrado no desenvolvimento e na avaliação de ferramentas didáticas. No entanto, devido às limitações de tempo, não foram incluídas etapas de aprimoramento do instrumento, conforme indicado por Polit, Beck e Hungler (2004), Polit e Beck (2011) e Silva (2016). As etapas da pesquisa sobre o jogo CCC compreenderam: (1) Definição do tema; (2) Levantamento de estudos nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) sobre o uso de jogos na educação em engenharia, entre 2012 e 2021; (3) Desenvolvimento do jogo para o ensino da Corrente Crítica; (4) Aplicação do questionário inicial; (5) Implementação do jogo em sala de aula; (6) Aplicação do questionário final; (7) Análise dos dados; e (8) Redação e finalização.

O jogo CCC foi desenvolvido com o propósito de aprimorar a compreensão dos estudantes sobre a disciplina de Teoria das Restrições, abordando o gerenciamento de projetos por meio da Corrente Crítica. Amplificar outras habilidades como olhar crítico e diálogo. O design do jogo foi inicialmente estruturado em uma planilha Excel, havendo, entretanto, uma versão impressa em formato de tabuleiro.

Destaca-se, ainda, o baixo custo na elaboração e implementação do jogo em sala de aula, frente a densidade e importância da temática para formação de gestores industriais. Sendo necessário, apenas, alguns itens impressos para o formato de tabuleiro ou computadores com o Excel ou Planilhas Google devidamente instaladas.

A dinâmica do jogo baseia-se em sete regras fundamentais: (1) Cada jogador deve elaborar a programação do seu projeto e o respectivo gráfico de Gantt, que representa o cronograma do projeto ao longo de seu ciclo de vida; (2) Apenas um pino representa a passagem do tempo, sendo que os jogadores se revezam para lançar os dados e mover o pino, com o jogador ativo sendo o único afetado pelas células especiais naquele intervalo de tempo; (3) Todos os jogadores iniciam com o mesmo orçamento (R\$1.000,00) e devem escolher um fornecedor, verificando o estoque disponível e o tempo de espera (*lead time*) para os pedidos. Fornecedores imunes à Lei de Murphy não sofrem atrasos nas entregas, fornecedores com 50% de suscetibilidade enfrentam um atraso de uma semana, e fornecedores com 100% de suscetibilidade sofrem atrasos de duas semanas; (4) Todos começam com estoque para duas semanas, e o uso de materiais em estoque gera um custo de R\$20,00 por rodada; (5) Caso um jogador não tenha matéria-prima disponível em seu turno, ele deverá atrasar o projeto em uma semana; (6) Jogadores que excederem o orçamento são eliminados; (7) As probabilidades utilizadas no jogo são realistas, baseando-se na mediana da distribuição beta de probabilidade para a conclusão de atividades.

Os jogadores podem escolher entre três fornecedores: "A", "B" e "C". Cada um com previsões realistas de capacidade produtiva e custos diferenciados para a matéria-prima semanal: R\$10,00, R\$15,00 e R\$20,00, respectivamente, conforme a regra 7. Além disso, cada fornecedor possui um *lead time* específico: o fornecedor "A" tem um *lead time* de três semanas; o fornecedor "B", de duas semanas; e o fornecedor "C", de uma semana (ver Figura 1).

Quadro de fornecedores			
	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C
Custo/Semana	10	15	20
LD - Lead Time	3	2	1
Susceptibilidade à Lei de Murphy	100%	50%	Imune
Fornecedor	c	Digite aqui o nome do fornecedor escolhido	
Jogue os dados	5		

Figura 1. Quadro de fornecedores. Fonte: Autoria própria.

Na Figura 1, é apresentado o quadro de fornecedores, destacando que os jogadores devem escolher entre três opções, cada qual com capacidade produtiva específica e diferentes valores e lead times para abastecimento semanal. Na versão em Excel do jogo, o jogador deve clicar ao lado da célula "jogue os dados", onde a fórmula = ALEATÓRIOENTRE (1;6) gera um número aleatório entre 1 e 6, simulando o lançamento de dados.

