



DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO EM UM JOGO DE EMPRESAS

JOÃO PERDRO LORENZZON GELAIN – joao.gelain@acad.ufsm.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

ROBERTO PORTES RIBEIRO - robertor@ufsm.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

ÁREA: 1. ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO
SUBÁREA: 1.2 – PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

RESUMO: OS DESAFIOS DA TOMADA DE DECISÃO ESTÃO RELACIONADOS A NECESSIDADE DE ALOCAR RECURSOS COM A FINALIDADE DE ALCANÇAR PERFORMANCE. ESTA PESQUISA PROPÕE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO, INSPIRADA EM ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP), DESENVOLVIDA PARA INTEGRAR DADOS DE PRODUÇÃO, CUSTOS E ESTOQUES EM UM DASHBOARD INTERATIVO. O MÉTODO ENVOLVEU 4 ETAPAS: MODELAGEM CONCEITUAL, DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA, APLICAÇÃO E COMPARATIVO DE DESEMPENHO. A PARTIR DO LEVANTAMENTO DE DADOS E DA DEFINIÇÃO DE INFORMAÇÕES ÚTEIS AO DECISOR, A FERRAMENTA FOI CONCEBIDA NO SOFTWARE LIBREOFFICE CALC, COM FOCO NA USABILIDADE DA INTERFACE. A FERRAMENTA FOI APLICADA PARA GERENCIAR A “EMPRESA 6” EM UM JOGO DE EMPRESAS NA DISCIPLINA DE TOMADA DE DECISÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE UMA UNIVERSIDADE, EM QUE FORAM TOMADAS DECISÕES ESTRATÉGICAS, COMO ADAPTAÇÃO A NOVAS POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS E EXPANSÃO DA PRODUÇÃO PARA TRÊS TURNOS. A “EMPRESA 6” MANTEVE-SE NA LIDERANÇA DO JOGO DE EMPRESAS, FINALIZANDO COM UMA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) DE 2,64%, ENQUANTO O SEGUNDO LUGAR FINALIZOU COM UMA TIR DE 0,74%, QUASE 3,5 VEZES MENOR. O DESEMPENHO FOI SUPERIOR QUANDO COMPARADO ÀS MELHORES EMPRESAS DE OUTROS JOGOS DE EMPRESAS OCORRIDOS NO PASSADO. O USO DA FERRAMENTA PERMITIU UMA ANÁLISE ÁGIL E INFORMADA, IMPACTANDO NA PERFORMANCE DA EMPRESA E NAS RESPOSTAS ESTRATÉGICAS EM UM CENÁRIO DINÂMICO E COMPLEXO.

PALAVRAS-CHAVES: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO; JOGOS DE EMPRESAS; TOMADA DE DECISÃO; FERRAMENTAS DE GESTÃO; DASHBOARD.

1. INTRODUÇÃO

Jogos de empresas servem para a testagem de hipóteses e estratégias em contextos que são modelados para descrever um contexto real ao qual se aplicaria a estratégia, sendo utilizados como ambientes laboratoriais e de aprendizagem em relação ao contexto organizacional (SILVA; SAUAIA, 2018). Os jogos de empresas buscam simular o contexto empresarial, onde o ambiente sofre mudanças de diferentes variáveis para testar e melhorar as tomadas de decisão em situações adversas. Entretanto, os modelos matemáticos utilizados em simulações são uma representação simplificada de uma situação real. A simplificação ocorre nas considerações de variáveis que possam interferir no resultado do fato analisado, dada a complexidade das situações reais, considerar todas variáveis seria impossível ou economicamente inviável (LACHTERMACHER, 2016).

Em um jogo de empresas convive-se com a necessidade de garantir a eficiência do sistema produtivo diante de diversas incertezas como escassez de matéria-prima, variações de mercado, prazos apertados, etc. Diante deste contexto, a área de Planejamento e Controle de Produção (PCP) mostra-se essencial para o processo de tomada de decisão, adaptando-se às imprevisibilidades que podem surgir em qualquer negócio (TUBINO, 2017). Para Slack, Brandon-Jones e Burgess (2023), o planejamento e controle se referem às atividades que buscam conciliar as demandas com a capacidade dos recursos da operação para entregá-las, sendo o planejamento a formalização de uma previsão para o futuro, que pode não se concretizar como esperado, e o controle a atividade que trata dessas mudanças, podendo ser necessário um replanejamento ou uma intervenção para regularizar o processo.

As funções desempenhadas pelo PCP fazem parte de sistemas de informações gerenciais integrados, em um *software* de *Enterprise Resource Planning* (ERP), que permitem a uma empresa automatizar e integrar a maioria de seus processos (PCP, suprimentos, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, gestão de pessoas, qualidade, etc.), compartilhando práticas operacionais e informações comuns armazenadas em bancos de dados distribuídos por toda a empresa em tempo real, servindo como suporte para a tomada de decisões (TUBINO, 2017).

Com o intuito de testar e validar hipóteses, além de familiarizar os tomadores de decisão com diferentes cenários, os jogos de empresas envolvem a análise de cenários complexos, repletos de dados e variáveis. Ferramentas de apoio, como sistemas ERP, são cruciais, pois sumarizam informações essenciais e as personalizam para o usuário. Isso libera

o gestor para focar na análise estratégica do impacto das decisões nos resultados do negócio. Diante disso, utilizar uma ferramenta de apoio à decisão pode levar a uma melhora nas decisões e, por consequência, a performance de uma empresa em um jogo de empresas?

