



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE ENGENHARIA (CE)
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LUCAS MENDONÇA CARLOS NARCISO

**JOGOS NO ENSINO DE GESTÃO E PRODUÇÃO DAS CONSTRUÇÕES –
ESTUDO DE CASO**

MOSSORÓ/RN

2022

LUCAS MENDONÇA CARLOS
NARCISO <http://www.niemeyer.org.br/>

**JOGOS NO ENSINO DE GESTÃO E PRODUÇÃO DAS CONSTRUÇÕES –
ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Aridenise Macena Fontenelle.

.

MOSSORÓ/RN

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

N222j Narciso, Lucas Mendonça Carlos.
Jogos no ensino de gestão e produção das
construções - estudo de caso / Lucas Mendonça
Carlos Narciso. - 2022.
53 f. : il.

Orientadora: Maria Aridenise Macena Fontenelle.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2022.

1. Tecnologia das edificações. 2. Aprendizagem.
3. Ensino em engenharia. I. Macena Fontenelle,
Maria Aridenise, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LUCAS MENDONÇA CARLOS NARCISO

**JOGOS NO ENSINO DE GESTÃO E PRODUÇÃO DAS CONSTRUÇÕES –
ESTUDO DE CASO**

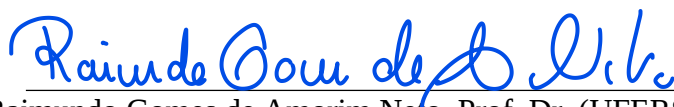
Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 11/06/2022.

BANCA EXAMINADORA

Maria Aridenise Macena Fontenelle, Prof. Dr.
(UFERSA)

Presidenta e orientadora



Raimundo Gomes de Amorim Neto, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Rafaely Angelica Fonseca Bandeira, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

RESUMO

Um dos principais problemas do modelo de educação convencional moderno, é a dificuldade de engajamento e motivação por parte dos alunos no âmbito da sala de aula. A Aprendizagem Baseada em Jogos (*Game Based Learning* -GBL) surge como metodologia pedagógica que pretende inovar e melhorar os métodos de ensino tradicionais. Estudar o uso de jogos no ensino de gestão e produção das construções numa Universidade Pública em Mossoró é o principal objetivo deste estudo. Estudos teóricos sobre Jogos na Educação em Engenharia Civil, Gestão e Produção das Construções e Segurança nas obras serviram de embasamento conceitual ao estudo de caso em questão. Além disso, realizou-se busca e leitura sistematizada de publicações feitas sobre os jogos aplicados nos cursos de Engenharia Civil, numa Universidade Pública Federal em Mossoró – RN no ano de 2022 como: Trilha segura, Na trilha do mestre Zé, Jogo de Gestão e Produção no Canteiro de Obras, Dominó da segurança e Tangran em equipe. Também se utilizou o formulário Google, aplicado no mês de maio de 2022 aos sujeitos de pesquisa. Dos nove estudantes que responderam ao questionário *online*, seis alunos destacaram que os jogos ajudaram na fixação dos conteúdos estudados. Ainda foram citados benefícios como melhorias nas interações sociais entre colegas e um melhor entendimento de conceitos. A partir dos relatos dos participantes, fica evidente que o uso desses jogos como metodologia auxiliar de ensino nas disciplinas de Tecnologia das Edificações e de Gestão da Produção das Construções, apresentaram uma influência positiva na aprendizagem dos alunos.

Palavras chave: Tecnologia das edificações, aprendizagem, educação em engenharia.

ABSTRACT

One of the main problems of the modern conventional education model is the difficulty of engagement and motivation on the part of students within the classroom. Game Based Learning (GBL) emerges as a pedagogical methodology that aims to innovate and improve traditional teaching methods. Studying the use of games in teaching management and production of constructions in a public university in Mossoró is the main objective of this study. Theoretical studies on Games in Education in Civil Engineering, Management and Production of Constructions and Safety in the works served as a conceptual basis for the case study in question. In addition, there was a search and systematic reading of publications made about games applied in Civil Engineering courses, at a Federal Public University in Mossoró - RN in the year 2022, such as: Safe Trail, On the trail of Mestre Zé, Jogo do Hexágono - construction site, Safety Domino and Team Tangran. The Google form was also used, applied in May 2022 to the research subjects. Of the nine students who responded to the online questionnaire, six students highlighted that the games helped to establish the contents studied. Benefits such as improvements in social interactions between colleagues and a better understanding of concepts were also cited. From the participants' reports, it is evident that the use of these games as an auxiliary teaching methodology in the subjects of Building Technology and Construction Production Management, had a positive influence on student learning.

Keywords: Building technology, learning, engineering education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo reduzido da trilha.....	20
Figura 2- Dicas do jogo	21
Figura 3- Exemplos de perguntas do jogo	21
Figura 4 – Hexágonos.....	24
Figura 5- Quebra cabeça no formato original.....	25
Figura 6- Jogo Na Trilha do Mestre Zé	25
Figura 7- Canteiro Seguro	27
Figura 8- Aplicação do jogo Trilha Segura com alunos de Tecnologia das Edificações	30
Figura 9- Aplicação do jogo na turma de Gestão e produção das construções	31
Figura 10- Tabuleiro da Trilha Segura durante o jogo	32
Figura 11- Equipe na primeira rodada do jogo.....	33
Figura 12- Equipe na segunda rodada do jogo	33
Figura 13- Alunos registrando os tempos das equipes	34
Figura 14- Hexágonos montados pelas equipes	34
Figura 15- Aplicação do jogo na turma de Tecnologia das Edificações	35
Figura 16- Tabuleiro da Trilha do Mestre Zé da construção durante o jogo.....	36
Figura 17- Aplicação do Tangran na turma de Gestão e Produção das Construções.....	37
Figura 18- Alunos jogando Canteiro Seguro.....	38
Figura 19- Jogo Canteiro Seguro.....	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Avaliação se os jogos promoveram engajamento	40
Gráfico 2- Avaliação sobre fixação de conteúdos	41
Gráfico 3- Avaliação sobre aplicação dos temas	41
Gráfico 4- Avaliação sobre impacto dos jogos.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Perguntas utilizadas no questionário.	39
Tabela 2- Relato dos discentes sobre como o jogos influenciaram na aprendizagem.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 Jogos na educação em engenharia	13
3.2 Gestão e produção das construções	14
3.3 Segurança do trabalho na construção civil	16
4 METODOLOGIA	19
5 JOGOS PEDAGÓGICOS	20
5.1 Nível gerencial (estudantes e profissionais de engenharia)	20
5.1.1 Jogo Trilha Segura	20
a) Modelo reduzido do jogo	20
b) Cartas utilizadas	20
c) Regras	22
5.1.2 Jogo de Gestão e Produção do Canteiro de Obra	22
a) Regras	22
b) Modelo do hexágono	24
5.1.3 Tangran em equipe	24
5.2 Nível operacional (trabalhadores de obras)	25
5.2.1 Na Trilha do Mestre Zé	25
a) Modelo da trilha	25
b) Regras	26
5.2.2 Canteiro Seguro (dominó)	27
a) Peças do dominó	27
b) Regras	28
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
6.1 Aplicação dos jogos	30
6.1.1 Jogo Trilha Segura	30
6.1.2 Jogo de Gestão e Produção do Canteiro de Obra	32
6.1.3 Na Trilha do Mestre Zé	35
6.1.4 Tangran	37
6.1.5 Canteiro Seguro (dominó)	37
6.2 Elaboração das perguntas para o questionário	38
6.3 Aplicação do questionário	40

6.4	Análise das respostas	40
6.4.1	Aspecto motivação	40
6.4.2	Aspecto experiência do usuário	41
6.4.3	Aspecto conhecimento.....	41
6.4.4	Avaliação geral	42
6.4.5	Avaliação descritiva.....	42
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	45
	APÊNDICES	47

1 INTRODUÇÃO

Quando inserido em um contexto educacional, o uso de jogos pode ser uma ferramenta para atrair a atenção do aluno, em comparação com as técnicas pedagógicas convencionais, pois o aspecto lúdico aliado as dinâmicas presentes nos jogos proporcionam um maior envolvimento através de informações, experiência e a imersão dentro de situações propostas.

Um dos principais problemas do modelo de educação convencional moderno é a dificuldade de engajamento e motivação por parte dos alunos no âmbito da sala de aula. Por tanto, o uso de jogos na sala de aula tem representado uma estratégia para engajar os participantes, motivando-os à agir, promovendo uma melhor fixação dos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades e aptidões que ocorrem quando o aluno participa de forma ativa nas atividades acadêmicas (TEIXEIRA; SILVA; BRITO, 2021).

Outro importante ponto na utilização de jogos na educação profissional, é que os jogos, como produto informacional, direcionam a aprendizagem do conteúdo de modo a proporcionar um equilíbrio entre teoria e prática. Com isso, os alunos conseguem aplicar de forma mais eficaz os conteúdos aprendidos e desenvolver aptidões e habilidades que serão utilizadas no cotidiano ou no exercício de sua profissão, como por exemplo, atenção, concentração, aut capacidade de realização, autonomia e superação de limites. Além de ajudar na antecipação de situações, pensamento estratégico e raciocínio lógico (ROMANEL; FREITAS, 2011). Ou seja, ter tais características desenvolvidas pode representar um passo a mais no sentido do profissional se adequar as demandas que são exigidas no cenário competitivo do mercado atual.

