

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**ESTHER REGINA DONAZZOLO**

**ASSIMILAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE REVOLUÇÃO INDUSTRIAL  
ATRAVÉS DE UM JOGO DE TABULEIRO**

**VACARIA, RS**

**2026**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**ASSIMILAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE REVOLUÇÃO INDUSTRIAL  
ATRAVÉS DE UM JOGO DE TABULEIRO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob orientação da Prof. Dr. José Arthur Martins como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**VACARIA**

**2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade de Caxias do Sul  
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

D677a Donazzolo, Esther Regina

Assimilação do conhecimento sobre revolução industrial através de um jogo de tabuleiro [recurso eletrônico] / Esther Regina Donazzolo. – 2026.  
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2026.

Orientação: José Arthur Martins.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Jogos de tabuleiro. 2. Revolução industrial - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 3. Jogos educativos. 4. Aprendizagem significativa. I. Martins, José Arthur, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.016:794

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)  
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

**ESTHER REGINA DONAZZOLO**

**ASSIMILAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE REVOLUÇÃO INDUSTRIAL  
ATRAVÉS DE UM JOGO DE TABULEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Aprovado em 31/03/2026.**

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Alexandre Mesquita

Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Prof. Dr. Alex Fabiano Murilo

Universidade de Santa Maria – UFSM

## RESUMO

O estudo da Revolução Industrial, da evolução dos motores são acontecimentos que marcaram a sociedade e impactam a vida das pessoas até a atualidade, sendo então, abordados nas temáticas escolares e, muitas vezes considerados sem importância pelos alunos devido a maneira com que são trabalhados. Desta forma, este estudo integrante do projeto de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, com fundamentação nos pressupostos teóricos de Ausubel buscou por meio de um jogo de tabuleiro possibilitar a aprendizagem de conceitos e fatos históricos importantes de maneira lúdica, tornando os alunos protagonistas de seu aprender promovendo aprendizagens significativas. Buscou-se responder a seguinte questão: Como trabalhar o uso da evolução das máquinas térmicas a partir da Revolução Industrial tendo como subsídio os jogos educativos a fim de levar o estudante a uma aprendizagem significativa? Para responder à questão norteadora objetivou-se desenvolver uma sequência de atividades aliadas a Base Nacional Comum Curricular a fim de discutir e avaliar o impacto das mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, através da evolução dos motores a combustão. O projeto foi desenvolvido em uma escola de Ensino Fundamental, no município de Vacaria- RS, com uma turma de 8º ano a qual construiu um jogo de tabuleiro onde os alunos mostraram-se motivados e interessados pela temática. Como resultado foi elaborado um produto educacional, guia prático que irá favorecer os docentes com práticas educativas voltadas a um trabalho a partir das máquinas a vapor buscando promover a participação ativa dos alunos.

**Palavras-chave: Revolução Industrial, jogo de tabuleiro, aprendizagem significativa.**

## ABSTRACT

The study of the Industrial Revolution and the evolution of engines are events that have marked society and impact people's lives to this day. These topics are often addressed in school curricula, but are frequently considered unimportant by students due to the way they are presented. Therefore, this study, part of a Master's project in Science and Mathematics Education at the University of Caxias do Sul, based on Ausubel's theoretical assumptions, sought to use a board game to facilitate the learning of important historical concepts and facts in a playful way, making students the protagonists of their learning and promoting meaningful learning. The study aimed to answer the following question: How can the evolution of thermal machines from the Industrial Revolution be used to teach students about meaningful learning, using educational games as a tool? To answer this guiding question, a sequence of activities aligned with the Brazilian National Curriculum Base (BNCC) was developed to discuss and evaluate the impact of economic, cultural, and social changes, both in daily life and in the world of work, through the evolution of combustion engines. This project was developed in an elementary school in the municipality of Vacaria, Rio Grande do Sul, with an 8th-grade class that created a board game. The students showed motivation and interest in the theme. As a result, an educational product was developed: a practical guide that will support teachers with educational practices focused on working with steam engines, aiming to promote active student participation.

**Keywords: Industrial Revolution, board game, meaningful learning.**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Linha do tempo do automóvel.....	13
<b>Figura 2</b> – Ilustração do vídeo sobre os motores e a evolução.....	26
<b>Figura 3</b> – Vídeo Revolução Industrial.....	30
<b>Figura 4</b> – Pesquisa realizada sobre mudanças ocorridas na sociedade com o uso das máquinas .....	31
<b>Figura 5</b> – Aluna encapando caixas de leite para construção de máquina a vapor...	32
<b>Figura 6</b> – Croqui de um trem para construção com materiais recicláveis.....	33
<b>Figura 7</b> – Grupo de alunos realizando a montagem de máquina a vapor com material reciclável.....	33
<b>Figura 8</b> – Grupo de alunos realizando a montagem de trem com material reciclável.....	34
<b>Figura 9</b> – Protótipo de trem utilizando caixas de leite.....	34
<b>Figura 10</b> – Máquina a vapor construída pelo grupo 1.....	35
<b>Figura 11</b> - Máquina a vapor construída pelo grupo 2.....	35
<b>Figura 12</b> – Tabuleiro construído pelos alunos.....	37
<b>Figura 13</b> – Fichas para o jogo confeccionadas pelos alunos.....	38

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	10
2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	15
2.3 OS JOGOS COMO CONTRIBUTOS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	18
2.4 A INTERDISCIPLINARIDADE.....	21
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>23</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	23
3.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....	24
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	24
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS.....	25
3.5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	25
3.6 PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....	27
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>5 PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>40</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO – PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>45</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A escola precisa modificar as situações de ensino buscando romper com as práticas tradicionais e levando os estudantes a construção de aprendizagens significativas. Para isso, é necessário instigar o estudante a ser sujeito de seu aprender, mobilizar saberes prévios e relacioná-los com a realidade vivida. Ao observar o mundo e as ações que cerca é possível relatar a presença das máquinas, invenções humanas há milênios que evoluem constantemente. Fato que torna a aprendizagem da Revolução Industrial de grande valia nas ações escolares. E, por ser estudo histórico nem sempre desperta atenção dos alunos, exigindo dos professores esforço, planejamento e inovação.

Assim sendo, sugerir atividades que exploram a aprendizagem através dos jogos educativos podem ser recursos importantes no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, este estudo busca responder a seguinte inquietação: Como trabalhar o uso da evolução das máquinas térmicas a partir da Revolução Industrial tendo como subsídio os jogos educativos a fim de levar o estudante a uma aprendizagem significativa?

Percebe-se que os processos educativos, no contexto do ensino, passaram por grandes transformações o que exige dos professores novas posturas, novos olhares, visto que, os alunos estão ávidos por saber e encontram à disposição uma série de informações trazidas pelo universo tecnológico. Sendo assim, a escola necessita motivar os alunos, levá-los ao protagonismo na construção do conhecimento.

Portanto, o interesse pela temática a qual envolve a elaboração de uma sequência didática a fim de construir um produto de aprendizagem, voltou-se à elaboração de um jogo. Como professora percebe-se o quanto os jogos motivam, socializam e desenvolvem os estudantes, fazem com que os estudantes mobilizem saberes, além de possibilitar um saber interdisciplinar. Neste sentido, segundo Ausubel (2003), a utilização desta estratégia, motiva o aluno e torna -se um facilitador da aprendizagem.

Diante do exposto objetivou-se com este estudo: *Desenvolver uma sequência de atividades aliadas a Base Nacional Comum Curricular a fim de discutir e avaliar o impacto das mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, através da evolução dos motores a combustão.*

Como objetivos específicos tem-se:

*Refletir sobre a influência da Revolução Industrial para a sociedade.*

*Reconhecer a necessidade das ações docentes levarem os educadores a uma aprendizagem significativa.*

*Evidenciar a importância das máquinas no dia a dia enfatizando que estas facilitam o trabalho do homem e trazem benefícios à vida das pessoas.*

*Salientar a importância de jogos e das práticas interdisciplinares para a construção de uma sequência didática baseada na teoria dos jogos relacionando a evolução dos motores a combustão e a revolução industrial*

Sabe-se que a Revolução Industrial corresponde a um marco na história mundial, pois os desdobramentos impactaram a sociedade. Houveram alterações nos processos produtivos, uma vez que surgiram as máquinas, possibilitando a produção em larga escala com preços mais atrativos, a mudança da economia de subsistência, os salários após recompensa por uma jornada de trabalho. As manufaturas tiveram destaque, mas com ajuda de máquinas, de forma primeira as de vapor e gradativamente as ações foram sendo aprimoradas.

Nesse sentido, afirma-se que trabalhar com fatos históricos ajuda os alunos a entender o presente, no entanto, necessita ter relação com algo próximo do cotidiano do aluno. E, os jogos de tabuleiro são possibilidade de realizar uma aula diferenciada, que diverte o estudante e o possibilita um aprendizado de conceitos e fatos históricos importantes, além do que a essência é lúdica, sendo então, ferramenta facilitadora para uma aprendizagem significativa.

Então, ao escolher o produto de ensino ligado às máquinas, a Revolução Industrial e aos jogos se justifica, por ser forma de melhorar o desenvolvimento das ações pedagógicas e didáticas do professor. Além do que, possibilita desenvolver habilidades para formar sujeitos críticos, criativos, ativos, capazes de relacionar passado e presente. Ação facilitadora que promove no aluno uma aprendizagem significativa.

A saber que os jogos são potencializadores da aprendizagem significativa, pois ao jogar o sujeito constrói conhecimentos. Os jogos facilitam e aumentam a capacidade de apreensão de conhecimento e solução de problemas, exigem a mobilização de saberes prévios ao mesmo tempo em que podem causar prazer e diversão. Abarcam a cultura, não se restringem a informações dos livros, usam diferentes linguagens, e, ao haver a interação entre informações novas e conhecimentos prévios resultam em aprendizagem significativa (Kishimoto; Santos, 2016).

Sendo assim, é importante que o aluno relacione os saberes, perceba a interação das informações apreendidas com seus conhecimentos prévios.

Logo,

A escola tem, pois, o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização. Junto a isso tem, também, o compromisso de ajudar os alunos a tornarem-se sujeitos pensantes, capazes de construir elementos categoriais de compreensão e apropriação crítica da realidade (Libâneo, 2017, p. 11).

Nesse contexto se ressalta a importância do professor como mediador de saberes, que deve promover ações em sala de aula objetivando levar o aluno a construção de novos conhecimentos. Desta forma, a escolha do tema e do produto de aprendizagem se deu por ser educadora e perceber a necessidade de inovar métodos, utilizar recursos que sejam favoráveis à aprendizagem dos educandos ao mesmo tempo em que os motivem ao aprender.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Este estudo apresenta uma pesquisa sobre a evolução dos motores a combustão, mais especificamente o automóvel tendo como elemento norteador a Revolução Industrial e seus aspectos econômicos e sociais. Assim sendo, os teóricos que norteiam o trabalho são: Ausubel (2003); Silva e Moura (2015); Cavalcante e Silva (2011); Silva-Pires; Trajano; Araújo-Jorge (2020) e outros que abordam o tema em estudo e contribuem para o enriquecimento da pesquisa.

### **2.1 Revolução Industrial**

A Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra no século XVIII mudou a vida das pessoas e seus reflexos são vivenciados até os dias atuais, pois percebe-se a presença de uma revolução tecnológica. Esta revolução concentrou os trabalhadores nas fábricas e fez com que houvesse uma separação entre o capital, os meios de produção e o trabalho. Os trabalhadores se tornaram assalariados.

Historiadores revelam que a ação combinatória entre as invenções ocorridas, a indústria têxtil e a máquina a vapor foram desencadeadoras da Revolução Industrial, bem como, o desenvolvimento urbano. Os trabalhadores vivenciaram situações precárias, tinham horas de trabalho, o trabalho era desenvolvido por homens, mulheres e crianças que começavam a trabalhar com seis anos de idade, não havendo garantia em relação a acidentes de trabalho, sem indenização. A mecanização provocava uma redução de salários. E, problemas sociais começaram a ser evidenciados como alcoolismo, pessoas revoltadas contra as máquinas (Cavalcante; Silva, 2011).

Tal situação revela que a Revolução Industrial vai muito além de um período de grande desenvolvimento, de tecnologia aplicada à produção, pois além da consolidação do capitalismo, aumentou de maneira considerável a produção, consolidou comportamentos sociais, novos comportamentos políticos e visão de mundo, e, houve a característica marcante que é a divisão das classes sociais, a burguesia e o proletariado, havendo uma grande exploração em relação a mão-de-obra e colocando o lucro acima de tudo (Cavalcante; Silva, 2011).

A Revolução Industrial significou substituir a ferramenta pela máquina, foi movimento revolucionário que passa usar a força motriz, sendo ponto culminante de evolução social,

econômica e tecnológica. Com essa Revolução surge a era industrial que passa modificar a estrutura social e comercial.

Cada invenção realizada apresentou uma nova necessidade que exigia outra criação e nessa trama de invenções James Watt aperfeiçoou a máquina a vapor, a madeira foi substituída por metal e novas invenções e gradativamente o capitalismo se tornou o modo de produção dominante. Novas concepções de trabalho modificam a estrutura social e comercial, surgem salários, há o alargamento do comércio. A utilização de diferentes formas de energia, tais como a oriunda do vapor, a de origem elétrica e a nuclear, foram elementos centrais das assim chamadas “revoluções” (Cavalcante; Silva, 2011).

Assim sendo foi acontecimento de grande relevância para a humanidade, uma vez que modificou o processo produtivo. De acordo com Santos e Araújo (2020, p. 37):

A Revolução Industrial consistiu nas transformações intensas e profundas do processo de produção que ficaram explicitadas pela substituição da energia humana, pela energia motriz não humana (como hidráulica, eólica, e, principalmente, a vapor), pela superação da oficina artesanal (doméstica, manufatura) pela fábrica (maquinofatura) e pela consolidação da existência de duas classes sociais: a burguesia (proprietária e exploradora dos meios de produção) e os trabalhadores juridicamente livres (vendedores de sua força de trabalho).

Desse modo, pode-se dizer que a Inglaterra se tornou cenário favorável, uma vez que possui localização privilegiada, controle das rotas marítimas, uma mão-de-obra qualificada, bem como, estratégias governamentais como a Lei dos Cercamentos, a qual provocou um grande deslocamento da população rural para as cidades, bem como, as políticas liberais que auxiliam na alavancagem do comércio, fazendo com que o local fosse propício à Revolução Industrial (Souza, 2022).