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e aplicá-la no transcorrer de um jogo de empresas, para integrar os processos de produção, compra, controle de estoque e custos da operação, apresentando as informações necessárias para as decisões, a fim de melhorar o desempenho da empresa em comparação com os concorrentes. A mensuração do desempenho ocorre pela Taxa Interna de Retorno (TIR), ao comparar os resultados da TIR das 6 empresas participantes do jogo de empresas em 2025 e com empresas destaques de outros 3 jogos de empresas ocorridos em 2022, 2023 e 2024.

Após esta seção introdutória, apresenta-se o referencial teórico com uma exploração conceitual de PCP, ERP e jogos de empresas. Na seção seguinte são apresentados o enquadramento metodológico, o cenário e as etapas da pesquisa. A seção de resultados descreve a ferramenta e sua aplicação no transcorrer de um jogo de empresas. Por fim, apresentam-se as conclusões, contribuições, limitações e sugestões de estudos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Planejamento e controle da produção (PCP)

Para Oliveira e Jung (2024), o PCP passou a ser uma área estratégica estando presente em vários níveis dentro de uma companhia do nível mais estratégico até o chão de fábrica onde a transformação acontece. Em uma empresa é necessário o PCP estar presente para dar suporte para que a empresa alcance seus objetivos, pois planeja e controla a produção, cuidando das matérias-primas necessárias, da quantidade de mão de obra, das máquinas, dos equipamentos e do estoque de produtos acabados disponíveis no tempo e no espaço, para a área de vendas efetuar as entregas aos clientes (TUBINO, 2017).

Santos e Novais (2021), constataram que um PCP ineficaz traz para a organização problemas relacionados a atrasos de entregas de pedidos de vendas, ocasionando em prejuízos no relacionamento com os clientes e até perda de clientes. Geralmente, isso ocorre porque a empresa aceita pedidos de clientes com prazo de entrega curto, sem realizar análise prévia do estoque e demais pedidos em carteira e acaba atrasando os pedidos de outros clientes que já se encontravam na fila de programação de entrega.

Por outro lado, Silva *et al.* (2022) investigaram o PCP de uma pequena empresa e

concluíram que alguns benefícios diante da implantação do PCP ajudam a empresa a alcançar resultados, como: processo de previsão de vendas/gestão da carteira de pedidos; planejamento agregado de produção; planejamento mestre de produção; planejamento das necessidades de materiais; controle de estoques; programação da produção; planejamento e controle da capacidade e controle da produção.

A tecnologia é essencial para o PCP e sua evolução foi marcada por sistemas cada vez mais abrangentes. A trajetória iniciou com o MRP (planejamento de materiais), avançou para o MRP II (recursos de manufatura) e culminou no ERP, que integra todos os recursos da organização. O ERP surgiu a partir do aumento da capacidade computacional e o desenvolvimento de programas em que os diferentes setores são integrados em um banco de dados, aumentando a eficiência e a qualidade das decisões administrativas. Diferentemente de seus predecessores, o ERP engloba áreas como finanças, fornecedores e clientes, funcionando de forma modular e permanecendo em constante atualização devido aos avanços tecnológicos (TUBINO, 2017).

Para Corrêa, Gianesi e Caon (2018), um sistema ERP tem como objetivo centralizar e otimizar a gestão de informações de uma empresa, apoiando a tomada de decisões. Diferentemente de suas origens no MRP II, que focava na manufatura, o ERP abrange todas as áreas. Por essa expansão, muitas empresas hoje iniciam a implementação pelos módulos administrativo-financeiros. A principal motivação para a adoção de um ERP é a integração entre os diversos setores da organização, que passam a compartilhar uma base de dados única e sem redundâncias, proporcionando uma visão coesa e eficiente do negócio.

Hansen, Haddara e Langseth (2023), a partir de uma revisão de 23 artigos, destacaram que a literatura existente mostra um consenso quanto à correlação positiva entre personalização dos sistemas de ERP (para cada empresa e contexto de aplicação) e complexidade de implementação, reforçando a importância das personalizações e seu impacto nos benefícios comerciais.

Nessa linha de personalização, surgem os *dashboards* para auxiliar gestores no processo de tomada de decisão, cuja importância é crescente em uma era de disponibilidade massiva de dados. O sistema de gestão à vista busca melhorar o desempenho das organizações por meio de estímulos visuais. Seu objetivo é expor informações cruciais de forma clara e acessível para alinhar e engajar todas as partes interessadas (CARVALHO; MELO, 2018). Lemes, Dias e Oliveira (2023), apresentam os *dashboards* como ferramentas com capacidade de promover uma tomada de decisão mais assertiva, possibilitando uma melhoria na eficiência das atividades desenvolvidas.

2.2 Jogos de empresas

Para Sauaia (2013), jogos de empresas são um método de aprendizado prático que permite aos participantes tomar decisões estratégicas em um ambiente de baixo risco. Competindo em equipes, eles gerenciam empresas simuladas que partem de um cenário idêntico. No entanto, as diferenças no entendimento, os vieses cognitivos e as competências individuais de cada participante levam as equipes a alcançarem resultados completamente distintos.