A Figura 2 exemplifica o gráfico de *Gantt*, amplamente utilizado para programar tarefas, onde o tempo é representado por barras, indicando o início e o fim de atividades, bem como seu progresso. Esse gráfico organiza a distribuição das tarefas programadas, facilitando a programação e o controle de carga de trabalho, em conformidade com a regra número 1. No jogo, o gráfico serve para simular a programação de um projeto, onde cada célula representa uma semana; assim, uma atividade que dure quatro semanas preencherá quatro células, e assim por diante. As células em amarelo indicam as semanas que já se passaram.

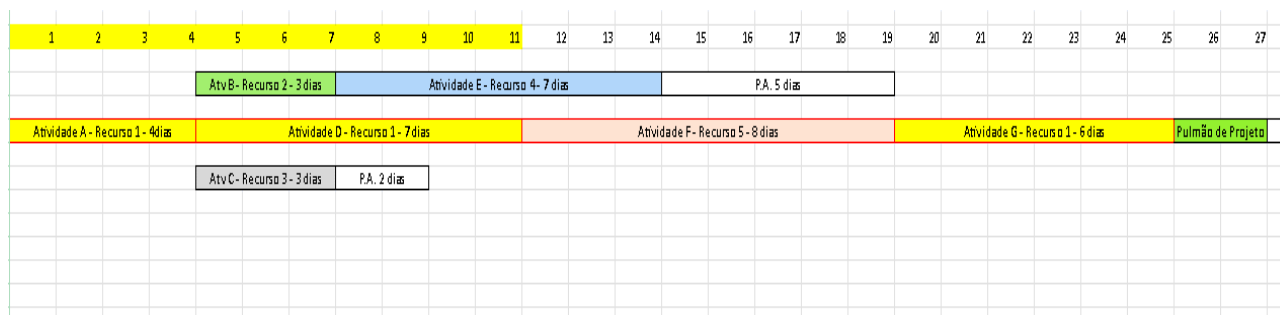


Figura 2. Representação de projeto no gráfico de Gantt. Fonte: Autoria própria.

Para melhor compreensão da programação das atividades de um projeto utilizando o gráfico de Gantt, utilizamos um exemplo, como segue o Quadro 1, abaixo:

Atividade	Duração	Prededência	Recurso
A	4	-	1
B	3	A	2
C	3	A	3
D	7	A	1
E	7	B	4
F	8	D	5
G	6	F	1

Quadro 1. Atividades e suas articulações. **Fonte:** Autoria própria.

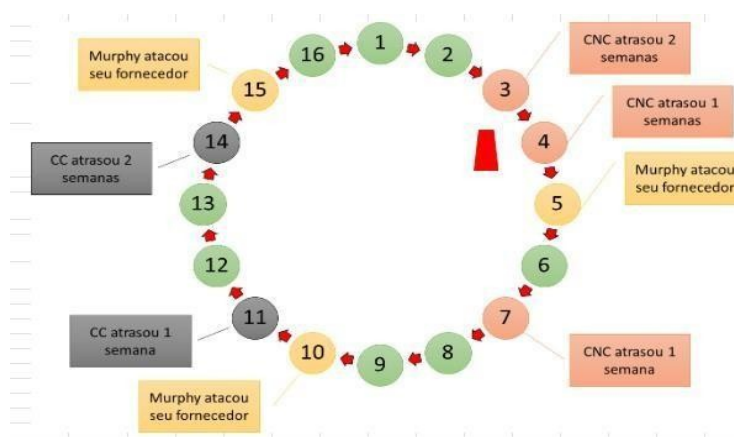
No Quadro 1 são apresentadas as atividades de um projeto, incluindo a duração de cada uma, que indica o tempo necessário para sua execução, e a precedência, que mostra a dependência entre as atividades para sua realização. Essas informações são essenciais para a construção do diagrama da corrente crítica. Essa representação visual da programação facilita a compreensão das atividades em andamento, das que aguardam sequência e dos recursos necessários para a conclusão do projeto.