Diante disso, esse trabalho propõe a investigação e a experimentação da funcionalidade de jogos educacionais como ferramentas auxiliares no ensino de Engenharia Civil, verificando se os mesmos promovem um aprimoramento na aprendizagem e desenvolvimento de habilidades. Os temas abordados pelos jogos avaliados nesse estudo se referem a conceitos relacionados com gestão, produção e segurança nas construções, que são conteúdos ministrados nas disciplinas Gestão e Produção das Construções e Tecnologia das Edificações, pertencentes ao curso de Engenharia Civil, em uma Universidade Pública da cidade de Mossoró.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar o uso de jogos no ensino de gestão e produção das construções numa Universidade Pública em Mossoró.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar estudos teóricos sobre Jogos na Educação em Engenharia Civil, Gestão e produção das construções e Segurança nas obras;
- Descrever e analisar os jogos utilizados no ensino de Gestão e produção das construções, e Segurança nas obras, numa Universidade Pública em Mossoró.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Jogos na educação em engenharia

A grande maioria das instituições de ensino de engenharia possuem a estrutura pedagógica baseada nas metodologias tradicionais, o que pode representar na formação do profissional dessa área, uma não adequação para certas características exigidas atualmente no mercado. Algumas dessas demandas fazem com que os profissionais tenham a necessidade de possuir habilidades gerenciais, de liderança e de capacidade de tomar decisões rapidamente. Para que se possa treinar esse tipo de habilidade ou comportamento é indicado introduzir métodos alternativos em sala de aula que se utilizem de atividades colaborativas para solução de problemas. Por isso, pesquisadores têm buscado desenvolver alternativas de ensino que incrementem as metodologias tradicionais, de modo que desenvolva e melhore o ensino nos curso de engenharia (MORAES; CARDOSO, 2018).

Diversas metodologias e práticas pedagógicas vêm sendo introduzidas para motivar o aluno e melhorar a aprendizagem de modo que ele desenvolva o exercício do pensamento crítico, criatividade, espírito de liderança e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula através de ambientes simulados. Essas metodologias alternativas devem trabalhar conjuntamente com as práticas pedagógicas tradicionais, de modo que auxilie no processo educacional, trabalhe novas habilidades e competências além de incentivar o aluno a uma participação mais ativa e engajada no processo de aprendizagem (OLIVEIRA; BARROSO; SOARES, 2019).

A Aprendizagem Baseada em Jogos (*Game Based Learning* -GBL) surge como metodologia pedagógica que pretende inovar e melhorar os métodos de ensino tradicionais. Outros exemplos de metodologias inovadoras são as Salas de Aula Invertida (*Inverted Classroom*), Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning*), Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*).

De acordo com Carvalho (2015) a Aprendizagem Baseada em Jogos (*Game Based Learning* -GBL) é uma metodologia pedagógica que busca desenvolver e aplicar jogos como ferramentas que auxiliam no ensino e na formação dos alunos de diversas áreas.

Apesar dos jogos educacionais virem se popularizando mais fortemente desde os anos 1990, a aplicação de jogos para essa função vem sendo utilizadas, em salas de aula e em organizações, desde o final da década de 1950 (ROMANEL; FREITAS, 2011).

Segundo Johnsson (2006), outras habilidades podem ser treinadas e desenvolvidas, além

da tomada de decisões, na utilização de jogos em organizações e salas de aula. As habilidades gerenciais mais trabalhadas são: planejamento, visão sistêmica, tomada de decisões, trabalho em equipe. Romanel (2011) ainda coloca outras aptidões e características trabalhadas no uso de jogos, que incluem autocapacidade de realização, autonomia, atenção, pensamento estratégico, concentração, raciocínio lógico, lidar com situações de ansiedade e superação de limites. Todas essas são habilidades que não somente são úteis para que o engenheiro exerça sua profissão com eficiência, mas também é de grande serventia na vida em sociedade.

O jogo tem a capacidade de confrontar os jogadores com situações de erro. Isso significa que as estratégias ou escolhas feitas pelo jogador podem influenciar na sua derrota ou vitória ao final do jogo, diante de um adversário ou competidor. Logo, a derrota pode causar no jogador uma reflexão sobre suas jogadas realizadas e quais pontos podem ser melhorados para se alcançar a vitória (MORATORI, 2003). Essas situações vividas no jogo botam o jogador diante de situações de superação de desafio, vitória, derrota, dinâmicas de objetivos, mecanismos de pontuação, cumprimento de regras. Tudo isso ajuda desenvolver noções de cooperação e competitividade, que são conceitos necessários para a vivência no mercado de trabalho e na vida em sociedade (ROMANEL; FREITAS, 2011).

Diferentemente dos jogos tradicionais, os jogos educacionais têm por essência um objetivo para além do simples objetivo de vencer o jogo, tem-se ali o objetivo pedagógico. A utilização do jogo só será eficaz se o ato de jogar possibilitar aprendizagem para o aluno (LIMA; LOPES, 2021). Portanto é essencial que o jogo cumpra seu objetivo de ser uma ferramenta que auxilie o aluno, tornando o aprendizado algo mais interessante e estimulante.

3.2 Gestão e produção das construções

A partir do crescimento do setor da construção civil e do constante avanço do mercado ao longo dos anos, as técnicas de gerenciamento de projeto vêm se desenvolvendo cada vez mais para suprir as demandas constantes por aprimoramento nos processos de planejamento e execução das obras e assim entregar um produto final com maior qualidade (BORGES; SILVA; CORREA, 2020). Com isso, torna-se de grande importância para as empresas o processo de planejamento e controle da produção, com enfoque no longo, médio e curto prazo, pois através disso é possível estabelecer maneiras de se atingir as metas e os objetivos nas construções, de modo que possibilite um melhor gerenciamento de obras, aumentando assim a produtividade da empresa e consequentemente os lucros, considerando a grande competitividade existente entre as empresas de construção civil (SILVA, 2011).

Um sistema de gerenciamento pode ser definido em duas funções básicas: planejamento e controle. O planejamento tem a função de estabelecer metas e programar uma sequência de eventos para que se possa atingi-las. O controle garante que a sequência de eventos aconteça da forma desejada, ou seja, faz com que os eventos ocorram o mais próximo possível ao que foi estabelecido no planejamento. Além disso, o controle se encarrega de indicar um novo planejamento quando a sequência de eventos não é viável, e uma geração de aprendizagem quando os eventos falham em se adequar com o plano inicial. Quando o sistema de produção está inserido em um ambiente instável ou variável, demanda que o planejamento seja desenvolvido considerando menores horizontes de tempo, pois não é confiável planejar detalhadamente com muita antecedência aos eventos do sistema. (BALLARD, 2000 *apud* MACHADO, 2003).

Para Corrêa (2005) a construção civil possui um caráter nômade, pois uma das suas principais características é seu dinamismo e constante mudança no decorrer de uma obra, fato esse, que requer um gerenciamento de obras mais dinâmico. Por isso, o planejamento deve sempre buscar adaptar o canteiro de obras a esses cenários instáveis e de situações de mudança ao longo do período de uma obra. O gerenciamento procura encontrar meios que facilitem esse planejamento do início da obra até o final.

O planejamento da programação de uma obra define-se, inicialmente, por uma previsão de atividades que serão realizadas, a ordem e a forma como essas atividades serão arranjadas, definição de recursos necessários e estimação de custos que envolverão essa execução, além do estabelecimento de prazos a serem cumpridos e outros elementos que envolvem o planejamento, execução e controle da obra (VARGAS et al., 1996 *apud* LEITE, 2001).

É uma prática comum na construção civil o acompanhamento das atividades através da divisão do planejamento em prazos. O planejamento de longo prazo, ou estratégico, apresenta uma visão global que abrange todo o período da obra, definindo-se os ritmos das atividades que envolvem as etapas da obra e seus processos construtivos, e identificando as principais necessidades do projeto e seus possíveis contratempos. O planejamento de médio prazo, ou tático, é responsável por adaptar os planos estabelecidos no planejamento estratégico, sempre estando interligados de modo a se compatibilizarem considerando os recursos disponíveis, capacidade de produção e cumprimentos dos prazos. Já o planejamento de curto prazo, ou operacional, possui uma abordagem semanal ou diária, tendo como principal função orientar diretamente a execução da obra, tomando as decisões a respeito do fluxo de trabalho e fazendo ajustes de recursos, mão-de-obra, materiais e equipamentos (FILHO; ANDRADE, 2010).

Organizar o canteiro de obra compõe uma importante etapa do planejamento, onde se

obtem projetos detalhados das locações e das áreas destinadas a instalações temporárias, que variam de acordo com as demandas e o tipo de obra. Projetar bem o canteiro de obra pode ter um impacto significativo nos custos, no fluxo de trabalho e no cumprimento de prazos e metas (BORGES; SILVA; CORREA, 2020).

A busca pela qualidade pode representar um caminho para se atingir a melhoria dos processos e uma redução de gastos desnecessários. Os custos que envolvem a falta de qualidade nos processos e produtos são provenientes de desperdícios que podem ocorrer na execução da obra, além de falhas no produto final, o que gera retrabalho e despesas no atendimento as garantias do serviço. Esses custos são significativos, e buscar soluções para esses problemas oriundos da falta de qualidade pode significar aumento de lucro para a empresa (PINTO; GOMES, 2010).