No âmbito acadêmico, participar de um jogo de empresas estimula o interesse e o comprometimento com a aprendizagem entre os participantes, proporcionando uma compreensão prática de como a gestão eficiente pode transformar processos e melhorar resultados empresariais, permitindo experimentar como a aplicação de conceitos teóricos pode influenciar a eficiência organizacional na prática (RIBEIRO; RIZZO, 2024). No transcorrer dos jogos de empresas pode-se experimentar na prática como diferentes decisões e variáveis podem afetar uma empresa, sendo possível compreender aspectos que podem interferir no processo de tomada de decisão (STIPANCVESKI *et al.*, 2023). Jogos de empresas permitem também o debate de teorias e conceitos aprendidos em sala de aula, sendo um ambiente propício para introduzir estudantes à pesquisa científica, coleta de dados e teste de conceitos e teorias (RIZZO; RIBEIRO, 2024).

Em um estudo sobre a aprendizagem em sistemas ERP, Cronan *et al.* (2012) utilizaram um jogo de simulação empresarial no qual os participantes gerenciavam uma empresa de cereais, executando tarefas de planejamento, aquisição, produção e comercialização. Os resultados indicaram que os participantes não apenas perceberam ter alcançado domínio do sistema, mas suas autoavaliações também revelaram uma elevada compreensão dos conceitos de gestão, conhecimento de negócios e habilidades transacionais. Além das medidas autoavaliadas, uma avaliação objetiva por questionário confirmou o nível de conhecimento adquirido. De forma significativa, o estudo encontrou uma correlação positiva entre as medidas objetivas e as autoavaliações, validando a percepção de aprendizagem dos próprios participantes como um indicador confiável de seu conhecimento real.

Super *et al.* (2020), com 100 estudantes de graduação em logística divididos em 42 equipes, buscaram examinar os efeitos das normas de compartilhamento de conhecimento, dos sistemas de memória transacional e das orientações individuais de metas de aprendizagem

nos resultados dos jogos. Para a pesquisa, foi utilizado um jogo de simulação em equipe que imita a funcionalidade de *softwares* de gestão empresarial (ERP), que são sistemas sofisticados e essenciais para a gestão de grandes empresas. Hwang e Cruthirds (2017) utilizaram o jogo "*ERP Simulation Manufacturing Game*" em um ambiente virtual com estudantes de MBA em Administração para medir o conhecimento sobre planejamento de recursos empresariais e a própria ferramenta. Uma pesquisa aplicada antes e depois do jogo revelou que os estudantes ampliaram seus conhecimentos e avaliaram a experiência de forma positiva, o que evidencia o potencial dos jogos de empresas.

3. MÉTODO

A presente pesquisa foi classificada quanto à natureza, tipo de abordagem, objetivos e procedimentos técnicos, conforme a estruturação adotada por Gil (2022). O objetivo de resolver o problema proposto por meio do desenvolvimento de uma ferramenta, justifica a natureza aplicada da pesquisa. Os dados foram coletados para realizar as comparações necessárias, caracterizando a abordagem como quantitativa. Trata-se de uma pesquisa descritiva que se aproxima de uma pesquisa exploratória, na qual se estabelece uma relação entre as variáveis, permitindo a ferramenta fornecer resultados que servem para proporcionar visões diferentes das dificuldades enfrentadas. Como a solução envolve a aplicação de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão, que altera a gestão de uma empresa no transcorrer de um jogo de empresas, os procedimentos técnicos adotados seguem os princípios da pesquisa-ação.

A pesquisa foi realizada na disciplina de Tomada de Decisão, do curso de graduação em Engenharia de Produção de uma Universidade Federal do Sul do Brasil, em que são estudados aspectos da tomada de decisão, considerando o decisor como um indivíduo suscetível a vieses que podem influenciar suas escolhas. Para que os estudantes possam vivenciar na prática esses fatores, é aplicado um jogo de empresas, no qual 6 empresas competem vendendo fones de ouvido em um mesmo mercado, com duração total de 14 rodadas, sendo que cada rodada equivale a um trimestre. Ao final de cada rodada, são disponibilizados dois tipos de relatórios para as empresas: um geral e um individual. O relatório geral consolida informações competitivas do mercado, detalhando indicadores de todas as empresas, como preço de venda, lucro, unidades vendidas e participação de mercado. Por sua vez, o relatório individual apresenta dados operacionais e financeiros específicos da empresa, incluindo custos, balanço, mercado potencial, níveis de estoque, capacidade produtiva e quantidade produzida.

No jogo de empresas, todas as decisões impactam diretamente os participantes. Assim, as escolhas feitas pela Empresa 1 influenciam o desempenho e as estratégias das demais, como a Empresa 2, Empresa 3, e assim por diante. O contexto do jogo de empresas incorpora situações do ambiente externo, como mudanças de governo, greves, imposições ambientais, mudanças tecnológicas, variações de atividade econômica e efeitos de sazonalidade. As decisões que os participantes devem tomar, abrangem aspectos internos à empresa como preço e investimentos em áreas como marketing, treinamento e P&D, manutenção e aumento da capacidade produtiva.

O desenvolvimento do modelo conceitual da ferramenta iniciou-se com uma pesquisa na literatura sobre PCP e sistemas ERP. Os artigos e livros selecionados apresentavam aplicações em casos reais ou simulações e uma contextualização dos métodos e das relações entre as variáveis. Na modelagem conceitual, foram definidas as variáveis que serviriam como dados a serem informados pelo usuário, para gerar informações relevantes e, por fim, como essas informações seriam organizadas e apresentadas visualmente ao usuário. Foi definido que a métrica dos prazos deveria ser proporcionalizada, dado que cada rodada representa um trimestre. O escopo do modelo foi projetado para elaborar uma ferramenta que promovesse a integração entre produção, compras, estoques e custos.