Assim, cada vez que o valor aleatório resulta em um número entre 1 e 6, o pino utilizado no CCC, que representa a passagem do tempo, avança no tabuleiro de acordo com o número gerado, correspondendo ao avanço em semanas no cronograma do projeto. Além disso, os jogadores devem atualizar suas planilhas, momento em que as células especiais terão ou não efeito, dependendo do fornecedor escolhido e do jogador da vez. Se o caminho crítico for atrasado, o jogador deve consultar a célula "pulmão de projeto" — conceito descrito por Barcaui e Quelhas (2004) como uma ferramenta para gerenciar e acompanhar o progresso do projeto em relação ao prazo de conclusão, geralmente 12 semanas à frente (conforme o exemplo). Nesse caso, as células que representam os atrasos serão destacadas. A planilha do jogador está ilustrada na Figura 3 abaixo:

1	Semanas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	Recebimento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Liberação															
4	Necessidade		1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5	Estoque (rodada)	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Orçamento	1000	980	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960

Figura 3. Tabuleiro da corrente crítica. **Fonte:** Autoria própria.

A Figura 4 apresenta o tabuleiro do jogo, que deu origem ao nome "Círculo da Corrente Crítica". Além disso, o docente pode, antes ou depois da aplicação do jogo, promover uma reflexão sobre o livro *Corrente Crítica* de Goldratt (1998), o qual destaca que os problemas centrais são poucos e, quando abordados de forma eficaz, eliminam outros efeitos indesejáveis.



O CCC possui um total de 16 casas, cada uma representando uma semana. O pino, que simboliza a passagem do tempo, avança conforme o número sorteado ao "lançar o dado" na planilha, gerando aleatoriamente a quantidade de semanas que o pino deve progredir. Dependendo de onde o pino for, pode haver ou não um atraso, trazendo a Lei de Murphy para o jogo, e esse impacto é registrado tanto no tabuleiro quanto no cronograma do projeto, de acordo com as regras estabelecidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o jogo CCC delineado ao plano de aula e inserido no contexto da disciplina de Teoria das Restrições, no sexto período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial do Instituto Federal do Tocantins, Campus Araguaína, buscou-se identificar alguns efeitos iniciais e pedagógicos na perspectiva dos estudantes em relação ao aprendizado da disciplina. O objetivo foi descobrir possíveis elementos que indicassem se houve mudanças significativas no comportamento e no envolvimento intelectual dos alunos a partir do uso do jogo.

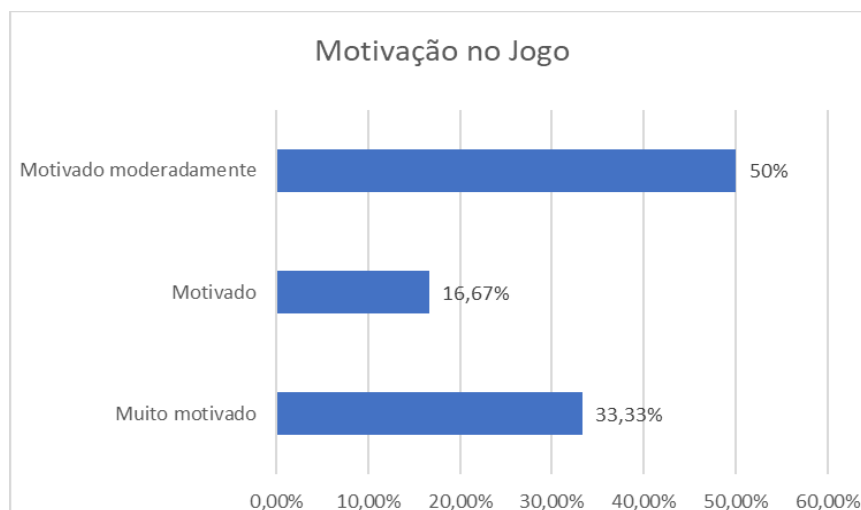


Gráfico 1. Motivação no jogo. Fonte: dados da pesquisa.