Historicamente pode-se dizer que houveram quatro revoluções industriais cada uma com inovações que serviram de base para novos conhecimentos. A primeira propôs uma reviravolta ao setor produtivo e de transportes, na segunda a Ciência começou a descobrir a utilidade do carvão como fonte de energia e houve o desenvolvimento da máquina a vapor, dando novos panoramas aos transportes e a produção. A terceira se deu com a entrada dos sistemas computadorizados e robôs. E a quarta é a que está sendo vivenciada, baseada em produção inteligente, tecnologia, informação, automação (Cavalcante, 2019).

Landes (2005), contribui ressaltando que neste período pode-se então citar três grandes fatores que caracterizam tal revolução, a saber: a introdução das máquinas, a substituição do trabalho humano por máquinas, uso de novas e diversas matérias primas.

Ao destacar a segunda Revolução Industrial pode-se destacar o avanço da tecnologia como meio de alterar o cenário econômico, industrial e social. Este período teve início na metade do século XIX e se prorrogou até o fim da Segunda Guerra Mundial (Neves; Souza, 2022). A indústria se desenvolvendo faz as pessoas almejam novas tecnologias a fim de aumentar a produtividade e aperfeiçoar as técnicas, almejando lucros cada vez maiores. Ênfase neste período ao Taylorismo e Fordismo, buscando o rendimento máximo do trabalhador, havendo bonificações e punições. Também se criou uma linha de produção automatizada. O capitalismo começa romper fronteiras e há uma aceleração na economia mundial. (Boettcher, 2015).

A terceira revolução (1950-2010) surge a partir da substituição da mecânica analógica para a digital, criação da internet e invenção da robótica. Houve a introdução de novas fontes de energia: eólica, solar, nuclear. A invenção do celular também foi fato marcante (Santos, 2019).

Já a quarta revolução com início em 2011 corresponde a confluência de todas as tecnologias que hoje existem (Santos, 2019). Essas revoluções fizeram com que o uso das máquinas fosse se expandindo, com a tecnologia evoluindo continuamente. Tal situação pode ser evidenciada na linha do tempo ilustrada na Figura 1 que segue, a qual retrata a história dos motores a combustão, mais especificamente o automóvel.

**Figura 1** – Linha do Tempo do automóvel



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

A linha do tempo mostra a evolução das máquinas, mas também existem outros acontecimentos históricos a partir de 1885 que se revelam de grande importância, a saber:

✓ 1885 A Lei dos sexagenários foi promulgada dia 28 de setembro de 1885 e concedeu liberdade aos escravos com idade igual ou superior a 60 anos, no Brasil. Lei que surge como um reflexo do valor que o trabalho remunerado assume na sociedade.

✓ A Conferência de Berlim aconteceu entre novembro de 1884 e fevereiro de 1885 e delimitou regras e acordos durante a ocupação do continente africano pelas potências europeias.

✓ 1890 Proclamação da República. Banimento da Família Imperial e formação de um Governo Provisório chefiado por Deodoro.

✓ A Primeira Crise do inglês Banco Baring, apelidada de Pânico de 1890, causou uma grande recessão econômica internacional.

✓ 1893 Tem início a Revolução Federalista, no Rio Grande do Sul, estendendo-se a Santa Catarina e Paraná.

✓ A Exposição Universal de Chicago: reflexões sobre o lugar dos Estados Unidos no mundo na virada do século XIX para o XX.

✓ 1898 É eleito o presidente da República Campos Sales, idealizador da “Política do café com leite” e da “Política dos Governadores”.

✓ Os Estados Unidos emergiram como grande potência, e um século depois ainda se mantinham como tal, alcançando uma hegemonia unipolar. Seu primeiro feito de destaque foi a derrubada dos últimos bastiões espanhóis na América (Cuba e Porto Rico) e na Ásia (Filipinas).

✓ 1900 Em 25 de março de 1900 a Fundação Osvado Cruz é criada, com a denominação de Instituto Soroterápico Federal, sob a direção técnica de Osvado Cruz, em resposta à epidemia da peste bubônica e a uma grande crise sanitária.

✓ Em 29 de junho de 1900 entra em funcionamento em Estocolmo na Suécia a Fundação Nobel, entidade administradora dos fundos dos prêmios Nobel, deixados por Alfred Nobel para esse fim.

## **2.2 Aprendizagem Significativa**

A Teoria da Aprendizagem Significativa busca identificar o que o aprendiz possui em sua estrutura cognitiva, ou seja, as ideias organizadas sobre as diversas áreas de conhecimento, levando em conta os conhecimentos prévios do aluno que de forma organizada, lógica e significativa proporcionam uma nova aprendizagem.

De acordo com Ausubel (2003) é preciso estruturar o pensar do estudante para que este consiga formar um novo conhecimento. Sendo assim, a aprendizagem significativa ocorre quando uma informação se relaciona de maneira não arbitrária com um ponto de vista relevante da estrutura da cognição do aprendiz. Por isso, “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe” (Moreira, 1999, p.163).

Dessa forma, é preciso identificar o que o aprendiz já sabe, as ideias, organizadas do sujeito para que se possa haver, posteriormente, uma estrutura de conhecimentos. Há uma aprendizagem significativa quando o aluno mobiliza seus conhecimentos prévios e dá sentido ao novo.

É um tipo de aprendizagem oposta a aprendizagem mecânica, por isso, Ausubel (2003), ressalta a necessidade de organizadores prévios para que o aprendiz estabeleça relações e assim, facilite a construção de uma nova aprendizagem, podendo se dizer, a existência de um elo entre o que ele sabe e o que ele irá aprender.

No entanto, para que esta aprendizagem significativa se dê de forma exitosa, é preciso haver a pré-disposição do aprendiz em aprender, ou seja, o estudante precisa querer e fazer a relação entre os novos conhecimentos. Se não houver motivação, pode simplesmente ocorrer uma memorização dos conceitos. Também é preciso que o material a ser utilizado para que ocorra a aprendizagem significativa, seja também, significativo, dando a possibilidade ao aluno

de reestruturar os conceitos e interagir. O que ressalta a importância do trabalho docente envolvendo o aluno e oferecendo condições favoráveis ao aprender.

Ausubel (1980) cita o processo que corresponde a “assimilação do conhecimento”, no momento em que os conceitos vão sendo organizados pelo aprendiz, sendo que este processo de assimilação engloba:

[...] ancoragem seletiva do material de aprendizagem as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como produto desta interação; a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção) (Ausubel, 1980, p.24).

A aprendizagem significativa está centrada na ideia de que a cognição é o eixo central para que ocorra aprendizagens. Desta forma, o aprendiz necessita também de suportes para que a aprendizagem realmente se efetive (Ausubel, 2003).

Para o mesmo teórico, a aprendizagem só será significativa se o aprendiz possui conhecimentos prévios sobre determinado assunto, isto se denomina “subsunção”. A partir disto, o subsunção pode ser comparado a uma âncora, para que a nova informação possa possibilitar uma nova aprendizagem, há sempre a relação entre o que já se sabe e o que se busca aprender. Evidencia-se que subsunção está sempre ligado ao cognitivo (Costa Júnior *et al.*, 2023).

Destaca-se também que a aprendizagem significativa não é arbitrária, ou seja, os novos conhecimentos devem estar ligados com os conhecimentos prévios, e só desta forma integram a cognição. Outra característica desta é sua não literalidade, ou seja, os conhecimentos construídos servirão de subsunção para novos conhecimentos, e assim de forma constante. Isto ocorre, pois a partir da construção de um conhecimento este se torna coerente para o sujeito (Moreira, 2011).

Pode-se considerar então, quando se remete a estrutura cognitiva, o grupo de conhecimentos prévios que o indivíduo possui, de forma singular e particular de cada um. Também é necessário acrescentar que essa aprendizagem nada tem a ver com certo ou errado (Valadares, 2011). E, para que o conhecimento seja considerado significativo, este deve cumprir dois requisitos, um deles é a presença de material potencialmente significativo, o qual deve ser lógico (que siga uma lógica) e a outro a presença de subsunções para que possa haver a significação (Moreira, 2006).

No caso do sujeito não possui subsunçores para determinada aprendizagem Ausubel (1980) destaca a necessidade de organizadores prévios, os quais servirão como “pontes cognitivas” do conhecimento que possui e o conhecimento que será aprendido.

O mesmo autor cita sobre aprendizagem significativa, que há uma “memorização-significativa”, ou seja, quanto maior a quantidade de interação entre os conhecimentos prévios, e a informação maior a possibilidade de processos de aprendizagem acontecerem de forma significativa. Evidenciando que esta pode ocorrer por dois meios, sendo por recepção, quando há a exposição de conteúdo pronto, acabado. Ou por descoberta, nesta há o foco no processo de construção, há a elaboração de soluções para possíveis problemas.

Colaborando com o exposto, Moreira (2006) destaca que independente da forma que ocorre a aprendizagem significativa, esta só o será se o que está sendo trabalhado não interagir de forma arbitrária e/ou não literal com os subsunçores.

Outra característica da aprendizagem significativa é que pode ocorrer de três tipos, sendo representacional, conceitual e proporcional. Sobre a representacional remete-se ao aprendizado do significado das coisas. A aprendizagem representacional é similar a por memorização, porém mantém a aprendizagem não arbitrária. Já na aprendizagem conceitual é onde “[...] objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e são designados pelo mesmo signo ou símbolo” (Ausubel, 2003, p.02).

A aprendizagem proporcional consiste na compreensão de ideias por meio de proposições “[...] a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição”. Pode-se dizer que, para ocorrer uma nova aprendizagem, há, a união entre o sentido figurado e o sentido real das palavras (Vettorazzi, 2022, p.09).

A aprendizagem proporcional pode ocorrer de forma subordinada, superordenada ou combinatória. A subordinada está relacionada a subsunção. Na superordenada, ocorre por meio de uma informação significativa mais ampla do que os subsunçores que o indivíduo possui, esta informação será anulada e incorporada ao cognitivo. Na forma combinatória, para que haja a construção do conhecimento há a necessidade de utilizar analogias, por meio de organizadores prévios, para que ocorra a aprendizagem (Ausubel, 2003).

Ausubel (2003) valoriza a cooperação entre os alunos para solucionar problemas, por isso, o projeto voltado ao trabalho com a Revolução Industrial é uma proposta que além de tirar o aluno da situação monótona e passiva irá auxiliá-lo na construção de conhecimentos,

tornando-o autônomo intelectualmente para fazer uso dos recursos que tem ao seu dispor nas diferentes situações.

Além disso possui organizadores prévios que são utilizados para os alunos criarem o novo a ser aprendido, e, a construção do jogo permite isso, pois ao construir e jogar mobilizam conhecimentos prévios para posterior assinalar novos (Ausubel, 2003).

### **2.3 Os jogos como contributos para a aprendizagem significativa**

Os jogos estão presentes no cotidiano das pessoas desde o princípio das civilizações, estes revelam características culturais que possibilitam a sociabilidade de forma leve e criativa. Por isso, ligam-se ao brincar, ao lúdico.

A palavra jogos deriva do latim “*jocus*” significando brincadeira/divertimento. O jogo consiste em uma atividade física e intelectual. Kishimoto (2011) sobre o jogo destaca:

Assumir que cada contexto cria sua concepção de jogo não pode ser visto de modo simplista, como mera ação de nomear. Empregar um termo não é um ato solitário. Subtende todo um grupo social que compreende, fala e pensa da mesma forma. Considerar que o jogo tem um sentido dentro de um contexto significa a emissão de uma hipótese, a aplicação de uma experiência ou de uma categoria fornecida pela sociedade, veiculada pela língua enquanto instrumento de cultura pela sociedade. Toda denominação pressupõe um quadro sociocultural transmitido pela linguagem aplicado no real (Kishimoto, 2011, p.16).

A importância dos jogos fazerem parte das atividades pedagógicas também é evidenciado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, ao versar que os jogos,

[...] constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações: possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas (Brasil, 1998, s.p.).

Quando bem estruturados, os jogos se tornam importantes ferramentas para a aprendizagem, também possibilitam a construção de aprendizagens uma vez que potencializam o desenvolvimento da criança em idade escolar. Eles possuem desafios que contribuem também para o desenvolvimento psíquico (Grillo, 2018). Sobre isto, pode-se destacar que os jogos no

fazer pedagógico estimulam o raciocínio dedutivo e permitem a comprovação de estratégias, diminuem bloqueios, além de propor desafios aos educandos (Nogueira, 2005).

É possível destacar também, que por meio da utilização dos jogos, os alunos, minimizam a sensação de fracasso, a qual pode ser resultado de um ensino baseado na punição para o erro, também, instigam a autoconfiança e a autonomia, além de desenvolver as capacidades cognitivas, aplicar os conhecimentos prévios, criam possibilidades de pensamento sobre um mesmo assunto.

Ressalta-se então, que o docente que utiliza de jogos como ferramentas pedagógicas, está desenvolvendo no educando mais que apenas conhecimentos cognitivos, podendo propiciar a evolução do sujeito no interior da comunidade na qual o jogo se dá.

Ao referir-se ao ensino utilizando jogos Vettorazzi (2022, p.07) destaca:

[...] para o conhecimento há conteúdos que necessitam de ambas as aprendizagens, sendo uma complementar à outra. Um exemplo desse caso é o ensino da função de 1º grau. O aluno precisa memorizar que a lei de formação é do tipo  $f(x)=ax+b$  em que  $a$  é o coeficiente angular  $b$  é o coeficiente linear, e posteriormente, o indivíduo deverá entender o significado de cada termo e como se relacionam, para depois explorá-los e ser capaz de solucionar problemas que os envolvem

Os jogos são importantes ferramentas não somente para a fixação dos conteúdos, mas também para a introdução de novos assuntos, pois saem de uma metodologia tradicional deixando com isto as aulas mais atraentes e os alunos mais motivados.

Pode-se então dizer que são ferramentas que possibilitam aos educandos construir aprendizagens, uma vez que estes participam ativamente da construção do conhecimento e não apenas realizam a reprodução de conhecimentos. Nos momentos de jogos, o erro possui um significado diferente daquele do erro, por exemplo, numa prova, o que faz com que o educando se sinta mais seguro, explore a atividade, bem como, desenvolva diversas habilidades, tornando este processo prazeroso (Zanardi; Silva, 2016).