A segunda etapa teve início com o desenvolvimento da ferramenta utilizando as informações coletadas na etapa anterior e incorporando os parâmetros do jogo de empresas, a qual foi desenvolvida no *software* LibreOffice Calc, pois é um *software* livre, de código aberto e gratuito (LIBREOFFICE, 2025). A ferramenta deve gerar 5 planilhas interativas (planejamento, controle, histórico, *dashboard* e parâmetros), em que a aba "Planejamento" contém os dados de entrada, a aba "Controle" exibe os dados de saída, o "Histórico" armazena informações e o "*Dashboard*" apresenta gráficos atualizados de cada rodada. A aba "Parâmetros" influencia nos cálculos, permitindo a alteração de informações, como o valor das matérias-primas.

Em seguida, a ferramenta foi aplicada na "Empresa 6" presente no jogo de empresas, no contexto da disciplina de Tomada de Decisão no primeiro semestre de 2025. Ao longo dos trimestres e ao final do jogo de empresas foram calculados os valores da TIR de cada empresa.

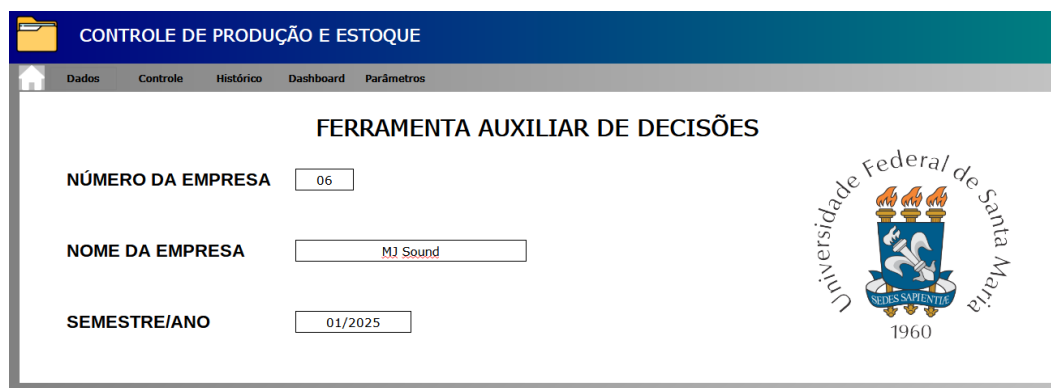
O comparativo de desempenho foi realizado entre os participantes do jogo de empresas em 2025 e, posteriormente, com empresas que ficaram na liderança em outros anos (2022, 2023 e 2024), utilizando a TIR como indicador de performance.

4. RESULTADOS

4.1 Ferramenta de apoio à tomada de decisão

Estruturalmente, foi criada uma aba de identificação da ferramenta, apresentada na Figura 1, complementada pela seção "Dados", fundamental para o planejamento de cada ciclo. Os dados de entrada requeridos foram organizados em áreas temáticas: Produção, Fábrica e Equipamentos, Estoque, Mercado, Custos, TIR, Tomada de Decisões, Custos, Indicadores, Patrimônio Líquido, Distribuição de Dividendos e Avaliação de Valor.

FIGURA 1 – Aba inicial da ferramenta.



Fonte: Autores (2025).

Parte desses dados é utilizada para popular o *dashboard*, que oferece perspectivas analíticas, como a flutuação dos indicadores de produtividade e o impacto da sazonalidade entre as rodadas.

A cada nova rodada, esta aba apresenta os custos unitários atualizados de mão de obra e matéria-prima, bastando clicar no botão "Atualizar", que contém uma função “macro” para realizar a alteração nos parâmetros. A ferramenta dispõe de uma função que sugere um nível de estoque de segurança, desenvolvida com os dados históricos das rodadas e o nível de serviço a ser atendido. Como este é um cálculo estatístico que utiliza dados históricos, a precisão das sugestões melhora progressivamente com o acúmulo de dados.

A aba "Controle" exhibe os resultados da rodada, organizados em seções como Produção, Matéria-prima, Estoque, Custos e Custo Unitário por Produto. Apresenta também um sinal que confirma a viabilidade da operação, considerando a capacidade produtiva que se deprecia a cada ciclo. Além disso, a aba possui o botão "Gravar Informações", que transfere os dados para o histórico utilizado para popular o *dashboard*.

O "Histórico" armazena informações de todas as rodadas. O "Dashboard" é subdividido em três seções: Produção, Estoque e Custos. Cada uma apresenta indicadores que fornecem *insights* e auxiliam no controle dos principais parâmetros. Por fim, na seção de "Parâmetros", é possível alterar informações que impactam diretamente nos resultados.

4.2 Utilização da ferramenta no transcorrer do jogo de empresas

O processo de tomada de decisão para a Empresa 6 foi sistematicamente orientado por uma ferramenta de gestão, cujos dados foram extraídos dos relatórios de desempenho geral e individual disponibilizados a cada rodada. A principal função da ferramenta foi fornecer análises, como a diluição dos investimentos e custos no preço do produto, o que permitiu uma resposta mais ágil às flutuações do mercado. Adicionalmente, a capacidade de monitorar em tempo real os níveis de estoque, o volume de produção e os custos associados, não só acelerou o ciclo de decisão entre as rodadas, mas também habilitou a formulação de estratégias de curta duração para mitigar as incertezas do cenário competitivo.