Três questionamentos foram destacados nas avaliações pós-jogo. O primeiro se refere à motivação durante a partida. Dos respondentes, 50% relataram uma motivação moderada ao longo do jogo, 16,67% sentiram-se motivados e 33,33% indicaram que estavam muito motivados. Esses resultados sinalizam, mesmo que de forma inicial, a viabilidade da proposta de uso do jogo CCC na disciplina de Teoria das Restrições, como mostra o gráfico 1 abaixo.

Para aprofundar a percepção dos alunos, foram feitos questionamentos sobre os benefícios do jogo. De acordo com as avaliações, 16,7% dos estudantes acreditam que o jogo auxilia na compreensão da teoria aplicada, enquanto 16,7% afirmaram que ele facilita a aprendizagem. Além disso, 33,3% dos alunos indicaram que o jogo ajuda a fixar conceitos relacionados à Teoria das Restrições, e a mesma porcentagem (33,3%) acredita que ele favorece uma participação ativa ao longo da disciplina (Cf. Gráfico 2).

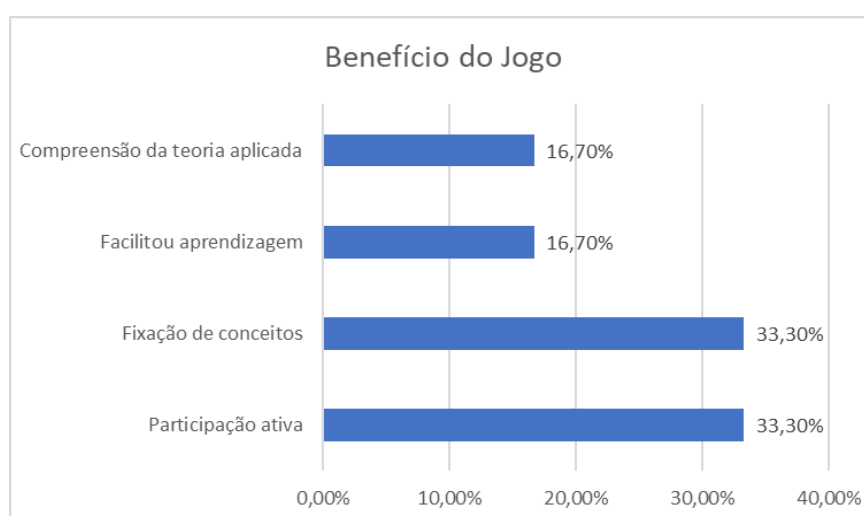


Gráfico 2. Motivação ao longo do jogo. Fonte: Dados da Pesquisa.

Além disso, destaca-se avaliação dos estudantes sobre a contribuição do jogo para uma melhor compreensão da Teoria das Restrições. A resposta afirmativa predominou entre os participantes, com 67% indicando que no uso do jogo serve como uma ferramenta auxiliar que favorece uma compreensão mais aprofundada da Teoria das Restrições e suas implicações. Isso também requer que os participantes interpretem eventos utilizando conceitos de probabilidade (beta), relacionados às trilhas do pensamento decisório fundamentado na Teoria das Restrições (Gráfico 3).

Houve melhor entendimento da TOC após o
Jogo?

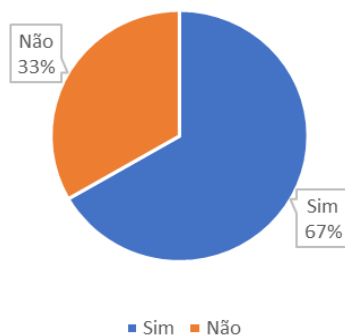


Gráfico 3. Percepção dos estudantes quanto à melhoria do entendimento da TOC.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Dessa forma, é possível concluir que houve alinhamento com a literatura que fundamenta a educação tecnológica contemporânea, especialmente no que diz respeito à viabilidade do uso de tecnologias digitais em sala de aula, destacando os jogos eletrônicos como ferramentas que promovem maior engajamento e uma postura ativa dos estudantes durante as aulas. No entanto, é importante ressaltar que essas tecnologias não substituem a intervenção pedagógica do professor, que muitas vezes não utiliza as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

Entretanto, proporcionar outras práticas pedagógicas é fundamental para explorar novas abordagens e modos de ensino. Desenvolver a missão educacional no contexto da educação tecnológica em diversas regiões do Brasil implica reconhecer a incompletude do professor e a necessidade de reavaliar a prática pedagógica, com base na literatura das Ciências da Educação.