Diante disto, pode-se destacar que os jogos apresentam importantes contributos para que sejam construídas aprendizagens significativas. Colaborando, Húngaro (2019) acrescenta que os jogos são maneiras de realizar atividades estruturadas ou semiestruturadas, que possuem fins educativos e recreativos. Eles são instrumentos apreciados pelos educandos, pois nestes momentos há maior participação e as aulas não ficam desmotivantes e repetitivas.

Evidencia-se que:

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de

condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (Zanardi; Silva, 2016, p.11).

Ao serem utilizados nas aprendizagens diversas, os jogos desmistificam a ideia de uma disciplina abstrata que nada tem a ver com o cotidiano dos alunos. Os jogos então, atuam como importantes facilitadores para que haja a construção do conhecimento.

Colaborando com o estudo Dias (2019, p.14) evidencia-se que:

Os jogos usados como recurso alternativo revisam e reforçam os conteúdos estudados em aula. Durante a aplicação de um jogo, pode-se analisar os conhecimentos prévios, os desenhos mentais e os equívocos dos alunos e fazer com que eles reflitam sobre esses problemas, para que eles mesmos os identifiquem e criem estratégias para resolvê-los.

Ao aliar o uso dos jogos nas mais distintas aulas estes podem ser ferramentas que possibilitam o protagonismo do educando. Penteado (2011) destaca que os jogos possuem propriedades formativas que ultrapassam o simples entretenimento, valorizam a participação ativa do aluno, dentro de uma perspectiva progressista.

Ao utilizar os jogos como ferramentas pedagógicas se possibilita colocar o educando como sujeito ativo da construção de seu conhecimento. No trabalho educativo, o jogo “passa a ter um caráter de material de ensino, quando visto como um desencadeador de aprendizagem e desenvolvimento (Andrade, 2017, p. 79).

A partir do exposto, afirma-se que os jogos possibilitam a construção de aprendizagem de maneira interligada e também concreta, permitindo não somente a formação conceitual do educando, mas também atitudinal.

Nesse sentido, Andrade (2017, p. 83) novamente contribui ao enfatizar que “[...] os recursos materiais como os jogos possibilitam experiências físicas, sensoriais e motoras que auxiliam a compreensão de elementos matemáticos, que não estão nos objetos em si, é fundamental que o professor os utilize”.

Portanto, utilizar jogos no ensino possibilita colaborar significativamente para a aprendizagem dos educandos. Ao jogar é possibilitado a eles assimilarem conceitos, regras e podem também transformar a realidade. Perceber que o jogo pode ter diferentes resultados, porém, por meio deste se promove a interação, a socialização e o docente pode ir realizando as intervenções pedagógicas a fim de trabalhar com a cognição.

O jogo se torna forma de trabalhar a ludicidade, realizar situações que promovam o prazer ao mesmo tempo em que favorecem ao desenvolvimento. Sendo assim, é importante salientar as ideias de Friedmann (2012, p.65) quando evidencia que “o jogo oferece, muitas vezes, possibilidade de aprender sobre solução de conflitos, negociação, lealdade e estratégias, tanto de cooperação como de competição social”. Por isso, trará contribuições permanentes aos estudantes uma vez que o que se trabalha no jogo se transfere para suas relações sociais.

No intuito de promover o interesse pela aprendizagem sobre a Revolução Industrial, o que condiz com uma aprendizagem significativa, propõe-se a montagem de um jogo de tabuleiro, onde os alunos devem construir as regras, e os elementos característicos do jogo. A criação do jogo, propicia o desenvolvimento de habilidades e estratégias que permitem que os alunos joguem em qualquer ambiente e se envolvam desde a montagem, a criação de regras, os desafios.

## **2.4 A interdisciplinaridade**

A interdisciplinaridade corresponde a uma ação que busca facilitar o processo de construção do conhecimento por parte do educando, possibilitando que haja um diálogo entre as disciplinas escolares, além de ser aspecto motivador, impulsionador e facilitador de aprendizagens.

Neste sentido, objetiva superar a fragmentação do saber, que perdurou e perdura por muito tempo. Sendo assim, a interdisciplinaridade pode ser concebida como forma de “[...] integrar as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação, negociação de significados e registro sistemático dos resultados” (Brasil, 2000, p. 89).

Assim sendo, a interdisciplinaridade é forma de romper os limites da disciplinaridade, ao mesmo tempo que é ação desafiadora estando em permanente debate no âmbito escolar. Podendo também ser percebida como uma atitude de ousadia e de aprimoramento do conhecimento (Silva; Andrade; Santos, 2023).

Ao trabalhar de forma interdisciplinar há também uma oposição à mesmice, havendo a integração das disciplinas, e, por vezes, levando os alunos à plena participação, como salienta Fazenda (2015, p. 49):

Daí, a importância que a mesma tem para a construção de uma escola ativa, participativa decididamente na busca da formação do sujeito social e de seu pensamento crítico. Objetivando-se a experimentação da vivência real, que se introduz no cotidiano do professor e do aluno. O valor e aplicabilidade da interdisciplinaridade, portanto, podem-se verificar tanto na formação geral, profissional, de pesquisadores, como meio de superar a dicotomia ensino-pesquisa e como forma de permitir uma educação permanente.

Assim sendo, pode-se dizer que trata de uma inovação que visa contribuir para que os alunos construam conhecimento, que este fique próximo à realidade, além de fazer com que os alunos estejam interessados pelo que lhes é apresentado e manifestem motivação para agir.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa que pretende se realizar é de natureza aplicada, que de acordo com Gil (2019, p. 27)

[...] apresenta muitos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento; todavia, tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos. Sua preocupação está menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal que para a aplicação imediata numa realidade circunstancial.

Pode-se afirmar que a pesquisa aplicada utiliza princípios para a resolução de problemas possibilitando ao pesquisador refletir sobre o contexto a ser estudado, partindo do envolvimento da pesquisadora em colaboração com os participantes.

Quanto à abordagem a pesquisa será qualitativa, de acordo com Minayo (2001) os métodos qualitativos têm como objetivos demonstrar dados, indicadores e tendências observáveis, ou produzir modelos teóricos abstratos com elevada aplicabilidade prática. Suas investigações evidenciam a regularidade dos fenômenos.

Câmara (2012) afirma também que a pesquisa qualitativa fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a concepção das relações entre os indivíduos e sua posição. A finalidade é para compreensão detalhada das atitudes, motivação, valores e crenças, em relação aos desempenhos dos indivíduos em situações sociais específicos.

Também será uma pesquisa de campo, que “se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto à pessoa, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa” (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 37).

Contribuindo com o estudo Lakatos e Marconi (2017) ressaltam que esta pesquisa é utilizada com o intuito de conseguir informações acerca de um problema para o qual se procura uma resposta ou se queira comprovar algo, descobrir fenômenos novos. Uma coleta de dados que se refere a fenômenos variáveis.

No que se refere aos objetivos a pesquisa será descritiva. Gil (2019) enfatiza que tal pesquisa tem a finalidade principal descrever características de determinada população ou

fenômeno. Perovano (2014) também contribui no momento em que afirma que esta pesquisa visa identificar, registrar e analisar fatores ou variáveis relacionadas aos fenômenos observados.

O procedimento de pesquisa refere-se a uma pesquisa de intervenção pedagógica a que envolve interferências realizadas nos processos educacionais buscando produzir avanços nos processos buscando maximizar os processos de aprendizagem (Damiani *et al.*, 2013). Também será utilizada a aprendizagem baseada em problemas e a sala de aula invertida, local em que o professor se torna mediador, facilitador nos processos de ensino e aprendizagem (Elmôr Filho *et al.*, 2019).

### **3.2 Contexto da pesquisa**

A pesquisa será realizada em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental do município de Vacaria, Rio Grande do Sul. A escola possui em torno de 580 alunos distribuídos em dois turnos (manhã/tarde), do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Um ponto a destacar é de que a escola tem como missão a formação de cidadãos que saibam agir e pensar criticamente, considerando suas diferenças e individualidades, bem como, utilizando-se de recursos humanos, científicos e tecnológicos que os propiciem vencer as dificuldades e desenvolver potencialidades de liderança e autoconfiança do indivíduo.

A escola percebe que a sociedade está em constante transformação, mas deve sempre estar em busca de erradicar as diferenças geradas pelos antigos modelos econômicos. Sendo a sociedade possível um processo de construção coletiva, onde o ser humano enquanto parte integrante da natureza deve ser respeitado, cuidado e preservado como modelo de vida.

A intervenção pedagógica será realizada na turma de 8º do Ensino Fundamental II, no turno da manhã, serão realizados cinco encontros de quarenta e cinco minutos cada um.

### **3.3 Instrumentos de coleta de dados**

Para a realização da pesquisa foram utilizados diferenciados instrumentos, visto que, por uma pesquisa qualitativa. Os métodos de coleta de dados qualitativos são focados principalmente na obtenção de ideias, raciocínio e motivações; para que seja algo mais aprofundado em termos de pesquisa. se faz necessário que os dados coletados forneçam

informações sobre os sujeitos. Serão utilizadas as observações, os questionários e as entrevistas com os alunos envolvidos.

### **3.4 Técnicas de análise de dados**

Os dados obtidos serão analisados por meio de uma estatística descritiva a qual objetiva sintetizar valores de mesma natureza, permitindo que se tenha visão global por meio de registros descritivos. Ela possibilita a organização de dados, interpretações e apresentações que possibilitam a resolução de questões (Hollas; Bernardi, 2020).

Também será realizada uma análise textual discursiva a que tem no exercício da escrita seu fundamento, criando espaços de reconstrução de significados aos fenômenos observados (Moraes; Galiuzzi, 2006). Ambas as análises partem da abordagem qualitativa, tendo como base a produção e desenvolvimento dos estudantes que participam da pesquisa.

### **3.5 Desenvolvimento da pesquisa**

A pesquisa será desenvolvida através de cinco etapas (aulas), descritas a seguir.

#### ETAPA 1

Será exposto o tema para os alunos “Máquinas” a fim de identificar a concepção que os mesmos têm sobre o assunto, a professora questiona-os sobre a temática:

Tente descrever, em no máximo três linhas, o que é, na sua percepção, uma máquina.

Ouve-se muito falar dos benefícios das máquinas para a humanidade. Mas ouve-se falar muito também dos problemas a elas associados. Em qual direção você argumentaria; “as máquinas mais ajudam do que atrapalham?” ou “as máquinas mais atrapalham do que ajudam?” Argumente.

Você acha que, algum dia, as máquinas substituirão o homem?

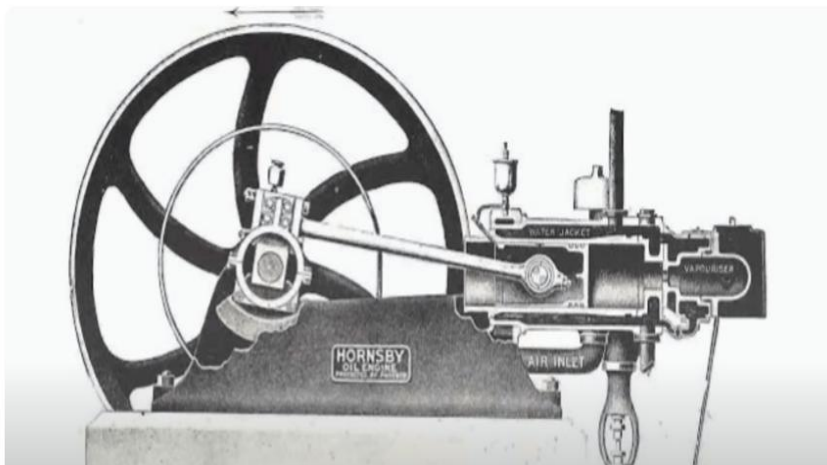
O que você pensa sobre: as máquinas são um fenômeno recente, na evolução humana?

Tente argumentar resumidamente sua resposta.

Você acha que há algum momento da história que poderia ser associado às máquinas e à sua influência na sociedade? Podes dar um exemplo?

Após será apresentado um vídeo sobre os motores e a evolução disponível em: [youtube.com/watch?v=pw4KZfyVO\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=pw4KZfyVO_k).

**Figura 2** – Ilustração do vídeo sobre motores e a evolução



Fonte: [youtube.com/watch?v=pw4KZfyVO\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=pw4KZfyVO_k)

Após os estudantes serão divididos em quatro equipes, sendo que um dos componentes será escolhido o líder do grupo e será solicitado a eles que pesquisem, quais as mudanças ocorridas na sociedade através da descoberta dos motores a combustão.

## ETAPA 2

Os estudantes irão apresentar suas pesquisas realizadas e após serão abertos espaços para discussão sobre o tema. Na sequência os alunos deverão procurar imagens de máquinas térmicas usadas nos transportes e na indústria, e digam o quê, nas imagens escolhidas chamou atenção deles.

## ETAPA 3

Serão expostas e selecionadas as imagens conforme a utilização para os transportes e indústrias. Na sequência cada grupo deverá construir máquinas em forma de maquete, com material alternativo para a utilização na montagem do jogo.

## ETAPA 4

Será feita a montagem do tabuleiro com as imagens, desenhos e máquinas construídas pelos alunos. Os grupos irão interagir através de perguntas elaboradas pelas equipes. Exemplo: Em qual período foi inventada a máquina a vapor? Quais as contribuições das máquinas para a humanidade? Questões que posteriormente, irão compor as perguntas que os alunos irão elaborar para integrar o jogo, com a devida pontuação.

## ETAPA 5

Nesta etapa os estudantes darão início ao jogo de tabuleiro, jogo que será elaborado pelos alunos em uma superfície plana, com marcações, o qual possuirá regras específicas que serão definidas e descritas pelos alunos na elaboração do jogo. Os alunos após realizarem o estudo sobre a Revolução Industrial e as máquinas a vapor, por meio de leitura de textos, explanação docente e atividades que levassem aos alunos a obter um bom entendimento sobre o assunto. Após toda a explanação, os alunos iniciaram a confecção do jogo, utilizando cartolinas e demais materiais. O jogo continha peças que por meio de trilha percorriam todo o processo de evolução das máquinas a vapor e das contribuições da Revolução Industrial para a sociedade.

Para a execução do jogo, os alunos foram divididos em duas equipes, cada equipe escolheu o líder, para que fossem elaboradas as etapas do jogo, as quais partiram de resposta de questões elaboradas.