A escolha de uma construtora por parte de um cliente, para realizar um determinado serviço, envolve critérios como qualidade e a confiabilidade que essa empresa transmite. Por isso, a falta de gerenciamento pode resultar em uma série de problemas que afetam a qualidade do produto final e consequentemente a imagem dessa empresa diante da sociedade consumidora. Isso pode representar um grande problema para a sobrevivência das empresas diante dos elevados níveis de concorrência existentes no mercado atualmente. Os clientes estão cada dia mais exigentes, e a organização das empresas é um importante fator de escolha. Logo, possuir um gerenciamento eficiente, com controle de qualidade e um planejamento bem feito e transparente, além das vantagens inerentes a isso, funciona como um importante *marketing* para as construtoras (LEITE, 2002).

3.3 Segurança do trabalho na construção civil

A indústria da construção civil é de grande importância no desenvolvimento do país, pois é um dos setores que mais movimentam a economia e que mais geram emprego, convocando pessoas com os mais diferentes níveis e tipos de formação, desde o profissional altamente qualificado até o trabalhador com ausência de formação. Apesar do seu destaque e importância para a economia, a construção civil é responsável por um elevado número de acidentes de trabalho, liderando o *ranking* de acidentes fatais no Brasil (SANTOS, 2018). Isso sem contar a subnotificação existente, que ocorre devido ao fato de que em obras de pequeno porte, onde geralmente o trabalho é informal e em condições precárias de segurança, grande parte dos casos de acidentes não são registrados e acabam não entrando nas estatísticas (GOMES, 2011).

A segurança do trabalho surge com o objetivo de evitar que acidentes ocorram no ambiente de trabalho, devido aos riscos existentes na execução de determinadas atividades laborais. Com isso, são adotadas medidas que atuam na prevenção ou eliminação dos acidentes, e na redução da exposição aos agentes ambientais (GUEDES; SILVEIRA, 2017). Freitas *et al.* (2022) ainda acrescenta que a segurança do trabalho inclui uma série de medidas técnicas, administrativas, médicas e, sobretudo, educacionais e comportamentais, com o objetivo de evitar acidentes, através da eliminação de condições inseguras e pela educação e conscientização das pessoas para que elas possam adotar as práticas preventivas e assim diminuir os riscos no ambiente de trabalho.

Segundo Nascimento (2014) a segurança do trabalho pode ser definida como a prevenção de acidentes, com o objetivo de preservar a integridade física e mental do trabalhador, pois os acidentes influenciam de forma negativa na produção da empresa, resultando em prejuízos materiais, diminuição da produtividade, dias perdidos, gastos com admissão de novos funcionários e indenizações trabalhistas.

Para a efetiva redução de acidentes é preciso a aplicação das Normas Regulamentadoras (NRs) que abordam os conceitos de segurança e saúde, cumprindo os requisitos mínimos para se ter um ambiente de trabalho seguro. Ao todo existem 36 NRs, sendo a NR-18 a mais importante para construção civil, pois ela define regras que previnem acidentes na indústria da construção e estabelece diretrizes que implementam medidas de controle e sistemas preventivos de segurança sobre os processos, condições e ambiente de trabalho. E apesar de existirem todas essas normas, o setor da construção civil ainda apresenta números elevados de acidentes, fato este que está associado à falta de fiscalização e descumprimento das NRs (GOMES, 2011).

A NR-18 foi aprovada por meio da portaria nº 3.214, de 8 de julho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que tem por objetivo a implementação de medidas de controle e segurança dedicadas às obras de construção, demolição, reparo, pintura e limpeza. A implantação da NR-18 representou inovações na sua formulação e no modo como foi consolidada, pois ela obedeceu às prescrições da Organização Mundial do Trabalho (CRUZ, 1998). Com o passar dos anos a norma foi reformulada, e passou a ser obrigatória por parte das empresas, para obras com mais de 20 trabalhadores, a elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT). Esse programa tem por objetivo apresentar uma série de medidas de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que devem ser adotadas na execução de uma obra para que sejam garantidas condições de segurança, saúde e higiene no ambiente de trabalho. O PCMAT deve ser elaborado

por um profissional habilitado da área de segurança do trabalho, e a sua aplicação e cumprimento são de responsabilidade da empresa ou do empregador (SANTOS, 2018).

Outras importantes normas para construção civil é a NR-06 e NR-09. A primeira determina sobre o uso Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), estabelecendo quais são os tipos de EPI's que as empresas têm a obrigação de fornecer a seus funcionários sempre que for preciso resguardar a integridade física e saúde dos trabalhadores no ambiente de trabalho (MEIRELLES; PINHEIRO, 2021). Já a NR 09 estabelece o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, que busca manter a integridade física dos trabalhadores no ambiente do trabalho, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais, do tipo agentes físicos, químicos e biológicos (BRAGA *et al.*, 2013).

4 METODOLOGIA

Realizou-se um estudo qualitativo, com caráter exploratório-descritivo na modalidade de um estudo de caso que investiga uma determinada prática pedagógica. Para isso, observou-se a aplicação de jogos educacionais durante as aulas das disciplinas de Tecnologia das Construções e Gestão e Produção das Construções, com a proposta de descrever a experiência da utilização desses jogos no âmbito da sala de aula.

Segundo Ventura (2007) o estudo de caso “visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações”. Ela ainda completa que estudos como esse estimulem também o uso de experimentos e pesquisas históricas.

Adotou-se como evidências para esta pesquisa desde o relato da experiência em sala de aula, descrição da técnica de observação, documentos e estratégias das disciplinas que utilizam jogos pedagógicos como metodologia alternativa na educação em engenharia.

Estudos teóricos sobre Jogos na Educação em Engenharia Civil, Gestão e produção das construções e Segurança nas obras serviram de embasamento conceitual ao estudo de caso em questão. Além disso, realizou-se busca e leitura sistematizada de publicações feitas sobre os jogos aplicadas nos cursos de Engenharia Civil, numa Universidade Pública Federal em Mossoró – RN no ano de 2022. Também utilizou-se o formulário Google, aplicado no mês de maio de 2022 aos sujeitos de pesquisa.

Apesar das duas turmas possuírem 44 estudantes, estiveram presentes e participaram dos jogos apenas 20 alunos. O questionário foi enviado de forma online e obteve um total de 9 respostas.

5 JOGOS PEDAGÓGICOS

5.1 Nível gerencial (estudantes e profissionais de engenharia)

5.1.1 Jogo Trilha Segura

O jogo da trilha segura foi produzido por Carlos, Negreiros e Fontenelle (2014) na disciplina de Projetos e desenvolvimento de Produtos, no curso de Engenharia de Produção numa Universidade pública em Mossoró.

O jogo denominado Trilha Segura, é formado por um tabuleiro, com perguntas e dicas na área de segurança do trabalho, mais especificamente sobre diretrizes da NR-18, e tem como objetivo aplicar técnicas de segurança, através do desenvolvimento de estratégias que busquem a melhoria do ambiente de trabalho. Assim, por ser um jogo, exige a presença de participantes para ser colocado em prática.

a) Modelo reduzido do jogo

A Figura 1 mostra o tabuleiro com o modelo reduzido da trilha do jogo.

Figura 1- Modelo reduzido da trilha

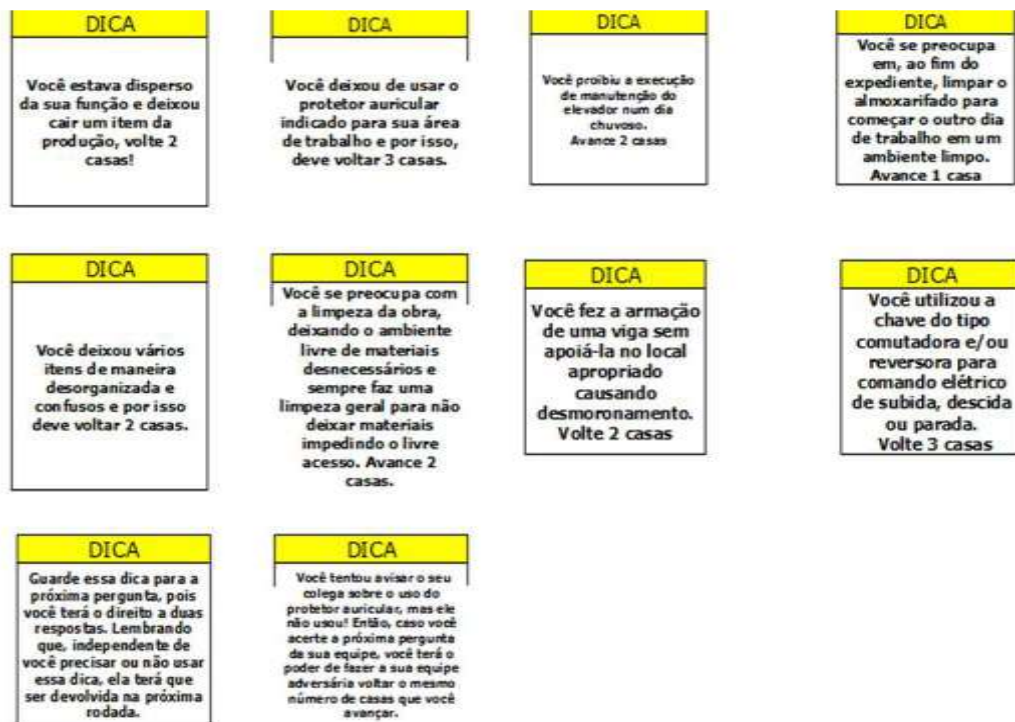


Fonte: CARLOS, NEGREIROS e FONTENELLE (2014)