O consumo total do pulmão de projetos quando consumido totalmente, significa:

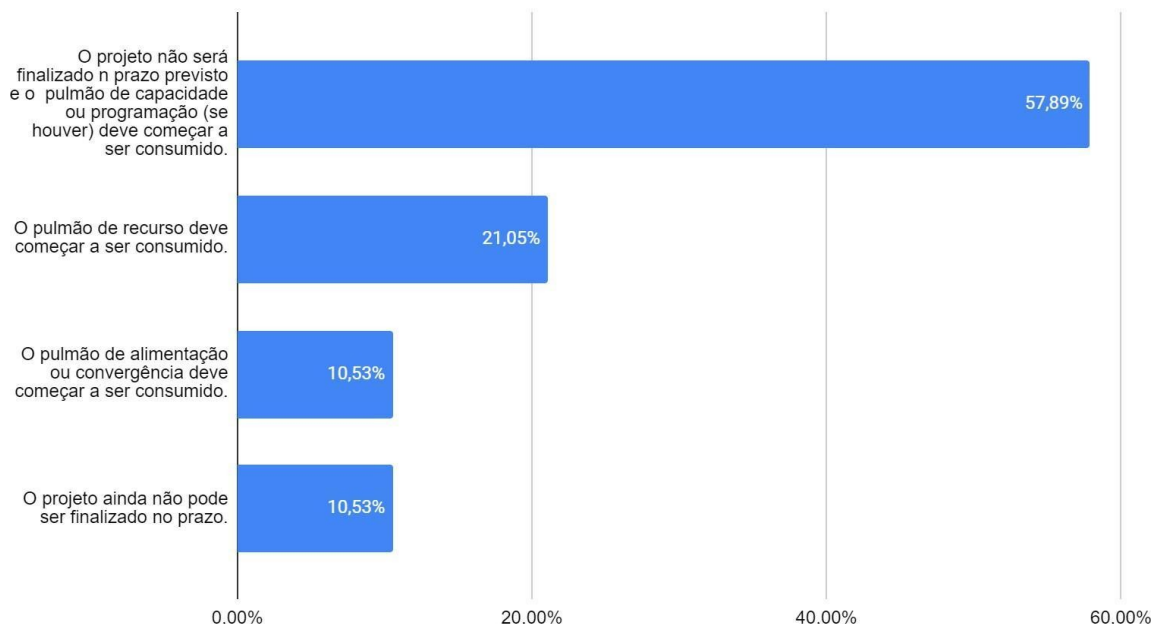


Gráfico 4. Afirmações dos estudantes sobre Pulmão de Projeto, sem a utilização do jogo CCC. Fonte: Dados da Pesquisa.

Antes da aplicação do jogo, foi perguntado aos alunos o que significaria para o projeto o consumo total do pulmão de projeto antes da sua conclusão. Como mostrado no (Gráfico 04), apenas 57,9% demonstraram uma boa compreensão dos conceitos discutidos, afirmando que o projeto não será finalizado dentro do prazo previsto e que o pulmão de capacidade deve ser consumido. Outros 10,5% disseram que o pulmão de alimentação ou convergência deve começar a ser consumido, enquanto 10,5% afirmaram que o projeto ainda não pode ser finalizado no prazo. Por fim, 21,1% indicaram que o pulmão de recurso deve começar a ser consumido.