Concluída a elaboração do tabuleiro, os alunos divididos em equipe darão início ao jogo.

### **3.6 Processo de avaliação**

Será realizada uma avaliação formativa, que segundo Moretto (2017) é aquela que integra o processo de ensinar e se funde com ele, ou seja, à medida que o professor ensina deve manter-se atento e avaliar continuamente o que ocorre com seus estudantes, retomando o assunto sempre que se fizer necessário, perguntar sobre dúvidas, planejar o processo, com uma nova linguagem e novos exemplos, dentre outras ações que revelam sua atenção ao processo.

Também será observada a ação dos estudantes ao jogar, o interesse, envolvimento. Também poderá ser realizado um questionário aos alunos participantes com questões a respeito

do jogo para que avaliem. Exemplo: Se você tivesse que avaliar o jogo que nota daria de 1 a 5, considerando que quanto maior a nota melhor o jogo. Qual foi o nível de dificuldade?

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da sequência didática buscou engajar os alunos partindo da percepção que os mesmos tem sobre as máquinas e para isso, de forma primeira foi realizado diversos questionamentos aos alunos. Dentre os quais: O que é uma máquina? Algumas respostas relatadas pelos alunos foram *“Máquina é algo que auxilia no trabalho”*, *“Máquina é um equipamento construído para auxiliar o humano na realização de tarefas”*, *“Máquina é uma ferramenta que facilita a vida”*, *“Máquinas são carros, computadores que servem para facilitar as tarefas”*.

A partir das respostas, pode-se perceber que os alunos comungam na ideia de que a máquina auxilia e facilita o cotidiano das pessoas. Outro questionamento envolveu a argumentação sobre o fato de as máquinas ajudarem ou atrapalharem o cotidiano das pessoas. Os alunos deveriam argumentar esta resposta. Os alunos responderam: *“As máquinas auxiliam porque tornam as tarefas mais rápidas e fáceis”*, *“Certamente as máquinas vieram auxiliar, pois ela ajudam a lavar roupas, a ir de um lugar para outro e até mesmo salvam vidas”*, *“As máquinas só atrapalham quando estragam”*, *“Às vezes as máquinas podem realizar trabalho que dependiam do homem, com isso acabam por diminuir empregos”*, *“As máquinas ajudam muito, mas podem atrapalhar quando as pessoas ficam muito dependentes delas, e não sabem realizar a tarefa sem a máquina”*.

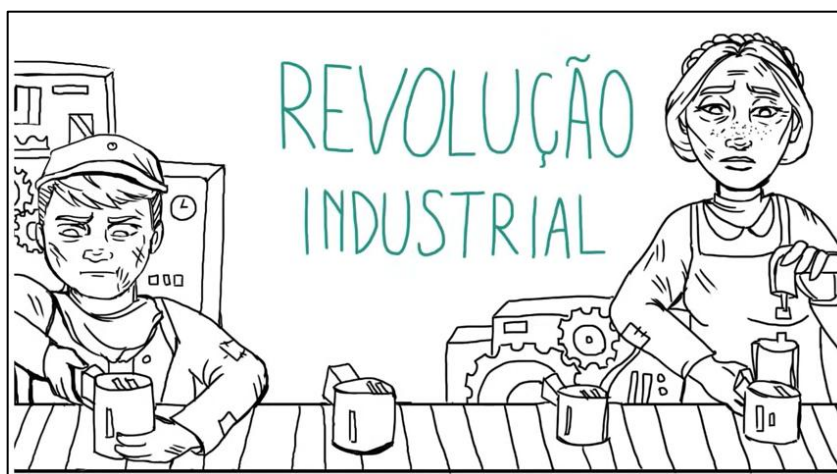
Quando questionados se algum dia as máquinas poderão substituir o homem, diversas foram as colocações dentre as quais destaca-se: *“As máquinas poderão substituir o homem em muitas atividades, pois trabalham mais rápido e não cansam.”*, *“Com a evolução da tecnologia e da inteligência artificial muitos trabalhos serão feitos somente por máquinas, então, o homem poderá ser substituído.”*, *As máquinas não substituirão o homem porque para funcionar precisam de alguém.”*, *“As máquinas ajudam mas não substituem porque elas não tem ideias e nem imaginação”*.

Outro questionamento realizado foi o seguinte: As máquinas são um fenômeno recente, na evolução humana? Os alunos responderam em sua maioria que sim, como percebe-se algumas respostas: *“Sim, as máquinas são modernas e surgiram há pouco tempo”*, *“As máquinas surgiram depois da Revolução Industrial, muito depois do homem.”*, um aluno ao responder destacou que *“As máquinas simples já acompanharam o ser humano a muito tempo, tipo as rodas e alavancas, mas as máquinas elétricas e digitais surgiram a pouco tempo.”*

Os alunos também foram questionados sobre se há algum momento da história que pode ser associado às máquinas, nesta questão também deveriam dar um exemplo. As respostas em sua maioria assinalam a Revolução Industrial como momento aliado às máquinas. Os exemplos dados foram os tratores, que deixaram a agricultura uma ação mais rápida, os computadores e celulares que influenciam na comunicação e no trabalho das pessoas. Enfim, os alunos revelaram conhecimento a respeito do quanto as máquinas são importantes para o mundo do trabalho, da economia e até o modo de viver das pessoas.

Após os questionamentos a docente exibiu o vídeo “Revolução Industrial”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qpxaj1XEPko>.

**Figura 3** - Vídeo Revolução Industrial



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=qpxaj1XEPko>

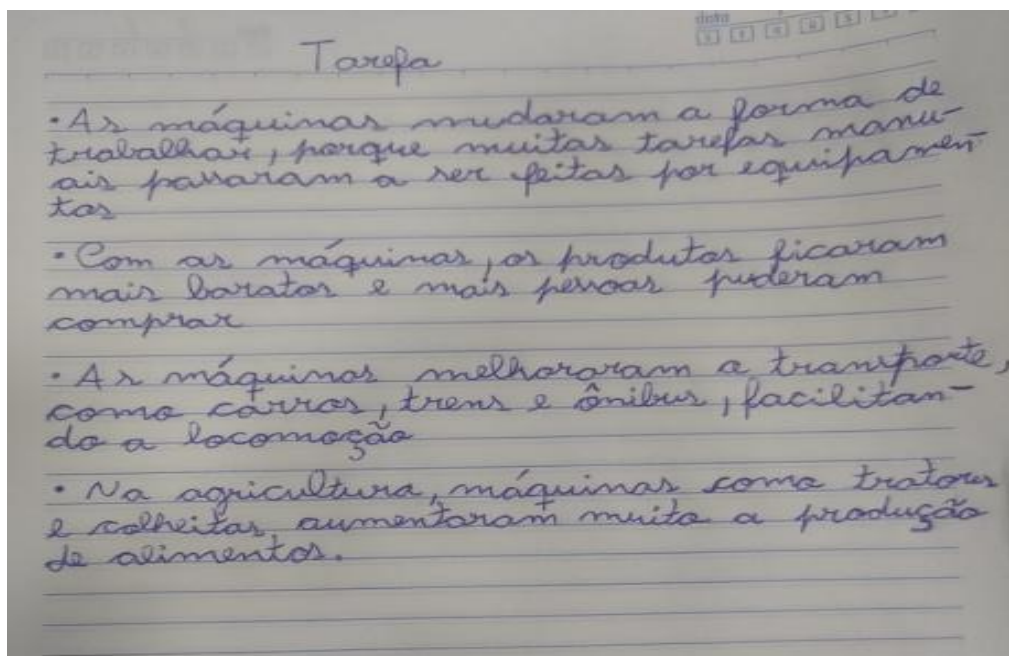
Finalizando a primeira aula a professora solicita que os alunos como tarefa realizem uma pesquisa sobre quais as mudanças ocorridas na sociedade com o uso das máquinas.

Na segunda aula, inicialmente foram realizadas as leituras da pesquisa que foi como tarefa na aula anterior, na qual os alunos deviam destacar as mudanças ocorridas na sociedade com o uso das máquinas. A Figura 4 que segue ilustra a pesquisa realizada por um aluno.

**Figura 4**- Pesquisa realizada sobre mudanças ocorridas na sociedade com o uso das máquinas.

Fonte: Acervo da autora (2025)

Durante as leituras realizadas pelos alunos, pode-se destacar que estes encontraram



várias mudanças com o uso das máquinas as quais vão desde a produção de alimentos até as formas de comunicar. Neste momento, também comentou-se a própria maneira de realizar os trabalhos escolares. Os alunos verbalizaram o uso da inteligência artificial, também destacaram que as máquinas deixam muitas coisas mais rápidas, as pessoas fazem menos esforço, muitos trabalhos manuais foram simplificados. Destaca-se também a fala de uma aluna quando citou que “As máquinas mudaram a saúde”, destacando as máquinas de hemodiálise e os respiradores artificiais. Enfim, foi possível concluir com os alunos, que a sociedade mudou por causa das máquinas e elas transformaram o modo de viver das pessoas.

Nesta mesma aula também foi realizado um trabalho utilizando texto do livro didático. Foi realizada uma leitura e uma roda de conversa com os alunos sobre as ideias principais contidas no texto sobre os trabalhos realizados pelos operários dentro das fábricas. Como tarefa foi solicitado aos alunos que trouxessem para a próxima aula materiais recicláveis para a confecção de uma máquina a vapor.

Na terceira aula, utilizando o material reciclado trazido pelos alunos foram construídas diferentes máquinas a vapor. Para a realização desta atividade a turma foi dividida em grupos, os quais deveriam pensar qual máquina iriam construir, quais os materiais que iriam utilizar, idealizando as etapas. Percebeu-se um intenso envolvimento dos alunos na realização da

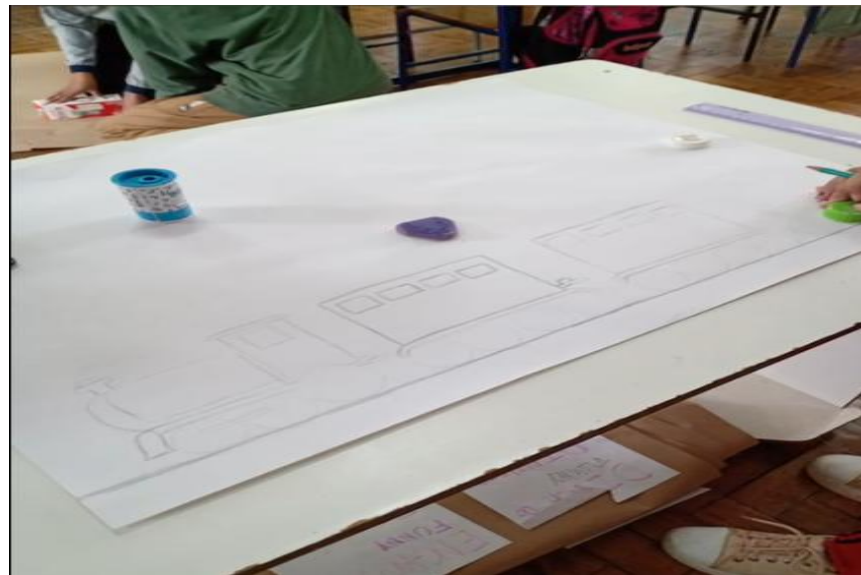
atividade proposta, ponto a destacar foi o empenho e capricho na construção dos protótipos das máquinas, os quais estão ilustrados nas figuras que seguem:

**Figura 5-** Aluna encapando caixas de leite para a construção de máquina a vapor



Fonte: Acervo da autora (2025).

**Figura 6 –** Croqui de um trem para a construção com materiais recicláveis



Fonte: Acervo autora (2025)

**Figura 7 -** Grupo de alunos realizando a montagem de máquina a vapor com material reciclado





Fonte: Acervo da autora (2025)

**Figura 8** – Grupo de alunos realizando montagem de trem com material reciclado



Fonte: Acervo da autora (2025)

**Figura 9** – Protótipo de trem utilizando caixas de leite



Fonte: Acervo da autora (2025)

**Figura 10** – Máquina a vapor construída pelo grupo 1



Fonte: Acervo da autora (2025)

**Figura 11** – Máquina a vapor construída pelo grupo 2



Fonte: Acervo da autora (2025)

As imagens retratam o empenho dos alunos na realização do trabalho, além disso, como afirma Ausubel (2003) atividades que envolvem construção de maquetes e/ou réplicas promovem aprendizagem significativa, pois permitem que o aluno relacione novos conhecimentos com o que ele já sabe, dando sentido ao que aprende. Antes de montar, os alunos precisaram utilizar ideias do que já conheciam, formas, funções, estruturas, além de organizar, relacionar e compreender as informações para poder representar. As construções das máquinas a vapor funcionaram como um suporte para ancorar ideias abstratas.

Além disso, aumentou a motivação e o envolvimento dos alunos, onde revelaram disposição para aprender. O aluno ao construir sua máquina a vapor selecionou informações, decidiu o que era mais importante, hierarquizou as partes, representou relações espaciais e funcionais, fato que, a teoria da aprendizagem significativa propõe, pois, a aprendizagem ocorre quando são ativados conhecimentos prévios, o aluno estabelece conexões e torna assim o aprendizado algo mais profundo e duradouro.

Sendo assim, a construção de maquetes foi uma estratégia pedagógica que favoreceu a aprendizagem significativa, pois permitiu que os alunos representassem de forma concreta elementos abstratos, ativassem conhecimentos prévios, desenvolvendo assim um processo de ancoragem cognitiva, além de ampliar o engajamento, havendo uma construção ativa de conhecimento, alinhando-se assim a os princípios Ausubelianos de mediação e integração conceitual.

Na quarta aula a professora trabalhou com uma linha de tempo sobre a evolução do automóvel no período de 1885 a 1900. Ao iniciar se realizou uma conversa com os alunos a

respeito do que eles sabiam sobre carros antigos e atuais, se conheciam características dos primeiros automóveis, e o que mudou com o passar do tempo.

A seguir, houve uma apresentação da evolução histórica, abordando principais marcos da evolução, tais como a criação do automóvel moderno com motor a combustão, a linha de montagem, o primeiro carro de corrida, o primeiro carro sedam, a conquista do mercado pela Ford, as marcas japonesas, a popularização dos carros híbridos e elétricos até chegar aos dias de hoje com carros autônomos e sistema inteligente.