b) Cartas utilizadas

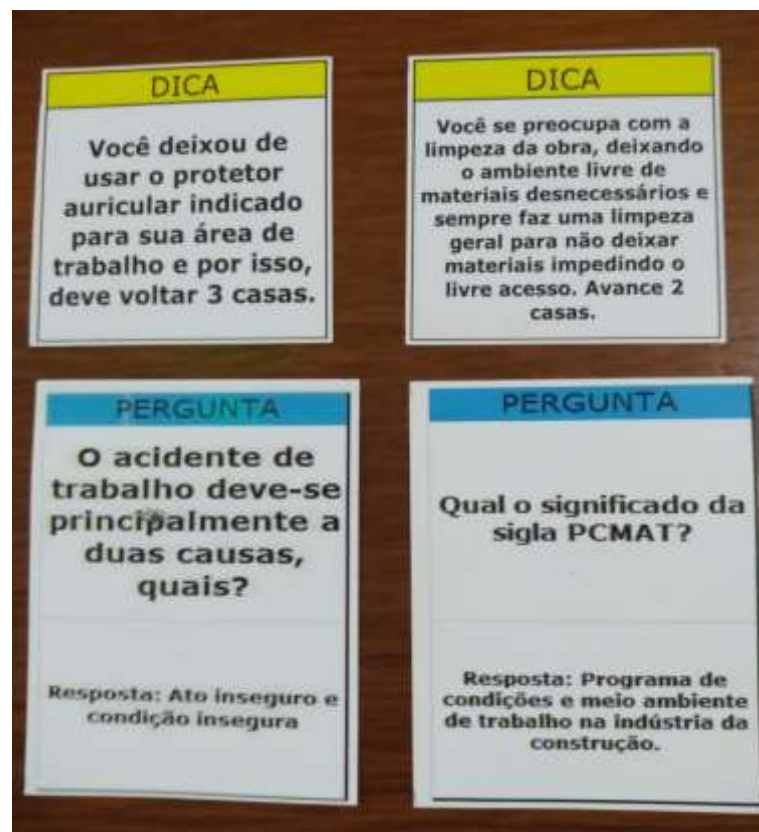
As figuras 2 e 3 mostram, respectivamente, o modelo das dicas e algumas perguntas utilizadas nos jogos.

Figura 2- Dicas do jogo



Fonte: CARLOS, NEGREIROS e FONTENELLE (2014)

Figura 3- Exemplos de perguntas do jogo



Fonte: CARLOS, NEGREIROS e FONTENELLE (2014)

c) Regras

- **Público alvo:** Estudante e profissionais de engenharia e de segurança do trabalho.
- **Participantes:** 2 equipes, cada equipe com seus participantes. Não existe um número mínimo e nem máximo para os participantes de cada equipe. Um avaliador, que funcionará como Juiz do Jogo.
- **Componentes:** 1 trilha (tabuleiro), 1 baralho, com 30 perguntas e 10 dicas. 2 peões. 1 dado.
- **Entendendo o jogo:** É importante que os jogadores leiam com atenção as ideias do jogo, para facilitar o seu entendimento.
- **Objetivo:** Ser a primeira equipe a chegar, com seu peão, no final da trilha. Verificação de aprendizagem sobre segurança no canteiro de obras.
- **Preparação:** Antes de iniciar o jogo, ler as regras, definir o juiz, responsável por definir decisões importantes no jogo, pois irá avaliar o desempenho de cada equipe e definir o seu número de participantes, bem como ler as perguntas e dicas do baralho.
- **Como jogar:** Deve-se decidir qual equipe irá iniciar o jogo. A movimentação de cada peão pela trilha será dividido em rodadas e ocorre quando a equipe acertar uma pergunta, até chegar ao final do tabuleiro. Caso a equipe erre a resposta, o peão deverá permanecer no mesmo local e esperar a outra rodada para repetir a ação. O número de casas que cada peão irá avançar depende do número apresentado pelo dado jogado pela equipe e, claro, se a equipe acertou a resposta da pergunta. Quando o peão precisar voltar casas e caso ele pare em cima de uma casa com o nome “dica”, ele não terá o direito de usar uma dica, visto que somente será válido o uso da dica dos peões que estão avançando casas.
- **Vencedor:** Vence o jogo o peão que chegar primeiro ao fim da trilha.

5.1.2 Jogo de Gestão e Produção do Canteiro de Obra

O jogo de gestão da produção no canteiro de obras foi proposto pela NEOLABOR, uma empresa de consultoria paulista na área de gerenciamento das construções durante o projeto OÁSIS em Fortaleza no Ceará com o fito de desenvolver o operário polivalente.

a) Regras

- **Público alvo:** Estudante e profissionais de engenharia civil.
- **Participantes:** é definida uma equipe gerencial de obra constituída por um engenheiro, um mestre e um almoxarife. O restante da turma de estudantes é dividido em profissionais e ajudantes. Um estudante cronometra o tempo para transporte de cada trapézio e outro o de montagem do hexágono. Não existe um número mínimo e nem máximo para os participantes do jogo.
- **Componentes:** 40 trapézios para formar 10 hexágonos. Cronometro para marcar o tempo. Tesoura e fita crepe para unir os trapézios e formar os hexágonos
- **Objetivo:** Montar em menos tempo a maior quantidade de hexágonos compostos por quatro trapézios que representam, simbolicamente, quatro grupos de etapas da obra de edificações (serviços preliminares, obra bruta, obra fina e terminalidades). Visa sobretudo refletir sobre os conceitos de gestão da produção no canteiro de obras como: trabalho em equipe; gestão de projetos, de materiais, de ferramentas e equipamentos; desperdício de tempo e de materiais; retrabalho e segurança do trabalho.
- **Preparação:** Definir o papel de cada participante na gestão da produção da obra (serviços preliminares, obra bruta, obra fina e terminalidades)
- **Como jogar:** cada equipe gerencial (engenheiro, mestre e almoxarife) deve elaborar e organizar uma linha de produção, composta pelos profissionais e ajudantes, atribuindo uma função para cada um deles, para que sejam montados 10 hexágonos o mais rápido possível dentro de um período limite de 10 minutos. A montagem será feita pelos profissionais e ajudantes e consiste em reproduzir o modelo ou “projeto” do hexágono fornecido para cada equipe, utilizando-se das peças de trapézio e ferramentas disponíveis (tesoura e fita crepe). Cada equipe deve ter um participante responsável por cronometrar o tempo de montagem de cada hexágono, e ao final do período dos 10 minutos, calcular e anotar a taxa de produção da sua equipe, em peças por minuto. As linhas de produção devem obedecer um sentido preestabelecido (horário ou anti-horário, da esquerda pra direita ou vice-versa), sendo considerados “perca de tempo” e “desperdício” as peças que forem repassadas no sentido oposto ao da linha de produção e que caírem no chão, respectivamente, no decorrer do processo. O jogo é dividido em dois turnos de 10 minutos, sendo permitido ao final do primeiro turno, um tempo de preparação para as equipes gerencias alterarem a estratégia de montagem ou arranjo da linha de produção. Após a finalização do segundo turno, calcula-se a nova taxa de produção das equipes e comparam entre si juntamente com a contabilização dos desperdícios.

- **Vencedor:** Vence a equipe que apresentar a maior taxa de produtividade.

b) Modelo do hexágono

A Figura 4 apresenta uma fotografia do hexágono-modelo ou “projeto” juntamente com alguns que foram reproduzido pelos participantes do jogo.

Figura 4 – Hexágonos



Fonte: Autoria própria (2022).

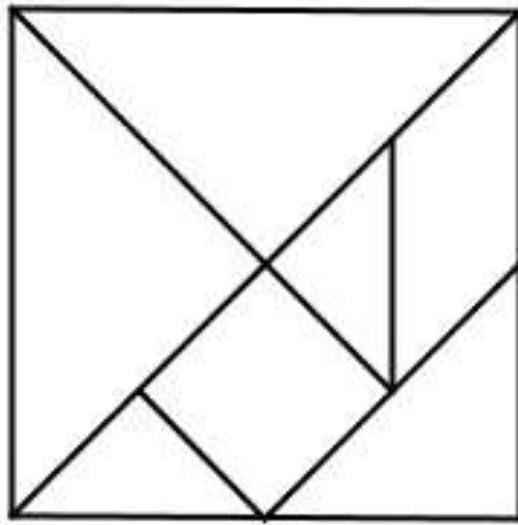
5.1.3 Tangran em equipe

O Tangran é um quebra-cabeça originário da China, não se sabe quem o inventou, nem a quanto tempo foi criado. Formado por cinco triângulos, um paralelogramo e um quadrado, essas figuras juntas podem formar um quadrado.

Para estudar o conceito de trabalho em equipe na disciplina de Gestão da Produção das Construções os estudantes da engenharia civil são convidados em equipe para formar o quadrado com as sete peças do quebra cabeça. Normalmente esse jogo é montado por uma pessoa. Quando a equipe monta fica mais difícil e demorada a montagem, uma vez que um componente tende a desfazer a montagem dos outros componentes.

Ao final do jogo o grupo reflete que nem todo trabalho deve ser realizado em equipe e que alguns deles tem um melhor rendimento quando executado individualmente.