O consumo total do pulmão de projetos quando consumido totalmente, significa:

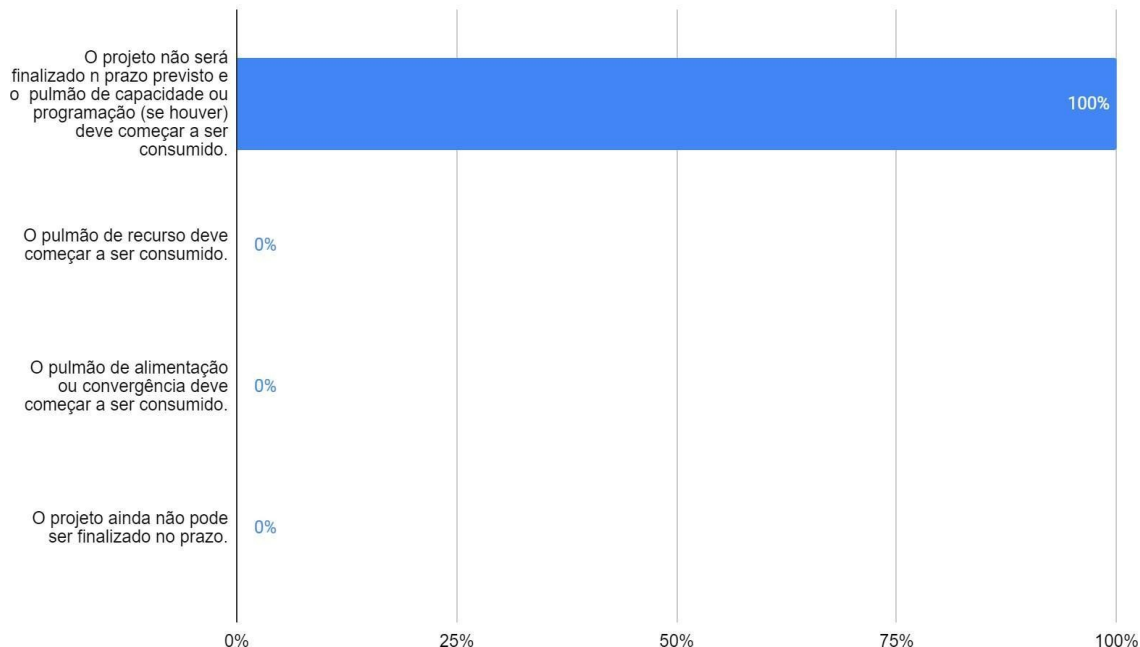


Gráfico 5. Afirmações dos estudantes sobre Pulmão de Projeto, após a utilização do jogo CCC. Fonte: Dados da Pesquisa.

O Gráfico 5 mostra as respostas para a mesma questão abordada no Gráfico 4, mas com base na compreensão do jogo após a sua aplicação em sala de aula. Assim, observa-se uma melhoria na compreensão dos alunos, uma vez que a explicação do CCC resultou em 100% dos estudantes reconhecendo que, se um pulmão de projeto for consumido antes da data de conclusão, o projeto não será finalizado dentro do prazo estipulado e que o pulmão de capacidade, caso exista, começará a ficar sem recursos, o que geraria prejuízos ao projeto.

Decisões em caso de consumo total dos pulmões de
alimentações.

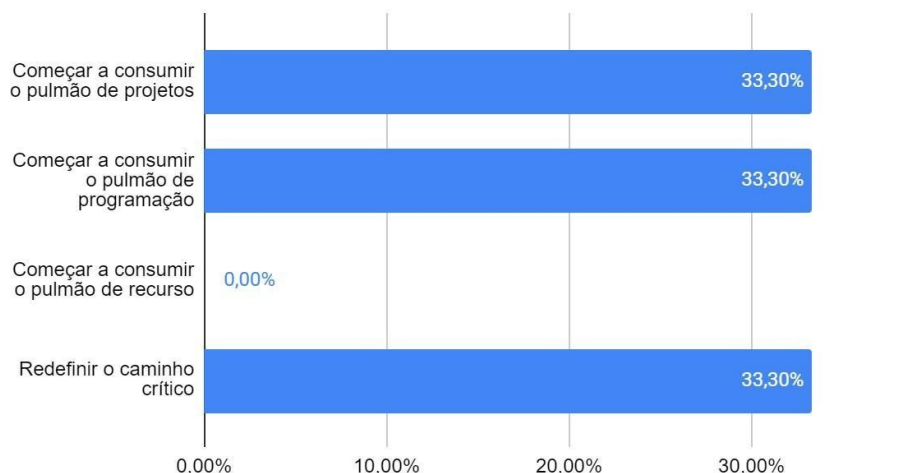


Gráfico 6. Percepção do gerenciamento de projetos antes do jogo CCC. Fonte: Dados da Pesquisa.