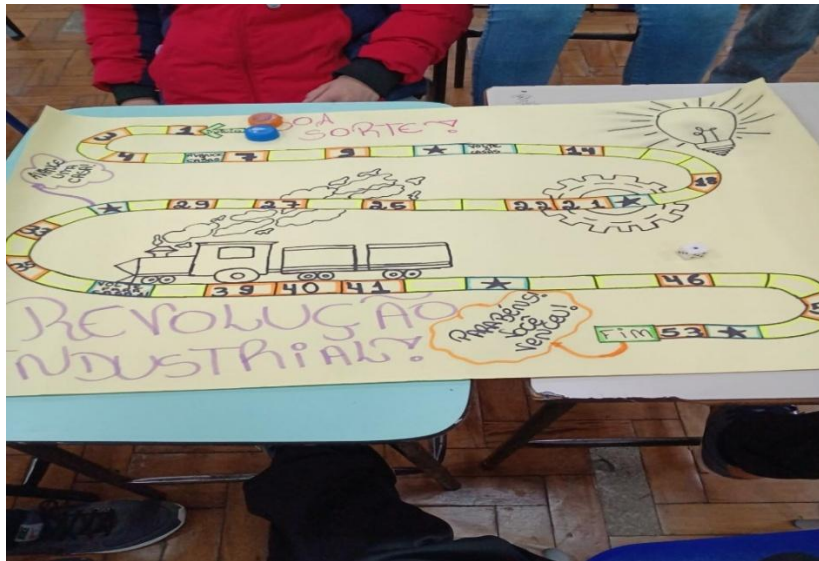
Destaca-se que os alunos principalmente os meninos revelaram um maior interesse e sabiam muito a respeito dos automóveis, da velocidade, fato que despertou atenção e grande participação da turma, muitos conhecimentos foram também trazidos pelos alunos no que se refere a peças, a suspensão, enfim, foram ações de troca de saberes e roda de conversa que enriqueceram o assunto trabalhado.

Na quinta aula, iniciou-se a proposta da construção de um jogo de tabuleiro, o qual devia ter perguntas e respostas com a temática máquinas a vapor, como os alunos já haviam trabalhado previamente a temática, sabendo o que são as máquinas a vapor, onde foram utilizadas, o seu papel na Revolução Industrial, e as mudanças sociais e tecnológicas.

Para a turma então foi proposta a construção de dois tabuleiros. A turma foi dividida da seguinte forma: a construção dos dois tabuleiros foi realizada por 4 alunos, enquanto os demais elaboraram as perguntas para serem usadas na prática.

Acrescenta-se também que os alunos que realizaram a prova seletiva do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, comentaram que lembraram do conteúdo sobre Revolução Industrial devido ao trabalho realizado.

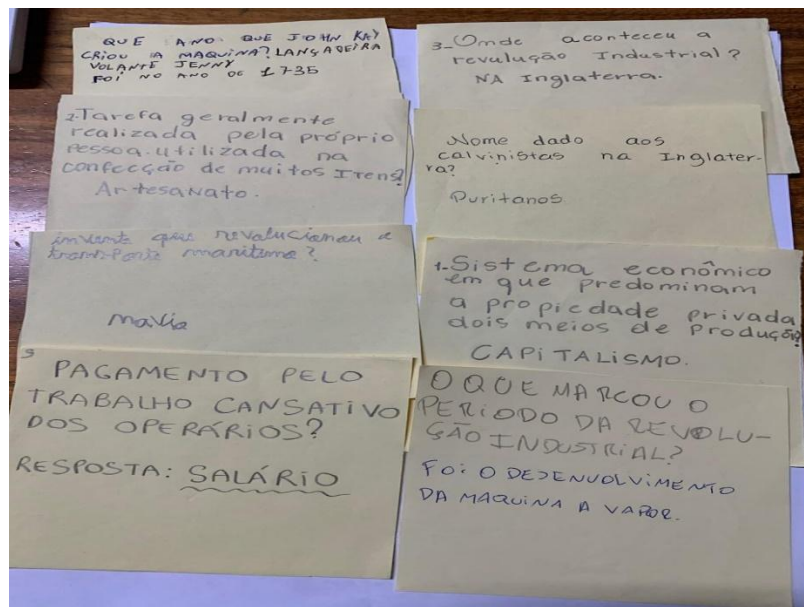
**Figura 12** – Tabuleiro construído pelos alunos



Fonte: Acervo da autora (2025).

Com este jogo, os alunos puderam revisar os conteúdos sobre máquinas a vapor, trabalhando com fatos históricos relacionados à Revolução Industrial, por meio de um trabalho cooperativo, o qual envolveu também a confecção de cartas com perguntas e desafios, ilustradas abaixo:

**Figura 13-** Fichas para o jogo confeccionadas pelos alunos



Fonte: Acervo da autora (2025)

A confecção do jogo e das fichas também envolveu ação de planejamento, onde os grupos tiveram que pensar sobre o caminho principal, as casas especiais (avanço, retorno,

desafios). Também precisaram pensar se as regras faziam sentido, refletir sobre o nível de dificuldade das perguntas e conversar sobre a melhoria das perguntas e desafios. Todas estas ações, fizeram com que os alunos desenvolvessem um trabalho cooperativo e trocassem conhecimentos. Nesta aula diversas habilidades foram desenvolvidas, desde o pensamento histórico, a criatividade, a aprendizagem significativa, a capacidade de síntese.

Na sexta aula, a última da sequência didática, os alunos foram divididos em 4 grupos, e utilizando os dois tabuleiros, dois dados e quatro tampinhas, as equipes começaram jogar. Ao lançar o dado, avançavam-se as casas, e o integrante da equipe retirava a carta e fazia pergunta para os adversários, este momento além de motivador e divertido, foi oportunidade em que a professora ficou de fiscal e tirava dúvidas dos alunos, também auxiliava na conferência das respostas e contribuía para o bom andamento do jogo. Neste momento, percebeu-se o espírito competitivo de muitos alunos, os quais queriam que sua equipe estivesse à frente, também voltavam para conferir anotações nos cadernos constituindo-se em momentos de descontração, mas também de muita aprendizagem. Percebeu-se que os alunos construíram conhecimentos, de uma forma divertida, dinâmica onde realmente a aula se tornou um laboratório de aprendizagem. Os alunos solicitaram que o jogo fosse continuado em outros períodos e também começaram perceber que podiam criar novas cartas e realizar variações nas regras.

Os resultados da construção do jogo de tabuleiro realmente fizeram com que a aprendizagem se tornasse mais dinâmica, os alunos foram motivados e os objetivos alcançados. Acredita-se que se houvesse mais tempo, para a criação de mais perguntas, o jogo poderia se aperfeiçoar.

## **5 PRODUTO EDUCACIONAL**

Através da aplicação da sequência didática foi criado um jogo de tabuleiro e seu uso possibilitou aos estudantes desenvolver estratégias para resolver os problemas, resgatar conhecimentos prévios, promover a socialização entre os alunos, desenvolver o raciocínio, a criatividade, além de ser recurso que auxilia a memorização de conceitos de maneira lúdica. Ele possibilitou a aprendizagem sobre a Revolução Industrial e as máquinas a combustão.

O jogo de tabuleiro foi criado pelos alunos, tendo forma de uma trilha, com perguntas pertinentes a temática, sendo atribuídas pontuações a cada resposta certa, existindo desafios, cartaz que fazem voltar casas, avançar. Na prática, o jogo deverá ser utilizado pelos professores quando trabalharem a temática das máquinas, jogo realizado em grupos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo teórico seguido de produto educacional reafirmou o compromisso dos professores com aulas dinâmicas, motivadoras, e que levem os estudantes a construção de aprendizagens significativas, mobilizando os conhecimentos prévios e relacionando com a realidade vivida.

Trabalhar a partir da temática Revolução Industrial e Máquinas a Vapor fez com que os alunos realizassem um estudo do percurso histórico ocorrido. E, utilizando uma dinâmica de jogo educativo foi possível que os estudantes se tornassem protagonistas de seu processo de construção do conhecimento.

Ficou evidente a importância dos professores terem novas posturas e novos olhares em relação ao processo educativo, considerando os alunos sujeitos do aprender. Para isso, também foram utilizados recursos que mobilizaram os saberes prévios dos alunos e fomentaram um trabalho interdisciplinar, ações estas que objetivaram facilitar a construção do conhecimento.

Pode-se então dizer que o estudo alcançou o objetivo, no momento em que foi possível desenvolver uma sequência de atividades partindo da temática evolução dos motores de combustão, o que além de levar os estudantes a relacionar passado e presente, tornou-se um material que pode ser utilizado como subsídio para outros professores que desejam trabalhar de uma forma dinâmica assuntos importantes almejando que o aluno seja construtor e protagonista de seu aprender.

## BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, K.L.A.de B. **Jogos no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação.** Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2017.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano Editora, 2003.

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning.** New York, 1980.

BOETTCHER, M. **Revolução industrial- um pouco de história da indústria 1.0 até a indústria 4.0,** 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: bases legais.** Brasília: MEC, 2000. Disponível em: [www.gov.br](http://www.gov.br) . Acesso em: 15 mar. 2016.

CAVALCANTE, I. M. **Indústria 4.0 e suas perspectivas futuras para o Brasil: uma revisão de literatura.** Paraíba: Bananeiras, 2019.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. da. A importância da Revolução Industrial no mundo da tecnologia. **Encontro Internacional de Produção Científica.** Maringá: CESUMAR, 2011.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* **Um olhar pedagógico sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel,** 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/51-68+Ausubel.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2024.

DIAS, R.C.V. **A matemática financeira e a aprendizagem significativa – possíveis contribuições à educação de jovens e adultos.** Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2019.

ELMÔR FILHO, G. *et al.* **Uma nova sala de aula é possível: aprendizagem ativa na educação em engenharia.** Rio de Janeiro: LTC, 2019.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 2015.

FRIEDMANN, A. **Brincar no cotidiano da criança.** São Paulo: Moderna, 2012.

GERHARDT, T. A.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 9 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GRILLO, R. M. **Mediação semiótica e jogo na perspectiva histórico-cultural em Educação Física escolar.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2018.

HOLLAS, J.; BERNARDI, L.; SANYOS, T. M. O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e as competências para uma Educação Estatística Crítica. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v.28, n.106, p.110-134, 2020.

HUNGARO, J. Q. **Jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. Minas Gerais: UNIS, 2019.

KISHIMOTO, T.M (org). **O jogo e a educação infantil**: jogo, brinquedo, brincadeira e educação. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LANDES, D. **Prometeu desacorrentado**: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental de 1750 até os dias de hoje. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola**. São Paulo: Cortez, 2017.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MINAYO, M.C de S. **Pesquisa social-teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/250992186\\_Analise\\_textual\\_discursiva\\_processo\\_reconstrutivo\\_de\\_multiplas\\_faces](https://www.researchgate.net/publication/250992186_Analise_textual_discursiva_processo_reconstrutivo_de_multiplas_faces). Acesso em: 10 de novembro de 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MOREIRA, M.A. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.1, n.2, 1999.

MORETTO, V. P. **Prova – um momento privilegiado – não um acerto de contas**. 12 ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2017.

NEVES, D; SOUZA, R. **Revolução industrial**. 2022. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial.htm>. Aceso em 12 de outubro de 2022.

NOGUEIRA, C.M.I. Tendências em educação matemática: matemática escolar: das relações aluno-professor e o saber matemático. **Educação Matemática e as operações fundamentais**. Maringá: EDUEM, 2005.

PENTEADO, H.D. Jogo e formação de professores: videopsicodrama pedagógico. In: KISHIMOTO, T.M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011

PEROVANO, D.G. **Manual de metodologia científica para segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014.

SANTOS, G.L. **Conexões entre conteúdos matemáticos**: perspectivas para uma aprendizagem significativa. Encontro Nacional de Educação Matemática, 2019.

SANTOS, L.S.; ARAÚJO, R.B de. A revolução industrial. **História e Economia Geral do Brasil**, 2020.

SANTOS, L. Conheça as quatro revoluções industriais que moldaram a trajetória do mundo. 2019. Disponível em: <https://cfa.org.br/as-outras-revolucoes-industriais>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.

SILVA, M. dos R.; ANDRADE, M. L. da S.; SANTOS, M. P. M. **A interdisciplinaridade no âmbito escolar**. 2023. Disponível em: [http://Users/Acer/Downloads/\[137\]-A+INTERDISCIPLINARIDADE+NO+ÂMBITO+ESCOLAR.pdf](http://Users/Acer/Downloads/[137]-A+INTERDISCIPLINARIDADE+NO+ÂMBITO+ESCOLAR.pdf). Acesso em: 04 de março de 2024.

SOUZA, R. Primeira Revolução Industrial; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/primeira-revolucao-industrial.htm> . Acesso em: 20 de abril de 2022.

VALADARES, J. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revistas**. Porto Alegre, v.1, n.1, 2011.

VETTORAZZI, G. C. A matemática e o ensino híbrido: aprendizagem significativa no ensino médio. 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ifes.edu.br>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.

ZANARDI, D.C; SILVA, F.R.D. **O uso de jogos, com visitas à uma aprendizagem significativa da matemática**. Universidade do Centro Oeste do Paraná, 2016.

**ANEXO – Produto Educacional**

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**REVOLUÇÃO INDUSTRIAL ATRAVÉS DE UM JOGO DE  
TABULEIRO**

**ESTHER REGINA DONAZOLLO  
JOSÉ ARTHUR MARTINS**

# Apresentação

Este produto educacional é resultado da dissertação “Assimilação do conhecimento sobre Revolução Industrial através de um jogo de tabuleiro”, desenvolvida no curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Caxias do Sul. Sua elaboração parte da compreensão de que a escola contemporânea precisa transformar suas práticas, superando métodos tradicionais e promovendo aprendizagens significativas. Para isso, torna-se essencial que o estudante assuma papel ativo no processo de aprender, mobilizando conhecimentos prévios e estabelecendo relações com sua realidade.

Nessa perspectiva, a utilização de jogos educativos configura-se como um recurso potente para o ensino, favorecendo a motivação, a interação e a construção do conhecimento de forma dinâmica e contextualizada. Assim, este produto educacional apresenta uma sequência de atividades alinhadas à Base Nacional Comum Curricular, com o objetivo de discutir e analisar os impactos das transformações econômicas, culturais e sociais da Revolução Industrial, especialmente a partir da evolução dos motores a combustão e suas influências na vida cotidiana e no mundo do trabalho.