4.2.1 Ano 1 (rodada 1 a 4)

A definição da estratégia de negócio foi o passo inicial que antecedeu qualquer tomada de decisão. A estratégia adotada visou produzir sempre na capacidade máxima, utilizando horas extras quando necessário, e maximizar o volume de vendas. Priorizaram-se investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e manutenção, com foco na redução e estabilização dos custos de matéria-prima e mão de obra. Os investimentos em marketing foram mantidos em um patamar secundário, mas contínuo, enquanto os estoques foram gerenciados para conter apenas o volume essencial. Finalmente, permitiu-se que a depreciação reduzisse a capacidade produtiva até o momento de reavaliação da estratégia.

A análise dos relatórios, juntamente com as respostas da ferramenta na rodada 2, indicou que o mercado potencial foi atendido. A operação demonstrou lucratividade e observou-se uma redução nos custos de matéria-prima e mão de obra. Na rodada 3, diante de indicadores otimistas, decidiu-se por elevar o preço de venda; para mitigar uma possível perda de mercado, realizou-se um investimento robusto em marketing e ativaram-se as horas extras para aumentar a produção. Na rodada 4, a produção retornou ao turno normal, o investimento em marketing foi reduzido e ampliaram-se os aportes em P&D e manutenção. Ao final do primeiro ano, destacou-se a liderança da Empresa 6, gerenciada por meio da ferramenta.

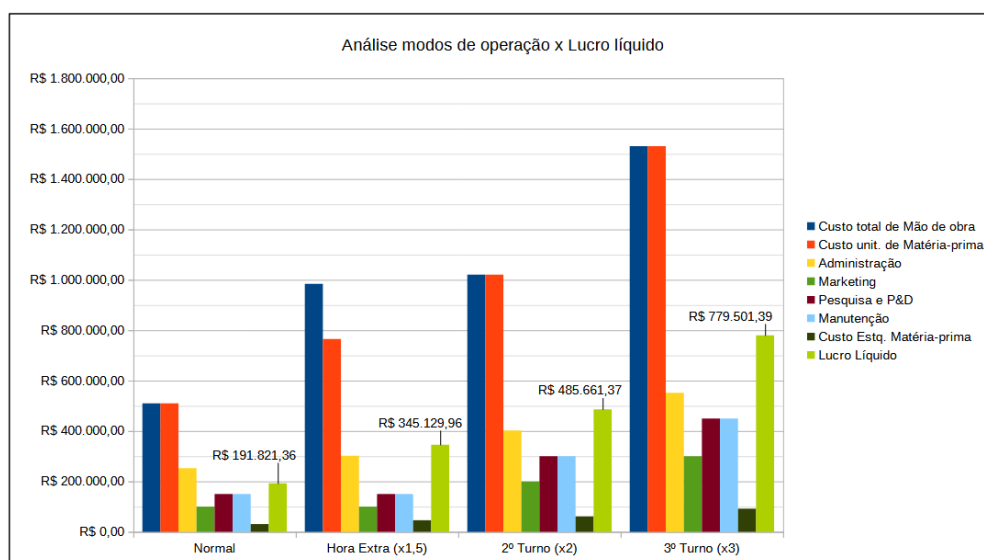
4.2.2 Ano 2 (rodada 5 a 8)

No início do segundo ano, o fornecedor de equipamentos industriais lançou uma promoção visando ao aumento da capacidade produtiva das empresas. Contudo, por divergir da estratégia inicialmente delineada, a referida promoção foi descartada. Concomitantemente, os investimentos em marketing foram reduzidos, enquanto os aportes em P&D e manutenção foram mantidos nos níveis anteriores.

Durante a rodada 6, o cenário político foi marcado por eleições, com a disputa entre um partido de orientação neoliberal e um partido de caráter misto. Este último apresentou uma proposta que contemplava a possibilidade de operar com três turnos de produção, o que triplicaria a capacidade produtiva e se alinhava à estratégia inicial da empresa. Considerando que o mercado potencial não foi totalmente explorado na rodada anterior e diante de indicadores de desempenho favoráveis, a empresa optou por ativar a hora extra, reduzir o preço de venda do produto e ampliar o investimento em marketing.

A vitória do partido misto nas eleições impôs a necessidade de reavaliar a estratégia para a rodada 7, especialmente quanto à decisão entre manter a hora extra ou ativar o segundo/terceiro turno. Foi realizada uma análise, conforme detalhado na Figura 2, revelando que a adoção de três turnos de operação, apesar de apresentar custo operacional maior, viabiliza a triplicação dos investimentos, diluindo-os no preço final e alcançando o menor custo unitário do produto, obtendo um montante de lucro líquido maior. Sendo assim, optou-se por operar com três turnos, reduzir o preço de venda e triplicar os investimentos.

FIGURA 2 – Análise da estratégia de operação.



Fonte: Autores (2025).

A transição para três turnos implica em custos de contratação e treinamento de novos funcionários. No entanto, esse aumento inicial do custo de mão de obra, tende a diminuir com os aportes em P&D. Adicionalmente, o fornecedor de matéria-prima apresentou uma proposta vantajosa: isenção do custo do pedido para compras mínimas de R\$ 1.000.000,00 em matéria-prima, com validade até a rodada 10, o que impacta diretamente a gestão de suprimentos.

Na rodada 8, os resultados mostraram-se positivos, levando à manutenção da estratégia e dos níveis de investimento. No entanto, os lucros situaram-se abaixo das expectativas, devido à não comercialização integral da produção, o que resultou em estoque elevado de produtos acabados. Ao final do segundo ano, foi possível observar a consolidação da liderança da empresa 6.