Figura 5- Quebra cabeça no formato original



Fonte: Arquivo pessoal

5.2 Nível operacional (trabalhadores de obras)

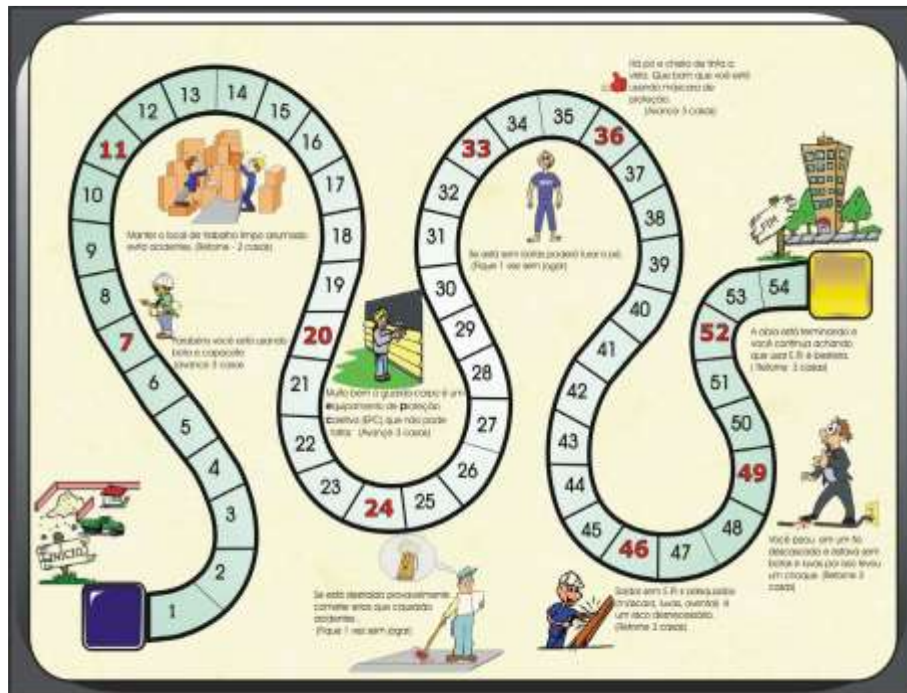
5.2.1 Na Trilha do Mestre Zé

O jogo Na Trilha do Mestre Zé foi desenvolvido em um projeto de extensão universitária por estudantes do curso de Engenharia Civil de uma universidade privada em Fortaleza no Ceará.

a) Modelo da trilha

Na Figura 6 está representado o modelo da trilha utilizada no jogo

Figura 6- Jogo Na Trilha do Mestre Zé



Fonte: FONTENELLE, M. A. M. et al. (2002)

b) Regras

- **Público alvo:** Trabalhadores da construção civil e estudantes de engenharia civil.
- **Participantes:** 4 participantes, cada equipe com seus participantes. Um avaliador, que funcionará como Juiz do Jogo.
- **Componentes:** 1 trilha contendo as questões do jogo, 4 peões e 1 dado.
- **Objetivo:** Ser o primeiro participante a chegar, com seu peão, no final da trilha. Verificação de aprendizagem sobre segurança no canteiro de obras.
- **Como jogar:** Decide-se qual das equipes irá iniciar o jogo. A movimentação de cada peão pela trilha será dividido em rodadas alternadas entre as equipes ou participantes, e o número de casas que cada peão irá avançar depende do número apresentado pelo dado jogado pela equipe. Caso o peão pare em alguma das casas de numeração vermelha, deve-se ler a informação presente e seguir a instrução. Cada uma das casas de numeração vermelha apresentam informações diferentes sobre segurança do trabalho e instruções que o jogador deve seguir.
- **Vencedor:** Vence o jogo o peão que chegar primeiro ao fim da trilha.

5.2.2 Canteiro Seguro (dominó)

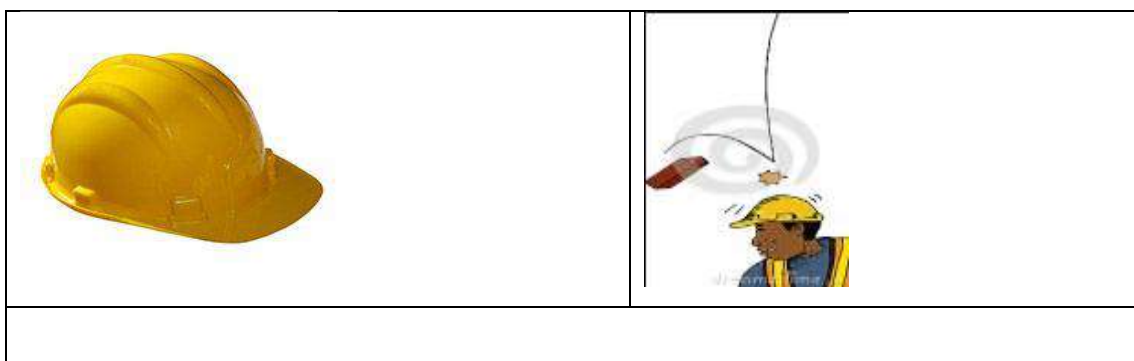
O jogo do dominó foi concebido por uma iniciativa estabelecida entre docentes e discentes dos cursos de Fisioterapia de um universidade pública do estado do Ceará, sendo desenvolvido por Braga *et al.* (2013) através da ação extensionista denominada Programa Promoção da Saúde (PROSA) no Projeto Prosa *Coaching*, e do Bacharelado em Ciências e Tecnologia (BCT) de uma universidade pública em Mossoró, através do programa de extensão FICC (Formação Integrada em Construção Civil) no subcomponente Formação Integrada Em Saúde Na Construção Civil (FICC – SAUDÁVEL).

O jogo aborda três normas estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego a NR-06, NR-09 e a NR-18. Além disso, o jogo foi desenvolvido com o intuito de ser utilizados pelos trabalhadores nos canteiros de obras durante os intervalos de trabalho. Foi escolhido o uso exclusivo de figuras, como forma de facilitar o entendimento do jogo através da comunicação não verbal aos indivíduos com pouca familiaridade com a linguagem escrita. O jogo trata-se de um dominó em que as peças se complementam, uns com desenhos de EPI's (capacete, bota, óculos, cinto de segurança, máscara, uniforme e protetor auricular) e outros com a situação que ele pode evitar (tijolo caindo na cabeça do operário, operário pisando no prego, substância tóxica entrando em contato com os olhos do operário, operário em prédio alto sem proteção, poeira entrando em contato com as vias aéreas do operário, operário com queimadura do sol, barulho de furadeira respectivamente), por exemplo, o capacete protege do tijolo caindo na cabeça do operário.

a) Peças do dominó

Pode-se ver na Figura 7 alguns exemplos das pedras utilizadas no dominó.

Figura 7- Canteiro Seguro



Fonte: BRAGA et al (2013).

b) Regras

- **Público alvo:** Trabalhadores da construção civil e estudantes de engenharia civil.
- **Participantes:** De 2 a 4 jogadores.
- **Componentes:** O conjunto de peças do dominó e um cartão com as regras.
- **Objetivo:** Combinar as peças de cada EPI com suas respectivas situações de uso.

Verificação de aprendizagem sobre segurança no canteiro de obras.

- **Como jogar:** Primeiramente deve-se misturar e distribuir as peças entre os participantes. Começa quem tiver o carroção (bota e capacete). O participante seguinte encaixa uma peça que faça combinação com a peça da mesa (EPI's fazem combinação com a função). As jogadas seguintes devem fazer combinação com a função ou EPI's que ficam nas extremidades. Quando algum participante não tiver uma peça para combinar ele passa a vez.
- **Vencedor:** Vence quem conseguir baixar primeiro todas as peças que tem na mão.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa serão tratados os experimentos de aplicação dos jogos e os seus aspectos, a partir da experiência vivenciada em sala de aula. Além disso, o processo de elaboração e aplicação das perguntas do formulário Google, bem como análise e discussão dos dados obtidos a partir dele. E por fim, a investigação dos resultados sobre a validação dos jogos como metodologia ativa de ensino.

6.1 Aplicação dos jogos

Os jogos foram aplicados entre os meses de março e abril de 2022, para os alunos do curso de Engenharia Civil de uma Universidade Pública da cidade de Mossoró-RN, durante as aulas das disciplinas de Tecnologia das Edificações e Gestão e Produção das Construções. Estiveram presentes cerca de 30 alunos. No decorrer da aplicação dos jogos, foram realizadas anotações a partir de observações e do relato da experiência em sala de aula, além disso foram feitos registros através de fotografias.

6.1.1 Jogo Trilha Segura

O jogo da Trilha Segura foi aplicado nas turmas de Tecnologia das Edificações e Gestão e Produção das Construções, nos dias 11 de março e 8 de maio, respectivamente. Em ambos os casos o jogo teve uma duração média de 10 minutos.

Para começar a aplicação do jogo, foi solicitado que dois alunos se voluntariassem para representar a turma que seria dividida em dois grupos, sendo uma terceira pessoa o mediador. Durante a aplicação do jogo os demais alunos observavam a dinâmica do jogo e podiam contribuir nas respostas caso o representante do grupo não soubesse responder. A Figura 8 mostra um momento de interação entre a jogadora e o grupo de alunos que a auxiliaram numa resposta do jogo.

Figura 8- Aplicação do jogo Trilha Segura com alunos de Tecnologia das Edificações



Fonte: Autoria própria (2022).

Na turma de Gestão e Produção das Construções a aplicação do jogo aconteceu um pouco diferente. Por ser uma turma menor apenas dois alunos estavam presentes, então não houve a dinâmica de grupos. Contudo, nos dois casos, durante o jogo os participantes puderam testar seus conhecimentos sobre as diretrizes da NR-18 e sobre conceitos da segurança do trabalho.