Compreende-se que o estudo de fatos históricos contribui para a compreensão do presente, sobretudo quando articulado a experiências próximas ao universo dos estudantes. Os jogos de tabuleiro, além de proporcionarem uma aula diferenciada e prazerosa, permitem a aprendizagem de conceitos e eventos históricos relevantes, apoiados por uma abordagem lúdica que favorece a assimilação de conteúdos de maneira significativa.

A escolha de desenvolver um produto educativo baseado em máquinas, na Revolução Industrial e na utilização de jogos justifica-se pela necessidade de qualificar as práticas pedagógicas e oferecer ao professor um instrumento que enriqueça suas ações didáticas.

Além disso, possibilita o desenvolvimento de habilidades que formam sujeitos críticos, criativos e ativos, capazes de estabelecer relações entre passado e presente, fortalecendo sua autonomia intelectual e ampliando sua compreensão histórica e social.



# Caro professor...

Este produto educacional foi elaborado para servir como um guia de apoio ao trabalho docente com a temática da Revolução Industrial, oferecendo subsídios que podem enriquecer as aulas e tornar a aprendizagem mais significativa. O professor poderá utilizar a sequência proposta de forma integrada, aliando-a a outras atividades que já desenvolve, ampliando as possibilidades de abordagem do conteúdo.

Destaca-se que os jogos são importantes potencializadores da aprendizagem, pois, ao jogar, o estudante mobiliza saberes prévios, constrói novos conhecimentos, desenvolve estratégias, resolve problemas e vivencia prazer e interação — elementos que favorecem a aprendizagem significativa (Kishimoto; Santos, 2016). Dessa forma, é fundamental que o aluno relacione os saberes e perceba como as novas informações dialogam com sua experiência cotidiana. A escola, portanto, tem o compromisso de aproximar a ciência de uma cultura cada vez mais complexa da realidade vivida pelos alunos, ajudando-os a tornarem-se sujeitos críticos e capazes de compreender o mundo de forma reflexiva (Libâneo, 2017). Nesse contexto, ressalta-se o papel do professor como mediador, responsável por promover práticas que estimulem a construção de novos saberes; assim, a escolha deste produto de aprendizagem nasce do olhar sensível da educadora, que reconhece a necessidade de inovar metodologias e incorporar recursos que motivem os alunos, tornando o processo de aprender mais ativo, dinâmico e significativo.



Designed by Vectorty

# ÍNDICE

Revolução Industrial.....	04
Aprendizagem Significativa.....	06
Os jogos como contributos para a aprendizagem significativa.....	08
A interdisciplinaridade.....	10
Sequência Didática.....	12
Etapa 1 .....	13
Etapa 2.....	15
Etapa 3 .....	16
Etapa 4.....	17
Etapa 5.....	18
Bibliografia.....	19



# Revolução Industrial

A Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no século XVIII, representou um marco decisivo na história da humanidade, pois transformou radicalmente a forma como as sociedades produziam bens, organizavam o trabalho e estruturavam suas relações sociais. Essa transformação esteve diretamente relacionada ao avanço tecnológico, especialmente ao aperfeiçoamento da máquina a vapor por James Watt, ao crescimento da indústria têxtil e ao desenvolvimento urbano acelerado.

Conforme argumentam Cavalcante e Silva (2011), a combinação entre invenções mecânicas, novas fontes de energia e mudanças estruturais no trabalho desencadeou um processo que extrapolou o âmbito produtivo, provocando alterações profundas na vida cotidiana.

O desenvolvimento industrial concentrou trabalhadores nas fábricas e instaurou uma separação mais clara entre capital, meios de produção e trabalho, consolidando os princípios do capitalismo industrial. Os trabalhadores passaram a vender sua força de trabalho em condições muitas vezes precárias: longas jornadas, baixos salários e ausência de garantias sociais. Mulheres e crianças eram amplamente exploradas, iniciando suas atividades laborais muito cedo, frequentemente sem qualquer proteção contra acidentes. Como destacam Cavalcante e Silva (2011), essa fase inicial do capitalismo evidenciou desigualdades, tensões sociais e comportamentos de resistência, como os grupos que destruíam máquinas por considerá-las responsáveis pela perda de postos de trabalho.

Entende-se, portanto, que a Revolução Industrial não se limitou ao avanço técnico, mas consolidou valores, comportamentos e novas formas de organização social. A divisão entre burguesia — proprietária dos meios de produção — e proletariado — trabalhadores assalariados — tornou-se um traço marcante desse período, delineando conflitos e disputas que influenciariam profundamente os séculos seguintes. Como observam Santos e Araújo (2020), a substituição da energia humana por força motriz, a transição das oficinas artesanais para as fábricas e a consolidação do assalariamento marcaram uma ruptura estrutural no modo de produção.

Diversos fatores explicam por que a Inglaterra se tornou o berço desse processo. Souza (2022) observa que o país possuía localização estratégica, domínio marítimo, vasto acesso a matérias-primas e uma mão de obra em expansão. Além disso, políticas governamentais como a Lei dos Cercamentos expulsaram camponeses de suas terras e provocaram grande êxodo rural, ampliando significativamente a oferta de trabalhadores para as indústrias em crescimento. A adoção de práticas econômicas liberais também impulsionou o comércio, favorecendo o ambiente para o surgimento de novas tecnologias.



Com o passar do tempo, as inovações tecnológicas impulsionaram outras fases da industrialização. Cavalcante (2019) destaca que o processo industrial pode ser dividido em quatro grandes revoluções. A primeira, associada à máquina a vapor e à mecanização, alterou profundamente os sistemas de transporte e produção. A segunda Revolução Industrial, que se estende do final do século XIX até o pós-Segunda Guerra Mundial, consolidou o uso da eletricidade, do petróleo, do aço e introduziu sistemas de produção em massa, como o Taylorismo e o Fordismo (Boettcher, 2015). Esse período representou um salto na produtividade e marcou o início da economia global moderna.

A terceira Revolução Industrial, situada entre 1950 e 2010, caracteriza-se pela automação, pelo surgimento da informática, da robótica, da internet e pela adoção de novas fontes de energia, como a eólica, nuclear e solar (Santos, 2019). Essa fase trouxe mudanças profundas na comunicação e no acesso à informação, transformando a estrutura econômica e social de maneira rápida e abrangente.

Atualmente, vivencia-se a Quarta Revolução Industrial, marcada pela convergência entre tecnologias digitais, físicas e biológicas. A automação inteligente, a inteligência artificial, a internet das coisas e os sistemas ciberfísicos redefinem continuamente as relações de trabalho e a organização da sociedade contemporânea (Santos, 2019). Esse contexto revela que as transformações iniciadas no século XVIII não cessaram; ao contrário, intensificaram-se e adquiriram novas dimensões.

Landes (2005) contribui ao destacar três fatores centrais que caracterizam a revolução industrial como fenômeno histórico: a introdução de máquinas, a substituição do trabalho humano por mecanismos automáticos e o uso ampliado de novas matérias-primas. Esses elementos explicam como cada inovação gerou novas necessidades e impulsionou uma cadeia contínua de invenções, consolidando o capitalismo industrial em escala global.

Assim, compreender a Revolução Industrial e suas diferentes etapas permite não apenas analisar o passado, mas também refletir sobre o presente. As tecnologias que hoje integram o cotidiano — como motores a combustão, eletrodomésticos, computadores, veículos automatizados — são fruto direto dessas transformações históricas. A análise desse processo possibilita compreender a evolução dos sistemas produtivos e seus impactos na organização social, econômica e cultural da humanidade. Desse modo, a Revolução Industrial deve ser entendida como um movimento de longa duração, cujos efeitos permanecem visíveis e determinantes para a sociedade contemporânea. Ao relacionar as revoluções tecnológicas às mudanças sociais, amplia-se a compreensão do desenvolvimento histórico e dos desafios que se impõem na atualidade, especialmente no que diz respeito ao trabalho, à economia e ao uso crescente das tecnologias digitais e automatizadas.



# Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa, formulada por David Ausubel, destaca que o processo de aprender depende essencialmente daquilo que o aluno já sabe, pois a construção de novos conhecimentos ocorre pela interação entre informações prévias e novos conteúdos. Essa teoria parte do princípio de que cada aprendiz possui uma estrutura cognitiva organizada, composta por ideias e conceitos inter-relacionados, que servem de base para integrar novas aprendizagens.

Conforme Ausubel (2003), a aprendizagem só se torna significativa quando o novo conteúdo se relaciona de maneira não arbitrária com algum ponto relevante da cognição do estudante. Como sintetiza Moreira (1999, p. 163), “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe”.

Para que esse processo se concretize, é necessário identificar os conhecimentos prévios, chamados por Ausubel (2003) de subsunçores. Eles funcionam como “âncoras cognitivas” que permitem ao aprendiz atribuir sentido ao que é aprendido. Caso não existam subsunçores adequados, o docente deve oferecer organizadores prévios, que atuam como pontes cognitivas entre o conhecido e o novo (Ausubel, 1980). A aprendizagem significativa se opõe à aprendizagem mecânica: enquanto a mecânica se limita à memorização literal, a significativa envolve compreensão, relação e reorganização de ideias, permitindo que os conceitos assimilados sirvam futuramente como base para novas aprendizagens (Moreira, 2011).

Esse processo depende de dois elementos essenciais: o material potencialmente significativo e a predisposição do aluno para aprender. O material deve apresentar organização lógica e clareza conceitual, possibilitando ao estudante relacionar aquilo que percebe com o que já conhece (Moreira, 2006). A predisposição envolve motivação e intenção do aprendiz em estabelecer relações cognitivas; sem isso, o aprendizado tende a se restringir à memorização, sem integração ao pensamento.

Ausubel (1980) explica que a assimilação do conhecimento ocorre por meio de três movimentos: a ancoragem de novas informações aos conceitos existentes; a interação entre ambas, da qual emergem novos significados; e a retenção desses significados reorganizados na memória. Nessa perspectiva, aprender de forma significativa implica transformação da estrutura cognitiva, e não apenas acréscimo de dados. Por isso, Valadares (2011) afirma que essa aprendizagem é particular a cada sujeito, pois depende de sua história, vivências e conhecimentos prévios.





A aprendizagem significativa pode ocorrer por recepção, quando o conteúdo é apresentado pronto, ou por descoberta, quando o aluno constrói soluções e elabora conceitos (Ausubel, 2003).

Independentemente da forma, a aprendizagem só será significativa se os novos conteúdos se integrarem de modo não literal e não arbitrário aos subsunçores existentes (Moreira, 2006). Além disso, Ausubel (2003) distingue três tipos de aprendizagem significativa: representacional, conceitual e proposicional. A representacional envolve a atribuição de significados a símbolos e palavras; a conceitual refere-se à compreensão de categorias e atributos comuns; e a proposicional exige que o aprendiz compreenda ideias que ultrapassam a soma dos significados das palavras que as compõem, relacionando o sentido figurado ao literal (Vettorazzi, 2022). Em cada uma delas, podem ocorrer formas de aprendizagem subordinada, superordenada ou combinatória. A subordinada está ligada à subsunção de novas informações a conceitos mais amplos; a superordenada envolve a criação de conceitos mais gerais a partir de ideias específicas; e a combinatória depende do uso de analogias para integrar novos conteúdos, sendo facilitada pelos organizadores prévios (Ausubel, 2003).

Ao compreender esses princípios, destaca-se o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem, criando situações que favoreçam a mobilização dos conhecimentos prévios e a interação dos alunos com novos conteúdos de forma ativa. Nesse sentido, o trabalho pedagógico precisa garantir materiais significativos, metodologias interativas e desafios cognitivos que estimulem o aluno a reorganizar sua estrutura de conhecimento.

A proposta de trabalhar a Revolução Industrial por meio de um jogo de tabuleiro, por exemplo, está alinhada aos pressupostos ausubelianos, pois retira o estudante de uma posição passiva e oferece situações de interação, tomada de decisão e resolução de problemas. Segundo Ausubel (2003), atividades cooperativas favorecem a construção coletiva de significados e desenvolvem autonomia intelectual. O jogo funciona como um organizador prévio dinâmico, permitindo que os alunos ativem seus subsunçores, relacionem informações e elaborem novos conceitos ao mesmo tempo em que exploram a temática de forma lúdica e contextualizada.

Dessa forma, a Teoria da Aprendizagem Significativa reforça que aprender não significa apenas acumular informações, mas reorganizar o pensamento, integrar experiências e construir significados que permitam compreender a realidade e transformá-la. É nessa perspectiva que o uso de estratégias diversificadas — como jogos, experimentações, debates e práticas investigativas — adquire relevância pedagógica, contribuindo para aprendizagens duradouras e socialmente significativas.

## ***Os jogos como contributos para a aprendizagem significativa***

Os jogos acompanham a humanidade desde as primeiras civilizações, expressando dimensões culturais e favorecendo interações sociais de forma lúdica e criativa. A própria origem da palavra, do latim *jocus* – brincadeira ou divertimento –, evidencia seu caráter físico, cognitivo e simbólico. Como destaca Kishimoto (2011), cada sociedade confere sentidos específicos ao jogo, pois sua compreensão está sempre ligada ao contexto cultural no qual se insere. Assim, ao serem incorporados ao ambiente escolar, os jogos carregam valores, modos de interação e linguagens que os tornam recursos pedagógicos potentes.

A relevância dos jogos no processo educativo já é reconhecida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, ao enfatizarem que eles permitem a apresentação de problemas de forma atrativa e favorecem a criatividade, o planejamento e a reflexão sobre estratégias de solução (Brasil, 1998). Ao simularem situações reais e exigirem respostas imediatas, promovem um ambiente seguro para o erro, estimulando novas tentativas e fortalecendo a confiança do estudante. Dessa forma, os jogos tornam-se ferramentas importantes para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos educandos (Grillo, 2018; Nogueira, 2005).

Ao serem inseridos nas propostas pedagógicas, os jogos diminuem a sensação de fracasso típica de metodologias centradas na punição, ao mesmo tempo em que estimulam a autonomia e a mobilização de conhecimentos prévios. Eles contribuem para o pensamento crítico, a tomada de decisões e a resolução de problemas, favorecendo a formulação de estratégias diversas. Como afirmam Zanardi e Silva (2016), o erro no jogo possui significado produtivo, permitindo ao aluno explorar, testar hipóteses e desenvolver habilidades de forma prazerosa. Assim, os jogos vão além da fixação de conteúdos, podendo também introduzir novos conhecimentos e ampliar o repertório conceitual do estudante.