O Gráfico 6 apresenta as respostas relacionadas ao consumo total dos pulmões, com a finalidade de analisar se os alunos compreendem as ações que devem ser tomadas conforme o gerenciamento de projetos pela Corrente Crítica. Assim, 10,53% dos respondentes indicaram que começaram a consumir o pulmão de programação, 10,5% mencionaram o consumo do pulmão de recurso e 10,53% sugeriram a necessidade de redefinir o caminho crítico. Além disso, 68,4% chegaram à conclusão de que deveriam optar por consumir o pulmão de projeto.

Decisões em caso de consumo total dos pulmões de alimentações.

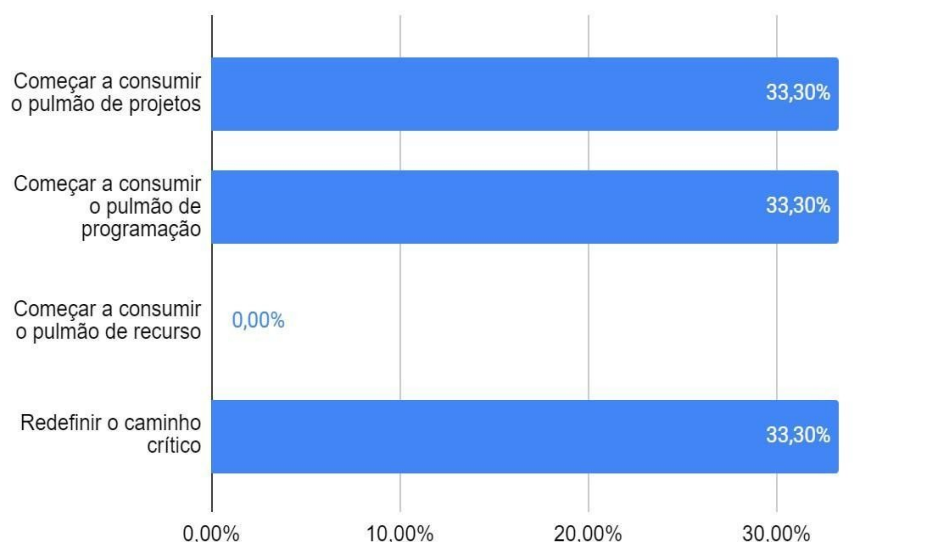


Gráfico 7. Tomada de decisão após a utilização do jogo. Fonte: Dados da Pesquisa.

No Gráfico 7, após a aplicação do jogo, 33,3% dos alunos indicaram que optaram por consumir o pulmão de programação; 33,3% afirmaram que redefiniram o caminho crítico, reiniciando o projeto; e 33,3% decidiram consumir o pulmão do projeto. Isso implica que 99,9% dos estudantes não optarem por consumir o pulmão de recurso, já que isso não seria viável para o sucesso do projeto dentro do prazo. Cada uma das decisões tomadas pelos 33,3% está diretamente relacionada ao tipo de produção e ao fornecedor selecionado no jogo CCC. Assim, é possível concluir, com base nos dados, que a utilização do jogo em sala de aula teve efeitos pedagógicos que aproximaram os acadêmicos de conceitos reconhecidos na literatura científica da área de Engenharia de Produção. Além disso, as decisões tomadas após o jogo indicaram práticas sustentáveis em situações de crise e melhorias no cenário de produção, alinhadas à implementação da Teoria das Restrições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo *Círculo da Corrente Crítica* (CCC) apresenta oportunidades de aprimoramento, especialmente no que se refere ao layout, aos aspectos visuais e à apresentação. No entanto, para os propósitos para os quais foi desenvolvido, sua aceitação tem sido progressivamente positiva na comunidade acadêmica. Embora a pesquisa ainda se encontre em uma fase que demanda continuidade, sobretudo no que tange à percepção heurística dos jogos, compreende-se que essa questão integra os estudos futuros relacionados ao jogo CCC.