4.2.3 Ano 3 (rodada 9 a 12)

A introdução da "Lei das Externalidades" pelo novo governo impôs a obrigatoriedade da instalação de três filtros antipoluentes. A empresa decidiu intensificar os esforços de marketing, proceder com a instalação do primeiro filtro e reduzir o preço de venda.

As decisões implementadas resultaram em aumento do lucro e na expansão do mercado potencial. Observou-se uma diminuição nos custos de matéria-prima e mão de obra. Contudo, o estoque de produtos acabados permaneceu elevado. Com indicadores promissores, optou-se por ampliar os investimentos em P&D e manutenção. Adicionalmente, decidiu-se pela instalação dos filtros restantes, mesmo com o fornecedor elevando o preço devido à crescente procura e à tendência de novos aumentos. A análise por meio da ferramenta indicou que os investimentos poderiam ser diluídos e que o custo de produção permaneceria competitivo, mesmo considerando a manutenção do estoque, uma vez que o custo diluído dos produtos em estoque ainda se mostrava mais vantajoso do que reduzir um turno de produção.

Os resultados obtidos na rodada 10 superaram as expectativas: o mercado potencial expandiu em mais de 40%, o lucro ultrapassou o dos concorrentes, e os custos unitários de matéria-prima e mão de obra foram reduzidos. O estoque de produtos acabados diminuiu em 90%. Verificou-se, contudo, um acúmulo de matéria-prima. A ferramenta de gestão tornou o acompanhamento desses indicadores e a observação de suas tendências um processo simples.

Apesar da operação em três turnos, a capacidade produtiva tornou-se insuficiente para atender à crescente demanda do mercado. Para conter essa expansão, optou-se por reduzir os investimentos em marketing e aumentar o preço de venda. A contínua queda nos custos de mão de obra e matéria-prima remeteu à decisão de ampliar os investimentos em P&D e manutenção, visando acelerar essa redução.

Apesar dos esforços para conter a demanda, os resultados indicaram um mercado potencial ainda em crescimento. Diante desse cenário, foram consideradas duas alternativas: investir em máquinas e equipamentos, ou reduzir os investimentos em marketing e aumentar o preço de venda. Com o auxílio da ferramenta, optou-se pela segunda estratégia.

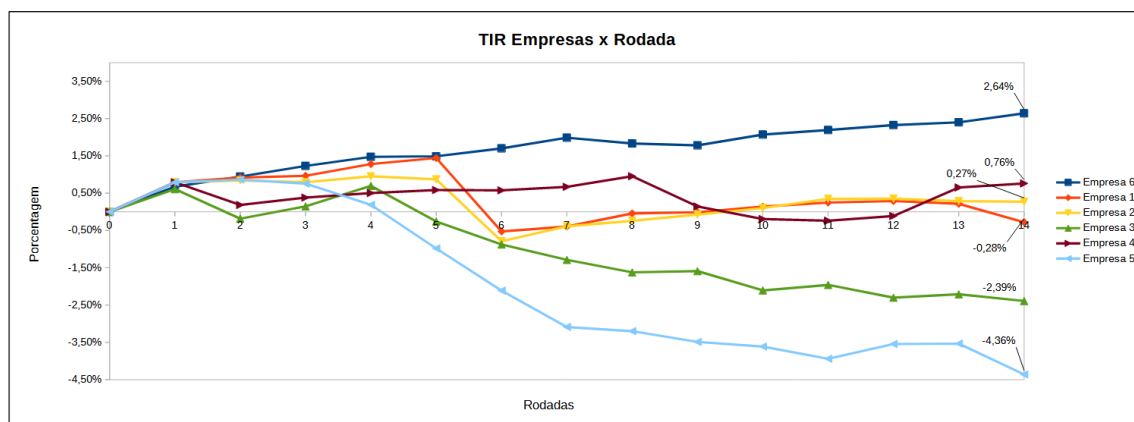
A rodada apresentou o risco de greves de fornecedores e operários. Como contrapartida, foi estabelecida a política de manter um estoque de segurança de matéria-prima para três rodadas. Ao final da rodada 12, a estratégia mostrou-se adequada: embora a demanda potencial continuasse a crescer, os custos seguiam em queda e a lucratividade aumentava, impulsionada pelo novo preço de venda.

4.2.4 Ano 4 (rodada 13 a 14)

Na rodada 13, surgiu a oportunidade de investir em um fornecedor de máquinas para obter uma tecnologia que reduzisse o custo de expansão da capacidade produtiva. Considerando a demanda de mercado persistentemente acima da produção, o investimento foi aprovado, pois seu custo seria diluído no produto final.

A estratégia de manter estoque de matéria-prima foi mantida devido à contínua ameaça de greve. Na rodada 14, os investimentos em marketing, P&D e manutenção permaneceram estáveis. O preço do produto foi novamente aumentado para diminuir a lacuna entre produção e demanda potencial. A empresa finalizou o jogo de empresas operando em três turnos. A liderança da Empresa 6 pode ser visualizada na Figura 3, que apresenta uma comparação da TIR das 6 empresas participantes no transcorrer do jogo de empresas.

FIGURA 3 – Evolução comparativa da TIR das 6 empresas ao longo do jogo de empresas.