A literatura reforça ainda que o uso dos jogos proporciona maior participação e engajamento, tornando as aulas menos repetitivas e aproximando o conteúdo da realidade do aluno. Húngaro (2019) destaca que os jogos educativos, por combinarem estrutura e recreação, são instrumentos valorizados pelos estudantes, pois tornam o aprendizado dinâmico e significativo. Para Dias (2019), os jogos funcionam como recursos alternativos que possibilitam diagnosticar conhecimentos prévios, compreender equívocos e estimular a reflexão, permitindo que os próprios alunos criem estratégias para superá-los.





O protagonismo estudantil também se fortalece quando o jogo é utilizado como ferramenta pedagógica.

Penteado (2011) observa que as propriedades formativas do jogo ultrapassam o entretenimento, estimulando a participação ativa dos alunos e promovendo aprendizagens dentro de uma perspectiva progressista. Nesse sentido, o jogo assume função de material de ensino quando desencadeia aprendizagens e favorece o desenvolvimento integral do estudante (Andrade, 2017). Além de trabalhar habilidades conceituais, o jogo contribui para dimensões atitudinais, sociais e motoras, ampliando as formas de compreender o mundo.

Ao jogar, os estudantes assimilam conceitos, constroem regras, desenvolvem estratégias e transformam experiências em conhecimento. O jogo permite a interação e a socialização, enquanto o professor atua como mediador, orientando as intervenções pedagógicas que impulsionam a aprendizagem significativa.

Ao mesmo tempo, possibilita experiências ligadas à cooperação, ao enfrentamento de desafios e à resolução de conflitos. Como afirma Friedmann (2012), os jogos permitem aprender sobre negociação, lealdade e estratégias sociais, contribuindo para a formação ética e relacional dos educandos.

Considerando essas potencialidades, o uso de jogos no ensino de conteúdos históricos também se mostra um caminho promissor. No caso da temática da Revolução Industrial, a criação de um jogo de tabuleiro permite que os estudantes se envolvam em todas as etapas do processo – elaboração das regras, definição dos elementos do jogo, discussão dos desafios e organização das jogadas. Essa construção ativa favorece a compreensão dos acontecimentos históricos, das transformações econômicas e sociais do período e de suas repercussões no presente, estimulando a aprendizagem significativa por meio do vínculo entre conhecimento prévio e novos conteúdos.

Assim, o jogo torna-se um recurso capaz de unir ludicidade e ensino, aproximando o aluno do objeto de estudo e possibilitando uma aprendizagem dinâmica, crítica e prazerosa. Ao integrar diferentes linguagens, culturas e experiências, os jogos se consolidam como instrumentos fundamentais para práticas pedagógicas inovadoras, contribuindo para a formação de estudantes autônomos, participativos e capazes de estabelecer relações entre passado e presente.

## ***A interdisciplinaridade***

A interdisciplinaridade constitui-se como uma prática pedagógica que busca integrar saberes e facilitar a construção do conhecimento pelo educando. Ao promover diálogo entre diferentes disciplinas escolares, ela amplia as possibilidades de compreensão da realidade, rompendo com modelos tradicionais baseados na fragmentação do saber. Essa perspectiva torna o processo educativo mais dinâmico, favorecendo a motivação, a participação ativa dos alunos e a construção de aprendizagens significativas. Nesse sentido, a interdisciplinaridade não se limita à justaposição de conteúdos, mas implica interação real entre áreas de conhecimento, apoiada na troca de informações, na problematização e na construção coletiva de respostas aos desafios apresentados.

A proposta interdisciplinar emerge como alternativa necessária em um contexto em que, historicamente, o conhecimento escolar foi organizado de forma compartimentada. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a interdisciplinaridade busca “[...] integrar as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação, negociação de significados e registro sistemático dos resultados” (Brasil, 2000, p. 89). Tal compreensão aponta para uma visão ampla do processo educativo, que considera o estudante como sujeito ativo e capaz de transitar entre diferentes linguagens e modos de expressão.

Nesse cenário, a interdisciplinaridade assume o papel de romper os limites impostos pela disciplinaridade rígida, abrindo espaço para práticas pedagógicas mais contextualizadas e reflexivas. Silva, Andrade e Santos (2023) ressaltam que essa forma de organização curricular pode ser entendida como uma atitude de ousadia, pois exige do professor revisões constantes de suas práticas, abertura ao diálogo e disposição para construir conhecimentos de maneira colaborativa. Ao mesmo tempo, constitui-se como caminho para o aprimoramento do trabalho docente, uma vez que possibilita novas formas de planejar, intervir e avaliar o processo de aprendizagem.

A prática interdisciplinar, ao contrário de restringir a ação pedagógica, amplia as possibilidades de interação entre educadores e educandos. Para Fazenda (2015), a interdisciplinaridade assume papel fundamental na construção de uma escola ativa, participativa e comprometida com a formação de um sujeito social crítico. Ao integrar saberes, ela favorece vivências reais que se incorporam ao cotidiano escolar, permitindo a articulação entre teoria e prática. A autora também evidencia que seu valor pode ser reconhecido não apenas na formação geral dos estudantes, mas também na formação profissional e na pesquisa, superando a dicotomia entre ensino e investigação e promovendo uma educação permanente.

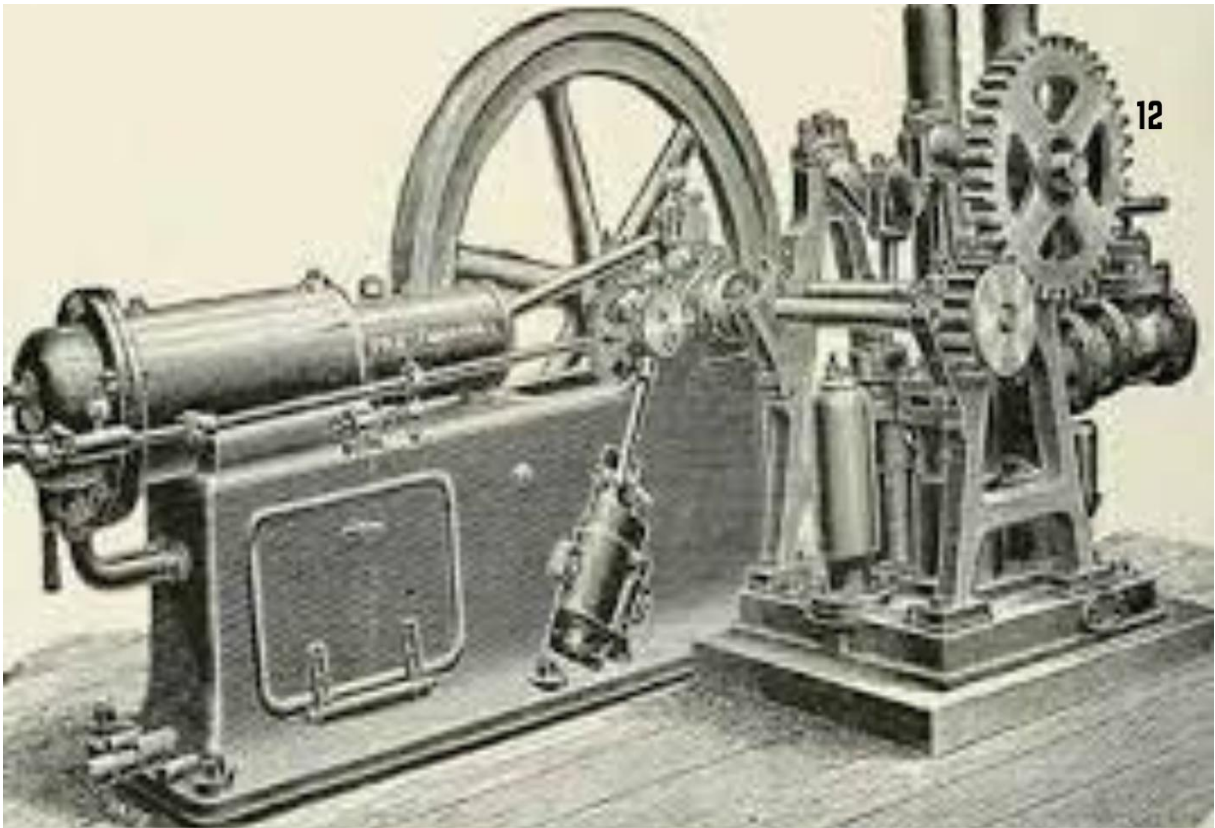


A interdisciplinaridade implica, portanto, uma mudança de postura pedagógica. Mais do que uma técnica ou estratégia de ensino, ela se configura como atitude de abertura ao novo, como afirma Fazenda (2015), pois exige que professores e estudantes se disponibilizem a caminhar por territórios compartilhados. Essa atitude rompe com a “mesmice” das práticas tradicionais e conduz à construção de ambientes de aprendizagem mais engajadores, nos quais o aluno é convidado a participar ativamente, problematizar situações reais e relacionar diferentes áreas do conhecimento. Ao mobilizar múltiplas linguagens e perspectivas, a interdisciplinaridade aproxima o currículo da vida cotidiana e estimula o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

Ao integrar conteúdos diversos, o ensino interdisciplinar dá significado aos conhecimentos escolares, permitindo que o estudante compreenda melhor os fenômenos sociais, naturais e culturais que o cercam. Por essa razão, pode ser reconhecido como inovação pedagógica de grande relevância, especialmente em um mundo complexo, onde os desafios enfrentados pela sociedade ultrapassam os limites de uma única área de estudo. A interdisciplinaridade contribui, assim, para formar sujeitos capazes de articular informações, estabelecer relações, interpretar dados, tomar decisões e compreender a realidade de maneira mais ampla e conectada.

Dessa forma, pode-se afirmar que a interdisciplinaridade constitui um caminho pedagógico que favorece a construção de conhecimentos próximos à realidade dos alunos, estimula sua motivação e promove sua participação ativa no processo educativo. Ao romper barreiras disciplinares e estimular o diálogo entre áreas, ela se torna ferramenta essencial para uma educação crítica, significativa e socialmente comprometida.





# ***SEQUÊNCIA DIDÁTICA***



# ETAPA 1

A etapa inicia-se com a exploração diagnóstica do tema “Máquinas”, cujo objetivo é identificar os conhecimentos prévios, percepções espontâneas e possíveis concepções alternativas que os alunos possuem.

Dando continuidade os alunos serão questionados acerca da temática, algumas sugestões de perguntas que podem ser feitas são:

- **O que é, para você, uma máquina? Tente explicar em poucas palavras como você a definiria.**
- **As máquinas mais ajudam ou mais atrapalham a vida humana? Justifique sua opinião com um exemplo.**
- **Você acredita que algum dia as máquinas poderão substituir completamente o ser humano? Por quê?**
- **As máquinas são algo recente na história da humanidade? Explique resumidamente sua percepção.**
- **Há algum momento histórico que você associa ao surgimento ou ao uso intenso das máquinas? Cite um exemplo.**
- **Quais máquinas você utiliza no seu dia a dia? Como elas facilitam ou dificultam sua rotina?**
- **Você imagina como seria a sociedade atual sem máquinas? O que mudaria mais?**
- **O que você acha que motivou a criação das primeiras máquinas?**
- **Você sabe como funcionam motores, como os de carros ou máquinas industriais? O que já ouviu falar sobre isso?**
- **Que tipos de problemas sociais ou ambientais podem estar relacionados ao avanço das máquinas?**

Em seguida, ao dividir a turma em quatro equipes, cada uma com um líder responsável pela organização da pesquisa, promove-se o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências como autonomia, negociação de ideias e responsabilidade coletiva. A atividade de pesquisa sobre as transformações decorrentes da descoberta dos motores a combustão amplia a compreensão histórica e tecnológica, relacionando conteúdo curricular da Revolução Industrial aos impactos sociais, econômicos e culturais da mecanização.

Por fim, a exibição do vídeo sobre motores e evolução tecnológica ([youtube.com/watch?v=pw4KZfyVO\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=pw4KZfyVO_k)) atua como recurso de aprofundamento, oferecendo suporte visual e contextualizado para consolidar conceitos. Essa combinação de diagnóstico, debate, pesquisa e audiovisual favorece a construção ativa do conhecimento e prepara os alunos para etapas posteriores do produto educacional, garantindo uma abordagem significativa e interdisciplinar.



## Atividades complementares sugeridas

**Linha do tempo colaborativa:** Os alunos, em grupos, constroem uma linha do tempo visual com: Principais invenções da Primeira, Segunda e Terceira Revolução Industrial  
Evolução das máquinas; Avanços tecnológicos marcantes; Fotos, desenhos ou pequenos textos explicativos; Ao final, cada grupo apresenta sua parte.

- **Oficina de “máquina simples”:** Com materiais simples (papelão, elásticos, garrafas PET, palitos), os grupos constroem protótipos de máquinas simples (roldana, alavanca, engrenagem). Depois, explicam: Função; Onde é usada no cotidiano; Como se relaciona com máquinas modernas
- **Estudo de caso:** a vida de um operário na Revolução Industrial. Os alunos leem pequenos relatos históricos (reais ou adaptados) sobre: Jornadas de trabalho; Condições das fábricas; Trabalho infantil; Impactos sociais e urbanos. Em seguida, respondem: Como as máquinas transformaram a vida das pessoas? Podem produzir um texto reflexivo ou fazer um debate.

**Debate estruturado:** “Máquinas vs. Trabalho Humano”. Metade da turma defende que “as máquinas mais ajudam que atrapalham”, e a outra metade defende o contrário. Os alunos usam exemplos históricos e atuais para argumentar.

### Análise de imagens históricas

O professor apresenta gravuras e fotografias da época: fábricas, engenhos a vapor, locomotivas. Os alunos observam e respondem: O que está acontecendo na imagem? Quais tecnologias aparecem? Como isso mudou a vida das pessoas?

### Mapa conceitual sobre “máquinas e sociedade”

Os alunos criam um mapa conceitual relacionando: Máquinas; Tecnologia; Trabalho; Sociedade; Meio ambiente; Progresso. Isso ajuda a integrar conhecimentos novos e prévios.