Os dados preliminares indicam que a percepção e a avaliação dos estudantes acerca dos benefícios proporcionados pelo uso do jogo CCC, empregado como ferramenta auxiliar de ensino, contribuíram para a ampliação e articulação cognitiva de diversos conceitos, conhecimentos e saberes vinculados à aplicação da Teoria das Restrições na gestão. Além disso, o jogo propiciou uma mudança na postura dos estudantes em sala de aula, promovendo um deslocamento do estado passivo para uma abordagem mais ativa e engajada.

Dessa forma, o uso do jogo CCC desencadeou um afastamento do modelo de educação bancária, caracterizado pela mera recepção e memorização de conteúdos, em direção a um processo formativo mais participativo, crítico e reflexivo. Essa transformação está em consonância com o pensamento de educadores que defendem a necessidade de uma formação livre e democrática, pautada na problematização do conhecimento como sustentam Silva e Orquiza-de-Carvalho (2024).

Nesse sentido, considera-se que a utilização do jogo CCC pode desempenhar um papel significativo no aprofundamento e na expansão dos conhecimentos e saberes que compõem a educação tecnológica, a necessária amplificação de outras habilidades, e, com baixo custo, possibilitar aplicação em turmas de cursos superior de tecnologias em diferentes regiões e contextos educacionais do Brasil.

REFERÊNCIAS

BARCAUI, A.; QUELHAS, O. Corrente Crítica: uma alternativa à gerência de projetos tradicional. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção** 2(1), 1 - 21, 2004. Disponível em https://www.cin.ufpe.br/~gmp/docs/papers/corrente_critica.pdf Acesso em 12/08/2023

BUENO, C J. de S; BIZELLI, JL. A Gamificação do processo educativo. **Revista Geminis**, 160-176, 2014. Disponível em <https://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/210> Acesso em 05/10/2023.

CASTILHO, SAC. de. Educação profissional, técnica e tecnológica no Brasil – repensando a formação profissional e o mundo do trabalho. **Caderno Pedagógico** 21(7), e5348, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n7-012. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5348> . Acesso em: 23 mar. 2025.

FLEMMING, DM. MELO, AC. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Saint Germain, 2003.

GOLDRATT, EM. **A Corrente Crítica**. São Paulo: Nobel. 1998. Disponível em <https://hml-bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/download/37859/36619> Acesso em 15/08/2023

POLIT, DF; BECK, CT, HUNGLER, BP. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 5. ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2004. Disponível em [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?Referenc](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/ReferencesPapers.aspx?Referenc) eID=1285533 Acesso em 23/06/2023

POLIT, DF; BECK, CT. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática de enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2011. Disponível em [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?Referenc](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/ReferencesPapers.aspx?Referenc) eID=1285533 Acesso em 23/06/2023

SILVA, GC; ORQUIZA-DE-CARVALHO, LM. Proposta para formação crítica do professor de matemática: princípios a partir do movimento CTSA e da Educação Matemática Crítica. **REMATEC** 19(47), e2024016, 2024. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024016.id574. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/574>. Acesso em: 23 mar. 2025.

SILVA, JM. **Avaliação de jogo educativo para escolares acerca de pessoas com deficiência**. Dissertação - Universidade Federal do Ceará Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem. Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Fortaleza, Ceará, 2016. Disponível em <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15546> Acesso em 20/01/2023

TEIXEIRA, RRP; APRESENTAÇÃO, KRS. Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática. **Revista Linhas** 15(28) 302-323, 2014. Disponível em <https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723815282014302> Acesso em 04/09/2023