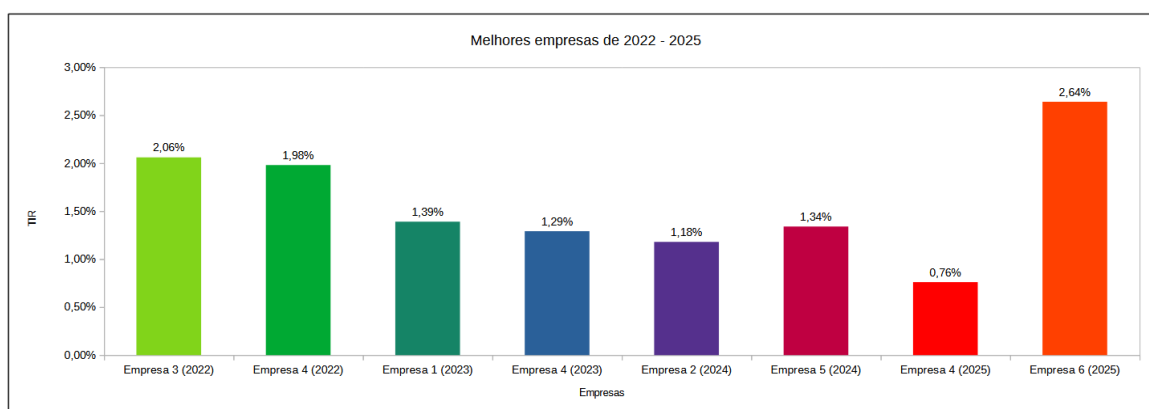
Fonte: Autores (2025).

A Empresa 6 demonstrou um desempenho superior ao das concorrentes, um resultado ligado ao uso estratégico da ferramenta de apoio à decisão. Essa vantagem competitiva tornou-se evidente no cenário pós-eleições, quando a empresa soube capitalizar rapidamente a oportunidade de operar em três turnos.

4.3 Comparativo com as melhores empresas de jogos de empresas realizados no passado

Em uma análise comparativa do desempenho das melhores empresas entre 2022 e 2025, a Empresa 6, destaque da simulação de 2025, apresentou a TIR mais elevada, superando as outras empresas de destaque no período, conforme a Figura 4.

FIGURA 4 – Comparativo da TIR das empresas de 2022 à 2025.



Fonte: Autores (2025).

Nenhuma das outras empresas conseguiu um resultado superior a 2,06%. O resultado alcançado pela Empresa 6 (2025) de 2,64%, pode estar relacionado a utilização da ferramenta, pois diferentemente dos anos anteriores, em que as empresas líderes apresentavam resultados próximos, em 2025 o desempenho da Empresa 6 apresentou a maior distância em relação ao desempenho da segunda colocada, a Empresa 4.

4.4 Análise dos resultados

A Empresa 6 foi orientada pela ferramenta, que ao longo das 14 rodadas ilustra um percurso de agilidade estratégica e otimização contínua. Um momento significativo nessa trajetória orientada pela ferramenta ocorreu no segundo ano, quando a ferramenta permitiu a análise que fundamentou a transição para uma operação de três turnos. Essa decisão, embora complexa e com custos iniciais elevados, foi crucial para explorar uma oportunidade de mercado única, diluir custos fixos e, por fim, alcançar o menor custo unitário de produção.

Ademais, a ferramenta provou seu valor não apenas na identificação de oportunidades, mas também na gestão de desafios e imprevistos. A capacidade de lidar com o excesso de estoque, adaptar-se a mudanças ocasionadas por fatores externos (como a "Lei das Externalidades") e gerenciar uma demanda superior à capacidade produtiva. A redução nos custos unitários — especialmente o da matéria-prima, que caiu de R\$ 1,75 para R\$ 0,73 — e a liderança ininterrupta no indicador de TIR em todos os anos são elementos quantitativos do sucesso da utilização da ferramenta.

Finalmente, a comparação com as empresas de melhor desempenho de jogos de empresas anteriores (2022-2024) reforça a hipótese de que o sucesso da Empresa 6, foi por decisões melhores orientadas pela ferramenta. Ao alcançar a maior TIR de todo o período analisado, a empresa demonstrou a eficácia de sua estratégia. No jogo de empresas, a ausência de uma ferramenta de apoio torna as decisões mais complexas a cada rodada, pois é preciso considerar inúmeras variáveis e a influência dos concorrentes. A utilização de uma ferramenta dedicada simplifica esse processo, permitindo que o gestor se concentre em estratégias e na identificação de novas oportunidades.

A ferramenta desenvolvida centralizou informações de múltiplos setores, facilitando o processo decisório e a análise dos resultados. Contudo, a personalização da planilha apresentou um desafio: embora a tenha tornado mais adequada às necessidades do jogo, também tornou mais complexa a tarefa de garantir a interação correta entre todas as variáveis.

Adicionalmente, conforme os conceitos de visualização de dados, foi possível plotar linhas de tendência para os custos de mão de obra e matéria-prima. Essa abordagem gráfica permitiu a formulação de uma função matemática para descrever o comportamento desses custos, aprimorando a estimativa sobre os impactos da alocação de recursos em P&D e manutenção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa atingiu o objetivo de desenvolver de uma ferramenta de apoio à decisão para a gestão estratégica de uma empresa em um contexto de jogo de empresas. O entendimento sobre o funcionamento do jogo de empresas e a relação entre suas variáveis viabilizou a personalização da ferramenta, adequando-a à situação específica projetada. Essa adaptabilidade resultou em análises situacionais aproximadas — como a avaliação sobre a necessidade de turnos extras —, na visualização ágil de dados por meio de gráficos e na projeção de tendências com base nos resultados, o que demonstra que a ferramenta de apoio à tomada de decisão foi um instrumento eficaz e um diferencial competitivo.

O jogo de empresas se mostrou um ambiente fértil para a experimentação de estratégias e ajustes de rota. Este fator, aliado à sua natureza competitiva, foi preponderante para despertar o engajamento dos participantes em uma dinâmica construtiva. Fundamentalmente, a experiência facilitou a compreensão de como aplicar a ferramenta em contextos reais, transcendendo o cenário do jogo de empresas. Conclui-se, portanto, que a utilização de uma ferramenta analítica para embasar a tomada de decisões estratégicas confere uma vantagem competitiva, permitindo uma adaptação mais rápida e eficiente às dinâmicas do mercado e resultando em um melhor desempenho.

A análise comparativa entre as empresas foi influenciada por fatores contextuais do jogo de empresas, como o número de rodadas e as políticas do "governo" vencedor. Tais variáveis introduziram vieses que distorcem uma comparação direta, tornando essencial a ponderação dos resultados para uma avaliação mais justa. Os resultados desta pesquisa são inerentemente restritos ao escopo do jogo de empresas, limitados pelos dados selecionados e pelas informações processadas.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a expansão da base de dados com a incorporação de uma análise de mercado potencial, visando alinhar a produção à demanda e embasar decisões de investimentos. Adicionalmente, propõe-se a aplicação da ferramenta por múltiplas empresas, ou sua distribuição e personalização conforme as estratégias individuais, para viabilizar uma análise comparativa a partir dos resultados de diferentes usuários.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R. C.; MELO, C. O. Tomada de decisão baseada em dados: avaliando a visualização de informações em *dashboards*. In: V WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 5., 2018, Caxias do Sul. **Anais [...]**. Caxias do Sul: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 24-27.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção - MRP II / ERP**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2018.
- CRONAN, T. P.; P. LÉGER, P. M.; ROBERT, J.; BABIN, G.; CHARLAND, P. Comparing objective measures and perceptions of cognitive learning in an ERP simulation game: a research note. **Simulation & Gaming**, Estados Unidos, v. 43, n. 4, p. 461-480, 2012.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.
- HANSEN, H. F.; HADDARA, M.; LANGSETH, M. Investigating ERP system customization: a focus on cloud-ERP. **Procedia Computer Science**, Holanda, v. 219, p. 915-923, 2023.
- HWANG, M.; CRUTHIRDS, K. Impact of an ERP simulation game on online learning. **The International Journal of Management Education**, Holanda, v. 15, n. 1, p. 60-66, 2017.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LEMES, T. C.; DIAS, M. O. S.; OLIVEIRA, T. Análise do uso de *dashboard* como ferramenta de apoio a tomada de decisão em instituições de ensino: uma Revisão da Literatura. **Revista Novas Tecnologias de Educação**, Porto Alegre, v. 21, p. 281-290, 2023.

LIBREOFFICE THE DOCUMENT FOUNDATION. **[Home] LibreOffice**. Disponível em: <https://pt-br.libreoffice.org>. Acesso em: 18 jun. 2025.

OLIVEIRA, L. S.; JUNG, C. F. Planejamento e controle da produção (PCP) - funções e ferramentas: uma revisão sistemática. **Revista Eletrônica de Ciências Contábeis**, Taquara, v. 13, n. 1, p. 125-137, 2024.

RIBEIRO, R. P.; RIZZO, Z. C. S. Aplicação dos conceitos de gestão de estoque na prática de um jogo de empresas. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2024, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Unesp, 2024.

RIZZO, Z. C. S.; RIBEIRO, R. P. Praticando a previsão da demanda em um jogo de empresas. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2024, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Unesp, 2024.

SANTOS, R. H.; NOVAIS, A. C. B. Planejamento e controle da produção e gestão de estoque: um estudo em uma empresa de mineração. **Revista Cadernos de Gestão e Empreendedorismo**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 70-84, 2021.

SAUAIA, A. C. A. **Laboratório de gestão: simulador organizacional, jogo de empresas e pesquisa aplicada**. 3. ed. Barueri: Manole, 2013.

SILVA, A. M.; SAUAIA, A. C. A. Jogo de empresas como ambiente laboratorial para pesquisas econômicas. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 38, n. 4, p. 931-958, 2018.

SILVA, P. V. C.; ALMEIDA, R. R. A.; BEZERRA, M. R. C. S.; FIGUEIRÊDO, F.; BRITO, D. R. N. Planejamento e controle da produção (PCP) de uma pequena empresa de confecção e manutenção de instrumentos musicais de corda. **Recima 21**, Jundiaí, v. 3, n. 5, 2022.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; BURGESS, N. **Administração da produção**. 10. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2023.

STIPANCVESKI, G. S.; RIBEIRO, R. P.; DUTRA, L. P.; MARCHESAN, M. S. O viés da ancoragem em um jogo de empresas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 43., 2023, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2023.

SUPER, J. F.; BETTS, T. K.; KELLER, H.; HUMPHREYS, J. R. Simulation game outcomes: a multilevel examination of knowledge sharing norms, transactive memory systems, and individual learning goal orientations. **Simulation & Gaming**, Estados Unidos, v. 51, n. 6, p. 830-858, 2020.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção - Teoria e Prática**. 3. ed. Barueri: Grupo GEN, 2017.