### Produção de texto ou diário fictício

- Os estudantes escrevem como se fossem: Um operário do século XIX; Um empresário industrial; Uma criança trabalhadora; Um inventor.
- Relatando como as máquinas afetaram sua rotina.

### Observação do cotidiano: “máquinas da minha casa e da minha cidade”

Tarefa ou atividade em sala:

- listar máquinas usadas em casa, na escola, no transporte ou no bairro. Depois, compartilham: Para que servem; Como facilitam a vida; Problemas relacionados

### Criação de cartazes informativos

Os grupos produzem cartazes sobre temas como:

- Energia a vapor; Máquinas têxteis; Locomotivas; Motores a combustão; Transformações urbanas

Os cartazes podem compor um mural temático da Revolução Industrial.

## ETAPA 2

15

Nesta etapa, os estudantes serão convidados a apresentar as pesquisas previamente realizadas sobre as transformações ocorridas na sociedade com o advento dos motores a combustão. Esse momento de socialização tem como objetivo promover a circulação de saberes, permitindo que cada grupo contribua para a ampliação do repertório coletivo da turma. A apresentação favorece o desenvolvimento de competências relacionadas à comunicação oral, organização de ideias e argumentação, além de estimular a autonomia intelectual e o protagonismo discente.

Após a socialização, será aberto um espaço de debate e discussão. Esse momento é fundamental para que os alunos possam confrontar diferentes perspectivas, levantar dúvidas, ampliar suas compreensões e construir conhecimento de forma colaborativa. A troca entre pares reforça a interdisciplinaridade proposta no produto educacional, articulando elementos históricos, científicos e sociais relacionados ao uso das máquinas na sociedade.

Na sequência, os alunos serão orientados a buscar imagens de máquinas térmicas utilizadas nos transportes e na indústria, como motores a combustão, locomotivas, automóveis antigos, tratores, navios, geradores e outros exemplos pertinentes. A análise dessas imagens visa desenvolver habilidades de leitura e interpretação visual, fundamentais para a compreensão de processos tecnológicos. Ao solicitar que os estudantes expliquem o que chamou mais atenção nas imagens escolhidas, promove-se o exercício de observação crítica, percepção de detalhes e reflexão sobre aspectos como funcionamento, tamanho, impacto ambiental, evolução histórica e aplicação prática das máquinas na vida cotidiana. Essa etapa contribui de forma significativa para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de relacionar o conteúdo estudado com evidências concretas. Além disso, a investigação visual complementa as pesquisas escritas e orais, estimulando a construção de conhecimento por diferentes linguagens, conforme orientam as abordagens interdisciplinares.



### **Atividades complementares sugeridas**

#### ***Análise de impactos positivos e negativos***

Em grupos, os alunos podem identificar e registrar, em cartazes ou quadros comparativos, impactos positivos e negativos do desenvolvimento das máquinas na sociedade (mais produção, poluição, transporte rápido, desemprego, etc.). Essa atividade estimula argumentação, pensamento crítico e tomada de posição.

#### ***Estudo de caso: "A vida antes e depois das máquinas"***

Propor que cada grupo analise como uma área da sociedade mudou com as máquinas (agricultura, transporte, indústria têxtil, mineração). Podem apresentar em formato de dramatização, painel, podcast ou vídeo curto.

#### ***Oficina de construção de pequenos protótipos***

Utilizando materiais recicláveis (rolhas, papelão, pregadores, elásticos), os alunos podem simular componentes de máquinas simples: pistão; roda; alavanca; engrenagens; Essa atividade amplia a compreensão sobre funcionamento e mecanismos. Leitura e interpretação de textos históricos. Selecionar trechos de textos sobre a Revolução Industrial e comparar com os conhecimentos construídos. Pode incluir atividades de: localizar informações; relacionar fatos históricos; discutir eventos marcantes.

## ETAPA 3

16

Nesta etapa, os estudantes avançam do momento de pesquisa e análise para uma fase de síntese e criação, que é fundamental para consolidar aprendizagens significativas. Inicialmente, serão expostas e selecionadas as imagens encontradas pelos grupos, organizando-as de acordo com sua utilização nos transportes e nas indústrias. Essa classificação visual possibilita aos alunos reconhecer padrões, identificar funções, comparar características e compreender como as máquinas térmicas se tornaram essenciais ao desenvolvimento industrial e aos deslocamentos humanos. Esse processo dialoga com a perspectiva interdisciplinar de leitura de imagens, estimulando interpretação, argumentação e análise crítica.

Após essa sistematização, cada grupo deverá construir modelos de máquinas utilizando materiais alternativos (papelão, rolos, tampas, palitos, plástico, sucata limpa etc.). A atividade tem a função de promover o envolvimento ativo dos estudantes, favorecendo a aprendizagem pela experiência, conforme destaca Ausubel, ao enfatizar que a construção do novo conhecimento ocorre quando o estudante relaciona conceitos abstratos a situações concretas. Ao montar protótipos, os alunos mobilizam seus conhecimentos prévios sobre o funcionamento das máquinas estudadas, transformando informação em compreensão ao simular partes, movimentos e funções básicas.

Além disso, a criação das máquinas será posteriormente incorporada ao jogo de tabuleiro, fortalecendo o vínculo entre teoria e prática e ampliando o sentido pedagógico da atividade. Para os docentes, essa etapa é estratégica para estimular a criatividade, o raciocínio espacial, o trabalho cooperativo e a autonomia intelectual. Também favorece a interdisciplinaridade, integrando conhecimentos de história, tecnologia, ciências, artes e matemática na resolução de um desafio concreto. Trata-se, portanto, de um momento de síntese, criação e aplicação, que contribui para uma aprendizagem mais profunda, participativa e significativa.



### **Atividades complementares sugeridas**

#### **Oficina de funcionamento básico de máquinas**

Os estudantes podem desenhar um esquema simples mostrando como sua máquina alternativa funcionaria (entrada de energia → transformação → resultado). Essa atividade ajuda a compreender conceitos de causa e efeito, energia, movimento e finalidade das máquinas.

#### **Linha do tempo visual da evolução das máquinas**

Após selecionar as imagens, cada grupo pode organizar uma linha do tempo destacando: primeiras invenções relevantes, máquinas emblemáticas da Revolução Industrial, máquinas contemporâneas. Isso favorece a compreensão histórica e relaciona a proposta com o conteúdo curricular.

#### **Análise das máquinas sob a ótica do impacto social e ambiental**

O professor pode propor uma discussão sobre: como as máquinas modificaram a vida humana, impactos positivos e negativos, relação com poluição, trabalho humano e tecnologia atual. Essa reflexão aproxima o tema do cotidiano dos estudantes e desenvolve pensamento crítico.

#### **Desafio: “Melhorias possíveis”**

Após construir as máquinas, cada grupo sugere uma inovação que poderia melhorar a eficiência ou reduzir os impactos ambientais do equipamento. Estimula criatividade, resolução de problemas e noções de design.

## ETAPA 4

17

Nesta etapa, os estudantes serão responsáveis pela montagem do tabuleiro do jogo, utilizando as imagens, desenhos e representações das máquinas que eles próprios produziram ao longo do estudo. A construção do tabuleiro não é apenas um momento criativo, mas também um recurso pedagógico que favorece a organização do conhecimento adquirido.

Após a montagem, cada grupo irá interagir com os demais a partir de perguntas elaboradas pela própria equipe. Essas questões devem dialogar com os conteúdos pesquisados, como, por exemplo: "Em qual período foi inventada a máquina a vapor?" ou "Quais foram as contribuições das máquinas para a humanidade?". Esse processo incentiva a compreensão conceitual, a retomada de informações relevantes e o desenvolvimento da habilidade de formular perguntas significativas.

As perguntas criadas pelos estudantes serão reunidas e servirão como base para compor as cartas do jogo, cada uma com sua pontuação. Assim, essa etapa integra aprendizagem ativa, colaboração entre grupos, revisão dos conteúdos estudados e construção coletiva de um recurso lúdico que auxiliará na consolidação do conhecimento.



### **Atividades complementares sugeridas**

#### **Comparação entre máquinas antigas e atuais**

Os alunos podem selecionar uma máquina estudada e comparar sua versão histórica com modelos modernos, identificando melhorias, impactos sociais e novas funções.

#### **Seminário curto (microapresentações)**

Cada grupo apresenta oralmente, em 2-3 minutos, a importância de uma das máquinas escolhidas, reforçando a comunicação científica e a síntese de ideias.

#### **Análise de imagens e textos históricos**

Apresentar fotografias, ilustrações antigas ou pequenos trechos de textos históricos para que os estudantes identifiquem o contexto de uso das máquinas e suas transformações ao longo do tempo.

#### **Produção de textos curtos**

Os alunos podem escrever: relatos sobre como seria a vida sem determinada máquina, pequenos artigos explicando o funcionamento de uma máquina estudada, descrições científicas simples sobre o papel das máquinas nos transportes e na indústria.

#### **Visita técnica virtual**

Explorar vídeos ou simulações de museus de tecnologia, linhas de produção ou locomotivas antigas, conectando teoria e prática.

## ETAPA 5

18

Nesta etapa, os estudantes avançam para a implementação do jogo de tabuleiro, criado com base nos conhecimentos construídos durante o estudo sobre a Revolução Industrial e o funcionamento das máquinas a vapor. O jogo é produzido pelos próprios alunos, em uma superfície plana, marcada com trilhas e espaços que representam o processo de evolução tecnológica. As regras, etapas e formas de progressão no tabuleiro são definidas e registradas pelos próprios estudantes, promovendo autonomia, tomada de decisão e planejamento coletivo.

Antes de iniciar a construção do jogo, os alunos passaram por um processo estruturado de aprendizagem, que incluiu leitura de textos, explicações do docente, análise de imagens e atividades orientadas. Essa preparação permitiu que eles alcançassem compreensão consistente sobre o tema, possibilitando que a criação do jogo fosse fundamentada nos conteúdos estudados.

Com base nesses conhecimentos, deu-se início à confecção do tabuleiro, utilizando cartolina e outros materiais disponíveis. As trilhas e casas do jogo foram pensadas para representar a evolução das máquinas a vapor, bem como as transformações sociais, econômicas e tecnológicas impulsionadas pela Revolução Industrial. As peças do jogo percorrem esse caminho, permitindo que os estudantes visualizem e revisitem, de forma lúdica, os conceitos trabalhados.

Para organizar a dinâmica do jogo, os alunos foram divididos em duas equipes e cada grupo selecionou um líder. Esses líderes tiveram a função de auxiliar na estruturação das etapas do jogo, que se basearam em perguntas e respostas elaboradas pelos próprios estudantes. Esse processo favorece o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, síntese, cooperação e comunicação.

Com o tabuleiro finalizado e as regras definidas, as equipes iniciam a execução do jogo. Essa vivência permite aos alunos consolidar os aprendizados, revisar conceitos de maneira prazerosa e interativa, e exercitar o pensamento estratégico, a colaboração e a resolução de problemas. Trata-se de um momento essencial do produto educacional, pois integra conteúdo, criatividade e protagonismo estudantil.



### ***Atividades complementares sugeridas***

#### **Debate temático mediado**

Promover uma roda de conversa com questões como: “Como seria a sociedade se a máquina a vapor não tivesse sido inventada? Quais impactos sociais positivos e negativos a Revolução Industrial trouxe? Essa atividade estimula argumentação, escuta ativa e pensamento crítico.

#### **Relato reflexivo individual**

Os alunos produzem um pequeno texto relatando: o que aprenderam no processo de criação do jogo. Quais dificuldades encontraram. Como o trabalho em equipe influenciou o resultado. Isso contribui para a metacognição e desenvolvimento da escrita.

#### **Jogo de perguntas ampliado**

- Criar uma versão “avançada” do jogo com: cartas de desafio, cartas bônus, perguntas discursivas mais complexas, permitindo aprofundamento e reforço de conteúdos.

## Bibliografia

19

- ANDRADE, M. L. da S.; SANTOS, M. P. M. A interdisciplinaridade no âmbito escolar. 2023. Disponível em: [http://Users/Acer/Downloads/\[137\]-A+INTERDISCIPLINARIDADE+NO+ÂMBITO+ESCOLAR.pdf](http://Users/Acer/Downloads/[137]-A+INTERDISCIPLINARIDADE+NO+ÂMBITO+ESCOLAR.pdf). Acesso em: 04 de março de 2024.
- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Editora, 2003.
- AUSUBEL, D.P. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, 1980.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: bases legais*. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: [www.gov.br](http://www.gov.br). Acesso em: 15 mar. 2016.
- BOETTCHER, M. *Revolução industrial- um pouco de história da indústria 1.0 até a indústria 4.0*, 2015.
- CAVALCANTE, I. M. *Indústria 4.0 e suas perspectivas futuras para o Brasil: uma revisão de literatura*. Paraíba: Bananeiras, 2019.
- CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. da. *A importância da Revolução Industrial no mundo da tecnologia*. Encontro Internacional de Produção Científica. Maringá: CESUMAR, 2011.
- FAZENDA, I. C. A. *Integração e interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Loyola, 2015.
- FRIEDMANN, A. *Brincar no cotidiano da criança*. São Paulo: Moderna, 2012.
- GRILLO, R. M. *Mediação semiótica e jogo na perspectiva histórico-cultural em Educação Física escolar*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2018.
- KISHIMOTO, T.M (org). *O jogo e a educação infantil: jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LANDES, D. *Prometeu desacorrentado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental de 1750 até os dias de hoje*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- MOREIRA, M.A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- MOREIRA, M.A. *Negociação de significados e aprendizagem significativa*. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v.1, n.2, 1999.
- NOGUEIRA, C.M.I. *Tendências em educação matemática: matemática escolar: das relações aluno-professor e o saber matemático*. *Educação Matemática e as operações fundamentais*. Maringá: EDUEM, 2005.
- PENTEADO, H.D. *Jogo e formação de professores: videopsicodrama pedagógico*. In: KISHIMOTO, T.M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- SANTOS, G.L. *Conexões entre conteúdos matemáticos: perspectivas para uma aprendizagem significativa*. *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2019.
- SANTOS, L.S.; ARAÚJO, R.B de. *A revolução industrial. História e Economia Geral do Brasil*, 2020.
- VALADARES, J. *A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista*. *Aprendizagem Significativa em Revistas*. Porto Alegre, v.1, n.1, 2011.