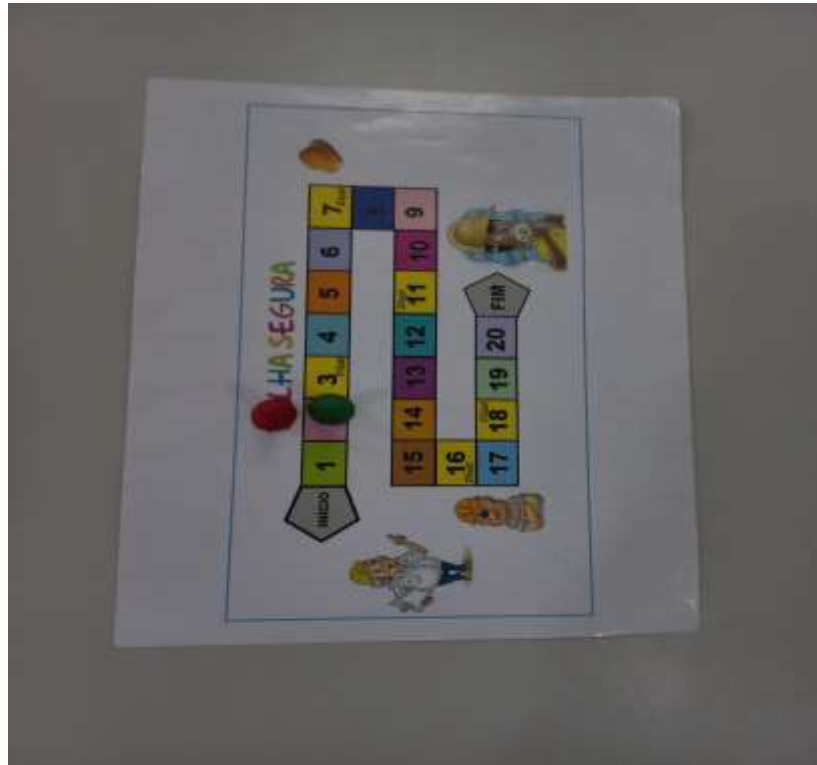
Figura 9- Aplicação do jogo na turma de Gestão e produção das construções



Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 10 pode-se observar uma foto do tabuleiro durante a aplicação do jogo.

Figura 10- Tabuleiro da Trilha Segura durante o jogo



Fonte: Autoria própria (2022).

6.1.2 Jogo de Gestão e Produção do Canteiro de Obra

Esse jogo foi usado somente na turma de Tecnologia das Edificações, por essa turma apresentar um número maior de alunos. O jogo ocorreu no dia 8 de maio, teve 30 minutos de duração e ao todo participaram cerca de 20 alunos.

Primeiramente foram definidas entre os alunos duas equipes gerenciais compostas por um engenheiro, um mestre e um almoxarife, além de dois alunos para marcar o tempo de montagem e transporte das peças de cada equipe, e foi dado um tempo de cerca de 5 minutos desde a explicação da regra até o início do jogo, para que eles planejassem e montassem a linha de produção. Diante do pouco tempo de planejamento o primeiro impulso das equipes foi reunir o maior número possível de ajudantes, o que dificultou a comunicação entre as equipes gerenciais e seus ajudantes e acabou gerando um ambiente caótico, onde houve desperdício de materiais, número excessivo de trabalhadores e perda de eficiência, além de incompatibilidades do produto final em relação ao projeto. A Figura 11 mostra a linha de produção que uma das equipes formou na primeira rodada, onde observou-se certa desorganização e um número excessivo de alunos.

Figura 11- Equipe na primeira rodada do jogo



Fonte: Autoria própria (2022).

Na segunda rodada, diante da experiência passada as equipes conseguiram uma melhor organização do canteiro, por exemplo, colocou-se as cadeiras mais próximas umas das outras, optou-se por uma quantidade reduzida de trabalhadores, o que resultou em uma menor ociosidade e uma comunicação mais clara nas suas equipes, gerando assim mais produtividade em ambos os grupos. A Figura 12 mostra o novo arranjo da linha de produção, feito na segunda rodada. Ao final da dinâmica as equipes conseguiram refletir sobre a importância de se ter um tempo de planejamento para a execução de obras e evitar desperdícios, acidentes, percas de tempo e retrabalhos, além disso ficou claro que é fundamental a comunicação com menor ruído possível entre as equipes gerenciais e os trabalhadores.

Figura 12- Equipe na segunda rodada do jogo



Fonte: Autoria própria (2022).

Ao final da dinâmica as equipes conseguiram refletir sobre a importância de se ter um tempo de planejamento para se determinar como serão as etapas e processos da obra, e assim obter um maior controle sobre a sua execução evitando desperdícios, acidentes, percas de tempo e retrabalhos. Além disso, ficou claro que é fundamental a comunicação, com menor ruído possível, entre as equipes gerenciais e os trabalhadores.

6.1.3 Na Trilha do Mestre Zé

O jogo Na Trilha do Mestre Zé foi aplicado na turma de Tecnologia das Edificações no dia 11 de março, e na turma de Gestão e Produção das Construções no dia 8 de maio, e em ambas tiveram uma duração de 10 minutos. Na primeira turma a aplicação seguiu a mesma dinâmica do jogo Trilha Segura, onde dois alunos se voluntariaram para representar o grupo. Na outra turma, por apresentar uma quantidade menor de alunos, todos que estavam presentes puderam participa.

Figura 15- Aplicação do jogo na turma de Tecnologia das Edificações



Fonte: Autoria própria (2022).

. Durante a aplicação do jogo os alunos puderam revisar vários conceitos de segurança do trabalho além da dinâmica de percorrer a trilha para chegar ao final primeiro gerar uma competitividade entre os participantes.

Figura 16- Tabuleiro da Trilha do Mestre Zé da construção durante o jogo



Fonte: Autoria própria (2022).

6.1.4 Tangran

O jogo do Tangran foi aplicado na turma de Gestão e Produção das Construções no dia 8 de maio e durou cerca de 7 minutos para ser concluído. Normalmente o jogo é montado por uma pessoa, mas na dinâmica os alunos foram convidados para montar o referido jogo em dupla ou em equipe o que dificulta mais o processo. Em seguida, os alunos repetem o processo da montagem, porém de forma individual o que tornou o processo consideravelmente mais fácil.

Figura 17- Aplicação do Tangran na turma de Gestão e Produção das Construções



Fonte: Autoria própria (2022).

Finalizado o jogo os participantes refletem sobre a montagem em equipe e foi possível concluir que nem todo trabalho deve ser realizado em equipe para ser mais produtivo.

6.1.5 Canteiro Seguro (dominó)

Jogo aplicado na turma de Gestão e Produção das Construções no dia 8 de maio. Os participantes precisavam relacionar os EPI's com suas respectivas funções para assim poder progredir no jogo, com isso os alunos puderam testar seus conhecimentos sobre as NR-06, NR-09 e NR-18 que se relacionam com o tema do jogo, e também suas habilidades de raciocínio lógico, observação, análise e tomada de decisão, que são habilidades trabalhadas pelo jogo de dominó. Além disso, o jogo causa uma interação competitiva entre os participantes de modo a gerar uma expectativa para se chegar ao objetivo primeiro.

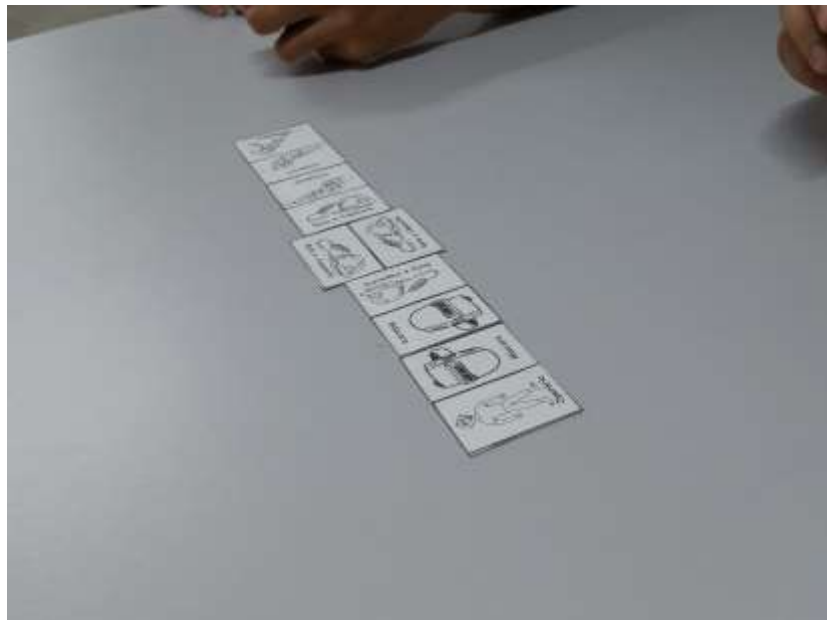
Figura 18- Alunos jogando Canteiro Seguro



Fonte: Autoria própria (2022).

As Figuras 18 e 19 mostram os alunos da disciplina de Gestão e Produção das Construções jogando o dominó Canteiro Seguro.

Figura 19- Jogo Canteiro Seguro



Fonte: Autoria própria (2022).

6.2 Elaboração das perguntas para o questionário

O questionário possui ao todo 10 perguntas, onde as duas primeiras foram destinadas a

obter informação sobre idade do usuário e a identificação de quais jogos ele participou. As seis perguntas subsequentes serviram como avaliação de características técnicas dos jogos e foram adaptadas de um questionário modelo proposto por Savi *et al.* (2010) onde ele avalia os jogos através de perguntas baseadas em diversos parâmetros e agrupadas de acordo com os aspectos motivação, experiência do usuário e conhecimento. Foi realizada uma síntese do questionário modelo para que não ficasse cansativo e houvesse uma maior adesão por parte do público. A Tabela 1 mostra as perguntas realizadas e seus respectivos aspectos e parâmetros.

Tabela 1- Perguntas utilizadas no questionário.

Parâmetro	Pergunta
(Aspecto: motivação)	
Relevância	Você consegue relacionar os conteúdos dos jogos com conceitos estudados em aula?
Atenção	Em sua opinião, os jogos promovem maior engajamento que o modelo de aulas convencional?
(Aspecto: experiência do usuário)	
Interação social	Você sentiu que os jogos promoveram uma maior interação social e cooperação entre os alunos?
Habilidade/competência	Você acha que os jogos ajudaram a trabalhar habilidades/competências que não são trabalhadas somente com aulas convencionais?
(Aspecto: conhecimento)	
Conhecimento	Os jogos te ajudaram a fixar conteúdos/conceitos vistos em aula?
Aplicação	Após jogar, você sentiu que consegue aplicar melhor os temas relacionados com o jogo?
Fonte: adaptado de Savi <i>et al.</i> (2010)	

O questionário contém ainda duas perguntas finais de aspecto geral para avaliação do impacto final do uso de jogos como ferramenta pedagógica, sendo a última uma pergunta discursiva onde solicita-se que o usuário descreva de que forma os jogos influenciaram na sua aprendizagem.

Para cada pergunta objetiva foram estabelecidas respostas de “sim”, “não” ou “talvez” compondo assim uma escala para avaliar concordância, discordância e inconclusão.

6.3 Aplicação do questionário

Foi aplicado um questionário pelo formulário Google através do qual os participantes puderam responder de forma *online* e avaliar o uso de jogos na metodologia de ensino. A aplicação ocorreu durante o mês de maio e se deu através do envio do questionário pelo formulário Google, para os discentes das disciplinas de Tecnologia das Edificações e de Gestão da Produção das Construções. Entre as duas turmas, responderam ao questionário um total de 9 alunos, com idade média de 25 anos.

6.4 Análise das respostas

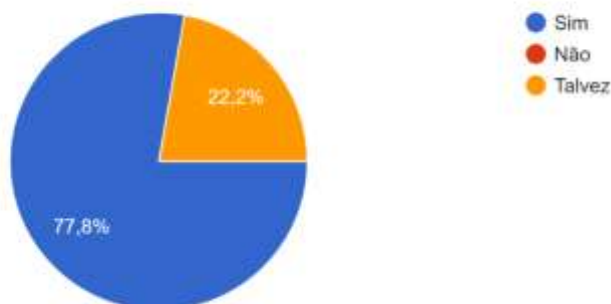
Nos itens a seguir estarão os detalhes sobre como os alunos avaliaram o uso de jogos como atividade pedagógica de acordo com suas respostas no questionário. As análises serão agrupadas de acordo com os aspectos de suas perguntas.

6.4.1 Aspecto motivação

Todos os alunos consideraram positivo o aspecto da “motivação” em relação ao parâmetro da relevância, pois conseguiram relacionar os conteúdos dos jogos com conceitos estudados em aula. Para o parâmetro de atenção, em 77,8% das respostas houve concordância de que os jogos causaram maior engajamento do que as aulas convencionais, conforme pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1- Avaliação se os jogos promoveram engajamento

Em sua opinião, os jogos promovem maior engajamento que o modelo de aulas convencional?
9 respostas



Fonte: Autoria própria (2022).

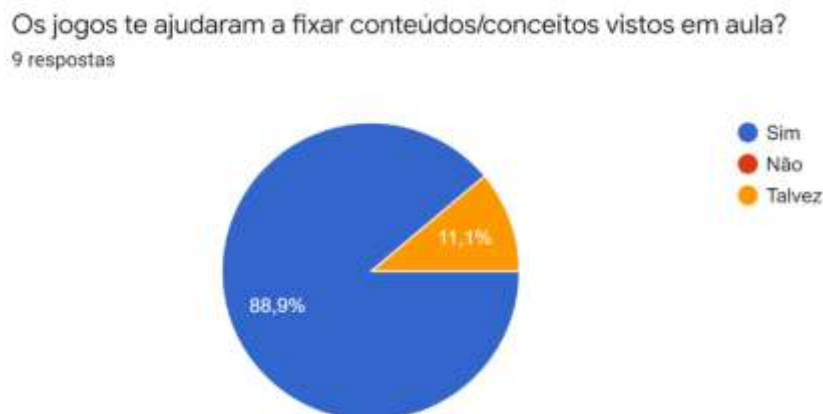
6.4.2 Aspecto experiência do usuário

Quanto ao aspecto “experiência do usuário” em relação aos parâmetros de interação social e habilidades/competências, em todas respostas atribuídas pelos alunos houveram concordância de que os jogos promoveram o aumento da interação social e cooperação entre os alunos, como também os jogos ajudaram a desenvolver habilidades e competências que não são trabalhadas normalmente em sala de aula.

6.4.3 Aspecto conhecimento

De acordo com o Gráficos 5, no que diz respeito ao aspecto do “conhecimento”, 88,9% dos entrevistados concordaram que os jogos ajudaram na fixação de conteúdos estudados. Quanto ao parâmetro da aplicação, 77,8% sentiram que após jogar conseguem aplicar melhor os temas relacionados aos jogos, conforme o Gráfico 6.

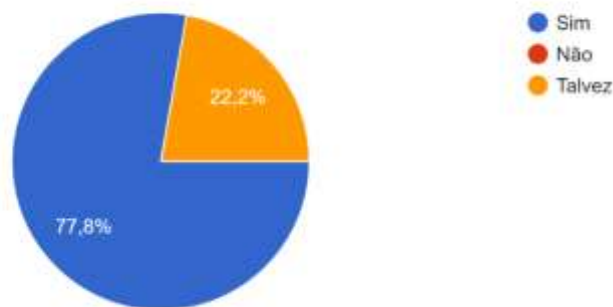
Gráfico 2- Avaliação sobre fixação de conteúdos



Fonte: Autoria própria (2022).

Gráfico 3- Avaliação sobre aplicação dos temas

Após jogar, você sentiu que consegue aplicar melhor os temas relacionados com o jogo
9 respostas



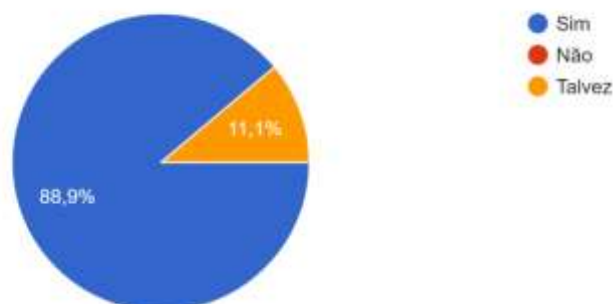
Fonte: Autoria própria (2022).

6.4.4 Avaliação geral

Analisando os jogos em um contexto geral, 88,9% dos entrevistados consideraram positivo o uso desses jogos como metodologia auxiliar de ensino, de acordo com o gráfico a seguir.

Gráfico 4- Avaliação sobre impacto dos jogos

Você considera positivo o uso desses jogos como metodologia auxiliar de aprendizagem em sala de aula?
9 respostas



Fonte: Autoria própria (2022).

6.4.5 Avaliação descritiva

Por fim, os alunos que participaram da pesquisa tiveram ainda que responder, ao final do questionário, de que forma os jogos aplicados nas aulas de Tecnologia das Edificações e de Gestão da Produção das Construções influenciaram na sua aprendizagem. Os relatos do participantes estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 2- Relato dos discentes sobre como o jogos influenciaram na aprendizagem

Participante	Relato
Estudante 1	<i>Fixação do conhecimento e melhora do relacionamento com os colegas</i>
Estudante 2	<i>Um melhor entendimento de conceitos, que as vezes passam despercebidos.</i>
Estudante 3	<i>Influência de forma muito positiva e ajuda na fixação dos conteúdos.</i>
Estudante 4	<i>De forma positiva</i>
Estudante 5	<i>Ajudam a fixar os conteúdos vistos em sala.</i>
Estudante 6	<i>Fixação de conteúdo e maior interação entre os estudantes</i>
Estudante 7	<i>Ajudam a fixar os conteúdos.</i>
Estudante 8	<i>É bem interessante, pois faz o aluno estar mais por dentro de um conteúdo que basicamente é só teórico, então acaba sendo mais fixado na mente.</i>
Estudante 9	<i>Na interação com os colegas</i>

Fonte: Autoria própria (2022).

Observa-se que seis alunos destacaram que o jogos ajudaram na fixação dos conteúdos estudados. Ainda foram citados benefícios como melhorias nas interações sociais entre colegas e um melhor entendimento de conceitos. A partir dos relatos dos participantes mostrados na Tabela 2 fica evidente que o uso desses jogos como metodologia auxiliar de ensino nas disciplinas de Tecnologia das Edificações e de Gestão da Produção das construções, apresentaram uma influência positiva na aprendizagem dos alunos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho descreveu e aplicou um conjunto de jogos educacionais que podem contribuir de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados à Gestão e Produção das Construções e Segurança nas obras.

O objetivo desta pesquisa foi atingido uma vez que, a aplicação em sala de aula de um conjunto de jogos pedagógicos sobre gestão, produção e segurança nas obras, mostrou que os jogos podem ser uma ferramenta útil no aprimoramento do ensino. A validação do objetivo se deu a partir das análises das respostas obtidas com a aplicação do questionário aos sujeitos da pesquisa, tomando-se como referência estudos teóricos sobre jogos na educação em Engenharia Civil, que serviram de embasamento conceitual ao estudo de caso em questão.

Através das respostas atribuídas pelos alunos, o estudo realizado mostrou que o uso de jogos foi eficaz quanto à capacidade de proporcionar um maior engajamento, interação social entre os alunos, trabalhar habilidades, competências, e facilitar a aplicação e a absorção de conteúdos ministrados nas disciplinas de Tecnologia das Edificações e Gestão e Produção das Construções no curso de Engenharia Civil da Universidade estudada.

Com relação ao aspecto “conhecimento”, os jogos receberam destaque pois na avaliação descritiva a maioria dos entrevistados relataram que os jogos ajudaram na fixação de conteúdo, portanto, pode-se concluir que os jogos são um recurso pedagógico indicado para compor metodologias auxiliares de ensino, que aliado ao método tradicional podem contribuir positivamente para a formação do profissional de Engenharia Civil.

Sendo assim, espera-se que esse trabalho tenha contribuído para um melhor entendimento da funcionalidade dos jogos educacionais aplicados na metodologia de ensino de gestão e produção das construções. Por fim, depois das questões e informações levantadas com a pesquisa, fica a possibilidade de abordagem em trabalhos posteriores e o incentivo ao estudo e pesquisa sobre jogos pedagógicos.

REFERÊNCIAS

- BORGES, L. P.; SILVA, M. M.; CORREA, W. A importância do gerenciamento na construção civil. **Anais do 3º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsoma.**, p. 840–862, 2020.
- BRAGA, D. K. A. P. et al. Processo de elaboração de dominó para orientação de segurança nos canteiros de construção civil. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 175–184, 2013.
- CARLOS, C. D. S.; NEGREIROS, R. F. DE; FONTENELLE, M. A. M. Projeto e desenvolvimento de um jogo didático na área de segurança do trabalho para alunos de engenharia e cursos técnicos. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 2, n. 2, p. 119, 2014.
- CARVALHO, C. V. DE. Aprendizagem Baseada Em Jogos Game-Based Learning. **II World Congress on Systems Engineering and Information Technology - COPEC**, p. 176–181, 2015.
- CORRÊA, L. E. P. **Gestão de Projetos aplicados à construção civil**. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/410>. Acesso em: 10 maio. 2022.
- CRUZ, S. **Gestão de segurança e saúde ocupacional nas empresas de construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, nov. 1998.
- FILHO, A. G. N.; ANDRADE, B. DA S. **Planejamento e controle em obras verticais**. TCC (Graduação em Engenharia Civil)—Belém: Unama, 2010.
- FREITAS, E. F. DE et al. Segurança do trabalho no setor da construção civil. In: **Arquitetura e Engenharia: Ensaio Multidisciplinares**. Ponta Grossa: AYA Editora, 2022. p. 41–51.
- GOMES, H. P. **Construção Civil e saúde do trabalhador: um olhar sobre as pequenas obras**. Tese (Doutorado em Saúde Pública)—Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2011.
- GUEDES, E.; SILVEIRA, L. **Segurança do trabalho na construção civil: verificação das normas regulamentadoras em canteiro de obra**. TCC (Graduação em Engenharia Civil)—Palhoça: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017.
- JOHNSSON, M. E. **Jogos de empresas: modelo para identificação e análise de percepções da prática de habilidades gerenciais**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- LEITE, M. O. **A utilização das curvas de aprendizagem no planejamento da construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- LIMA, J. H. DE; LOPES, D. A. Uso de Jogo Educacional na Engenharia Civil: Tornando o Dimensionamento de Pavimentos Divertido com o Jogo “Dimensione”. **Revista**

Internacional de Educação Superior, v. 7, p. 1–14, 2021.

MACHADO, R. L. **A Sistematização De Antecipações Gerenciais No Planejamento Da Produção De Sistemas Da Construção Civil**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

MEIRELLES, W. V.; PINHEIRO, É. C. N. M. EPI uma forma de evitar acidentes na construção civil – NR6 E NR18. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 108882–108892, 2021.

MORAES, M. N. DE; CARDOSO, P. A. Jogos Para Ensino Em Engenharia E Desenvolvimento De Habilidades. **Revista Principia**, n. 39, p. 178–189, 2018.

MORATORI, P. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. Trabalho de conclusão (Mestrado de Informática aplicada à Educação)—Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

NASCIMENTO, A. M. **Curso de direito do trabalho**. 29. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2014.

OLIVEIRA, L. S. DE; BARROSO, S. H. D. A.; SOARES, J. B. A utilização de jogos como ferramenta de aprendizagem do ensino da disciplina de materiais betuminosos. **Transportes**, v. 27, n. 4, p. 51–62, 2019.

PINTO, L. J. S.; GOMES, J. S. Apuração e controle dos custos da qualidade: um estudo de caso. **XVII Congresso Brasileiro de Custos**, p. 1–15, nov. 2010.

ROMANEL, F. B.; FREITAS, M. DO C. D. Jogo “Desafiando a Produção”: ensinando a construção enxuta na construção civil. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 6, n. 3, p. 11–21, 2011.

SANTOS, P. **Aplicação de normas regulamentadoras de segurança do trabalho em obras de pequeno porte**. TCC (Graduação em Engenharia Civil)—Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

SAVI, R. et al. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais Introdução O Modelo de avaliação de treinamentos de Kirkpatrick. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, p. 12, 2010.

SILVA, M. S. T. C. **Planejamento e Controle de Obras**. TCC (Graduação em Engenharia Civil)—Salvador: Universidade Federal Da Bahia, 2011.

TEIXEIRA, R. L. P.; SILVA, P. C. D.; BRITO, M. L. DE A. Gamificação para o ensino de engenharia no contexto da indústria 4.0: metodologia estratégica para a motivação dos estudantes. **Revista de Casos e Consultoria**, v. 12, n. 1, p. e23964, 2021.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Pedagogia Médica**, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007.

APÊNDICES

Pesquisa sobre jogos pedagógicos aplicados nas disciplinas de tecnologia das edificações e gestão de produção.

Olá, tudo bem?

Obrigado pela disponibilidade em responder. Será de grande ajuda para minha pesquisa.

Este questionário busca investigar como os jogos pedagógicos influenciam na aprendizagem e desenvolvimento do aluno.

Destinada para alunos das disciplinas de Tecnologia das edificações e Gestão da produção.

***Obrigatório**

1. Sua idade?

2. Quais dos jogos a seguir você participou em sala de aula? *

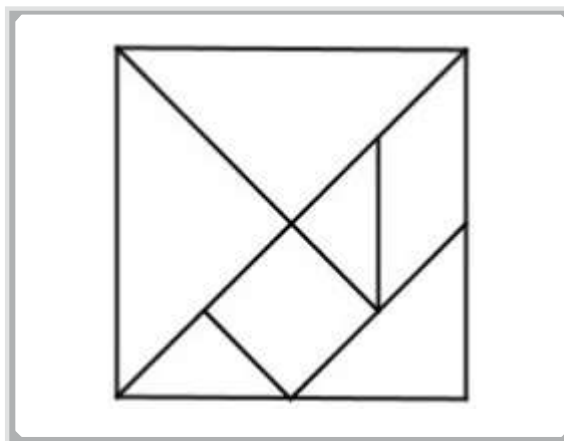
Marque todas que se aplicam.



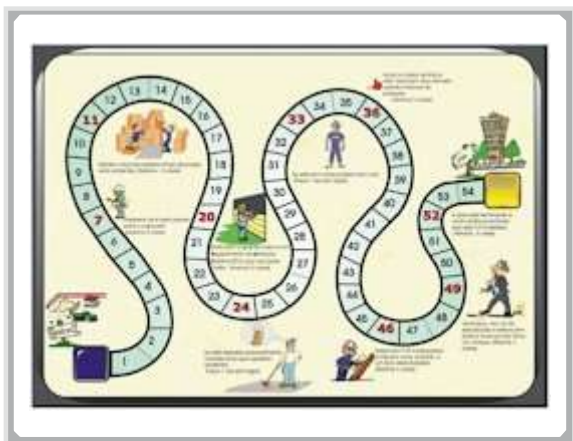
☐ Jogo da trilha segura



☐ Jogo de gestão e produção nocanteiro de obra



☐ Jogo Tangran em equipe



☐ Jogo Na trilha da construção



☐ Dominó da segurança

3. Você consegue relacionar os conteúdos dos jogos com conceitos estudados
*em aula?

7.1.1 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

4. Você sentiu que os jogos promoveram uma maior interação social e
*cooperação entre os alunos?

7.1.2 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

5. Os jogos te ajudaram a fixar conteúdos/conceitos vistos em aula? *

7.1.3 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

6. Em sua opinião, os jogos promovem maior engajamento que o modelo de
*aulas convencional?

7.1.4 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

7. Após jogar, você sentiu que consegue aplicar melhor os temas relacionados
*com o jogo

7.1.5 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

8. Você acha que os jogos ajudaram a trabalhar habilidades/competências que
*não são trabalhadas somente com aulas convencionais?

7.1.6 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

9. Você considera positivo o uso desses jogos como metodologia auxiliar de
*aprendizagem em sala de aula?

7.1.7 Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

10. De que forma os jogos aplicados em aula influenciaram na sua
*aprendizagem?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários
