

APRENDIZAGEM BASEADA EM

# JOGOS:

TEORIAS, PRÁTICAS E EXPERIÊNCIAS



André Luiz França Batista  
Rodrigo Grassi Martins  
[Organização]

**ARCO**  
EDITORES

APRENDIZAGEM BASEADA EM

# JOGOS:

TEORIAS, PRÁTICAS E EXPERIÊNCIAS



André Luiz França Batista  
Rodrigo Grassi Martins  
[Organização]

**ARCO**  
EDITORES ● ● ●

Esta obra é de acesso aberto.

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.



### **CONSELHO EDITORIAL**

Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin, UFOB.

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos, UEL

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva, UNIDAVI.

Profa. Dra. Camila do Nascimento Cultri, UFSCar.

Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo, UCB.

Profa. Msc. Jesica Wendy Beltrán, UFCE- Colômbia.

Profa. Dra. Fabiane dos Santos Ramos, UFSM.

Profa. Dra. Alessandra Regina Müller Germani, UFFS.

Prof. Dr. Everton Bandeira Martins, UFFS.

Prof. Dr. Erick Kader Callegaro Corrêa, UFN.

Prof. Dr. Pedro Henrique Witchs, UFES.

Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler, UFSM.

Profa. Dra. Liziany Müller, UFSM.

Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza, UNISC.

Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio, UFRGS.

Prof. Dr. Leandro Antônio dos Santos, UFU.

Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado, UFJF.

Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch, UFN.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Aprendizagem baseada em jogos [livro eletrônico] :  
teorias, práticas e experiências / organização  
André Luiz França Batista , Rodrigo Grassi  
Martins. -- 1. ed. -- Santa Maria, RS :  
Arco Editores, 2022.  
PDF.

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-5417-037-6

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Educação  
3. Jogos educacionais 4. Práticas educacionais  
I. Batista, André Luiz França. II. Martins,  
Rodrigo Grassi.

22-127262

CDD-370

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Aprendizagem : Educação 370

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



10.48209/978-65-5417-037-6

*Diagramação e Projeto Gráfico: Gabriel Eldereti Machado*

*Imagem capa: Designed by canva*

*Revisão: Organizadores e Autores(as)*

**ARCO EDITORES**

Telefone: 5599723-4952

contato@arcoeditores.com

www.arcoeditores.com

# APRESENTAÇÃO

A aprendizagem baseada em jogos é uma metodologia ativa onde o ensino e a aprendizagem são apoiados pelo uso de jogos (digitais ou não digitais). Nessa metodologia, o processo de ensino e aprendizagem faz empréstimo de certos princípios de jogos e com o objetivo de engajar os aprendizes em sua jornada de aquisição de conhecimento. A psicologia motivacional envolvida na aprendizagem baseada em jogos permite que os alunos se envolvam com materiais educacionais de forma lúdica e dinâmica. A premissa dessa metodologia não é apenas criar jogos para os alunos jogarem, mas sim projetar atividades de aprendizado que possam introduzir conceitos de forma incremental e orientar os usuários em direção a um objetivo final. Esses conceitos têm se tornado cada vez mais populares nos ambientes educacionais como forma de envolver os alunos na aprendizagem.

Essa obra reúne pesquisas, estudos, relatos de experiências de educadores/pesquisadores, de diversas áreas do conhecimento sobre o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem. As contribuições para esta obra contemplam casos de uso de jogos no processo educativo, criação de jogos educacionais, criação de jogos como forma de avaliação de aprendizagem, análises de jogos educacionais, e outras práticas exitosas que se encontram na interseção entre jogos e educação.

Além disso, este livro oferece uma introdução abrangente às pesquisas mais recentes sobre ensino e aprendizagem baseado em jogos. Os colaboradores desta obra, em seus trabalhos, oferecem uma variedade de perspectivas, incluindo cognitiva, motivacional, afetiva e sociocultural. Eles exploram pesquisas sobre se (e como) os jogos podem ajudar os alunos a assimilar conteúdo

proposto e adquirir habilidades acadêmicas. Há ainda discussões sobre quais recursos dos jogos (incluindo feedback, incentivos, adaptabilidade, tema narrativo e mecânica do jogo) podem melhorar a eficácia instrucional dessa metodologia.

Creio que este livro oferece uma referência essencial tanto para leitores com interesses práticos em projetar ou selecionar ambientes de aprendizagem baseados em jogos eficazes quanto para acadêmicos que conduzem ou avaliam pesquisas na área.

Boa leitura!

# SUMÁRIO

## CAPITULO 1

**RELEITURAS DE OBRAS LITERÁRIAS NACIONAIS NA PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS.....9**

*André Luiz França Batista*

*Rodrigo Grassi Martins*

**doi: 10.48209/978-65-5417-037-1**

## CAPITULO 2

**METODOLOGIAS ATIVAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADES PRESENCIAIS E REMOTAS PARA O ENSINO DE “SEPARAÇÃO DE MISTURAS” .....29**

*Janáina Custódio Faria Alves*

*Fernando dos Reis de Carvalho*

**doi: 10.48209/978-65-5417-037-2**

## CAPITULO 3

**THE EXPERIENCE OF DIGITAL MANUFACTURING AND RAPID PROTOTYPING IN THE TRANSDISCIPLINARY HOMO-FABER WORKSHOP: SHARING THE GAME.....49**

*Laline Cenci*

*Júlio C. P. Pires*

*Paula B. Olívio*

*Robison K. Yonegura*

*Olavo Avalone Neto*

**doi: 10.48209/978-65-5417-037-3**

## **CAPITULO 4**

### **APRENDER BRINCANDO COM JOGOS: A CULTURA MAKER E AS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DO EDUCADOR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....67**

*Rosimery Mendes Rodrigues*

*Simone Helen Drumond Ischkanian*

*Maria Assunção da Silva Alfaia*

*Adriana Alves de Lima*

*Ana Patrícia Vasconcelos Bezerra Almeida*

*Dennis Migueis do Carmo*

*Sidney Socorro do Espirito Santo Ruiz*

*Diogo Rafael da Silva*

**doi: 10.48209/978-65-5417-037-4**

**SOBRE OS ORGANIZADORES.....85**

**SOBRE OS AUTORES.....87**



# CAPÍTULO 1

## RELEITURAS DE OBRAS LITERÁRIAS NACIONAIS NA PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS

*André Luiz França Batista*

*Rodrigo Grassi Martins*

**Doi: 10.48209/978-65-5417-037-1**

### **Introdução**

Atualmente, o desenvolvimento e a contínua utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs) transformaram muitos comportamentos em nossa vida e fomentaram abordagens de ensino e aprendizagem cada vez mais interativas, dinâmicas e diversificadas, atreladas ao cenário de uso da linguagem pelos sujeitos participantes. As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no ambiente escolar, e mesmo quando o docente não se apodera das tecnologias digitais dentro do contexto educacional, o aluno se encarrega de o fazer (MARTINS, 2015).

O cenário social e tecnológico em que vivemos atualmente é determinado, em sua essência, pelo surgimento do ciberespaço, meio de comunicação que surge a partir da rede mundial dos computadores (LÉVY, 2005), e é

compreendido como uma concepção da sociedade em rede, na qual fluxos de informações (CASTELLS, 2010) arquitetam novos meios de relações sociais, econômicas, políticas, profissionais, acadêmicas, moldando novos atributos à sociedade. Podemos experimentar um novo relacionamento entre as tecnologias digitais em rede e os meios de comunicação, fomentados pela utilização dos dispositivos móveis, transformando os espaços urbanos.

É significativa a relevância que os meios digitais têm atualmente em nossa sociedade. Cada vez mais, os artefatos digitais e seus algoritmos estão à nossa volta, permeando nosso cotidiano – às vezes, até mesmo, sem o nosso conhecimento (BATISTA; BAZZO, 2015). As diversas telas, computadores e dispositivos móveis têm, como parte essencial para seu funcionamento e performance, os seus algoritmos. Os algoritmos são, em uma definição informal, “um conjunto de regras que define com precisão uma sequência de operações” (CORMEN et al., 2002), incluindo todos os programas de computador, mesmo aqueles programas que não realizam cálculos numéricos, e quaisquer processamentos de dados.

A leitura, segundo Souza (2020), era percebida pelas gerações anteriores como manifestação da expressão identitária, ou como forma de resistência contra repressão familiar e social. Porém, recentemente, a arte literária tem se apropriado de novos meios para produção e leitura e, por isso, o docente pode propor atividades que envolvam os sujeitos em práticas interativas, com o intuito de promover o desenvolvimento sociocultural dos indivíduos por meio de circunstâncias reais de uso da língua (DOS SANTOS, 2018). Sendo assim, é importante discutir como as interfaces digitais podem enriquecer as iniciativas de leituras de obras literárias no ambiente escolar, colaborando com o processo de ensino e aprendizagem, inclusive nos cursos de nível técnico. Acredita-se, sobretudo, que o uso dos recursos digitais, entre outros elementos, favorece o

processo de letramento, uma vez que também possibilita o uso social da linguagem escrita, em situação concreta, incorporada a uma necessidade discursiva.

Hoje, há leitores digitais, livros e outras obras literárias em formatos digitais diversos (SERRA; SANTARÉM, 2017). Entretanto, na atualidade, a leitura corre o risco de ser considerada como um ato de submissão, prática obrigatória atrelada a fins educacionais ou profissionais, dissociando-se a leitura do entretenimento. No ato obrigatório de leitura de certos gêneros literários e determinados autores, falha-se o encontro oportunizado pelos livros. Para alcançar os jovens, que estão conectados à rede praticamente o tempo todo e demandam acesso à informação em tempo real e imediato, muitos esforços têm sido feitos para desenvolver livros e obras literárias e atender esse grupo (SOUZA, 2020; DOS SANTOS, 2018; SERRA; SANTARÉM, 2017).

Baseando-se na premissa de que a prática pedagógica pode possibilitar aos estudantes a oportunidade de conhecer culturas diversas e validar a própria cultura dos educandos por meio da criação, apresentamos uma discussão crítico-reflexiva sobre a construção de uma ponte entre literatura e algoritmos ou, em um recorte mais detalhado, uma conexão entre literatura nacional e ensino de algoritmos. Em uma escola de Ensino Técnico, em um curso de nível médio integrado ao Ensino Técnico em Informática, propusemos aos alunos do segundo ano um projeto interdisciplinar para a unidade curricular de Algoritmos II, em conjunto com a unidade de Língua Portuguesa.

## **Fundamentação Teórica**

Segundo Xavier e Silva (2015), com o surgimento de tecnologias como a fotografia, o cinema, a televisão e com a criação de outras, como as mídias digitais, as formas de expressão e comunicação se transformaram. Os meios de leitura e produção textual também passaram por remodelagens, percorrendo

um caminho desde a Antiguidade Clássica até a Contemporaneidade. Ainda, de acordo com as autoras, a arte literária, que era cantada e entoada em rituais e jogos no século VIII a.C., passa a se mostrar presente em outros meios e suportes, deixando de ser somente ouvida e cantada, e passando a ser lida em dimensões que abordam a reunião de múltiplas linguagens, como a linguagem verbal e a linguagem visual e a sonoridade, sejam elas separadas ou mescladas, constituindo aparatos intersemióticos.

A relação entre a educação e as novas ferramentas tecnológicas tem alimentado investigações acadêmicas acerca dos benefícios que podem ser alcançados, bem como sobre as dificuldades encontradas no ambiente escolar para garantir a efetiva integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação no currículo, de modo a caracterizar as mudanças da modernidade.

Em Educação e mudança, Paulo Freire (2014) afirma que os atos de criação, recriação e decisão do homem dinamizam o mundo a partir das relações que ele estabelece com a realidade por estar com ela e por estar nela. Segundo Freire, o homem vai dominando a realidade, humanizando-a e acrescentando a esta algo da qual ele mesmo é o fazedor: a cultura.

O ensino de novas ferramentas tecnológicas não deve ter como objetivo somente o “aprender a usar”, mas sim, saber como dominar e criar artefatos significativos com elas. Obter fluência em novas tecnologias envolve não apenas saber usar ferramentas tecnológicas, mas também saber construir artefatos significativos a partir dessas ferramentas (PAPERT, 1993). A adoção de uma metodologia na qual os discentes criam e compartilham seus próprios artefatos – neste caso, os jogos – é apoiada por alguns pesquisadores por engajar e motivar estudantes no processo de aprendizagem, além de incentivar a construção do conhecimento por meio de atividades práticas (PAPERT; HAREL, 1991; KAFAI, 2006). A construção de jogos em sala de aula pelos alunos é uma me-

metodologia rara e pouco empregada, embora haja registros de que essa ideia vem sendo utilizada por quase três décadas (KAFAI; BURKE, 2015).

A ideia de Papert (1993) de que devemos produzir artefatos significativos com as ferramentas digitais é reafirmada por Pellim (2019). Em sua obra, Pellim (2019, p. 57) declara que a evolução das tecnologias de informação e comunicação revela transformações nos modos pelos quais produzimos sentidos e, com isso, os usuários deixam de ser triviais consumidores para se tornarem, também, de certa forma, produtores de conteúdos significativos que são compartilhados em uma abrangência global.

Diante do contexto de que os meios de leitura e produção textual passaram por remodelagens, e de que um aprendizado significativo oportuniza a criação (pelos estudantes) de artefatos significativos (para os estudantes), vimos-nos diante da oportunidade de realizar um projeto interdisciplinar que contemple a releitura de textos literários na criação de jogos digitais, os quais podem ser chamados de adaptação transmídia (CARDOZO; MATTAR, 2017).

A adaptação transmídia de seriados de televisão (ou desenhos animados) para jogos é comum, e a década de 1990 presenciou muitos desenhos animados baseados em jogos digitais. Entretanto, nos últimos anos, aparenta estar diminuindo a quantidade de produções com adaptações desta natureza (DEVIDES, 2018; CARDOZO; MATTAR, 2017).

Em relação às obras literárias, as adaptações envolvendo histórias em quadrinhos e jogos digitais são comuns nas duas direções. Enquanto isso, os livros baseados em jogos digitais são cada vez mais populares; porém, quando observamos a direção oposta, a adaptação de um livro para um jogo digital não é tão frequente (DE-AZEVEDO, 2018; MASTROBERTI, 2016).

Na abordagem didática proposta, foi sugerido aos discentes que desenvolvessem jogos digitais baseados em obras literárias previamente recomendadas, e que os jogos desenvolvidos tivessem regras livres desde que apresentassem uma narrativa com os personagens. De modo que pudessem ser adaptadas na implementação computacional, facilitando, assim, a adaptação transmídia dos livros para os jogos.

Segundo Papert e Harel (1991), o conceito do construcionismo pondera o aprendizado como um processo no qual os aprendizes constroem seus conhecimentos por meio da interação com o objeto de estudo. A visão construcionista coloca a produção de jogos nas mãos dos alunos para estimular a busca de conhecimento recorrendo ao desenvolvimento de seus próprios jogos. Nessa perspectiva, o intuito da atividade de construção de jogos é apoiar tal metodologia, proporcionando um cenário de aprendizagem apropriado. Sendo assim, os educadores construcionistas se empenham em proporcionar aos discentes mais oportunidades para desenvolver seus jogos e, paralelamente, construir novas relações com o conhecimento durante o processo, em vez de simplesmente incorporar lições diretamente dentro dos jogos (KAFAI, 2006).

Quando voltamos o olhar para os cursos de Tecnologia da Informação (TI), muitos educadores identificam e aproveitam os interesses e a familiaridade da geração mais jovem por jogos digitais, e demais conteúdos relacionados, em suas disciplinas iniciais de programação (BATISTA, 2017). Os jogos são utilizados em unidades curriculares de programação de diversas maneiras, que vão desde jogar até analisar e desenvolver jogos. Kafai e Burke (2015) declaram que poucos educadores optam por trilhar um caminho diferente quando o assunto é o uso de jogos na educação. Este caminho, o de criar jogos em vez de jogá-los para aprender, pode parecer mais difícil de trilhar quando o docente não tem familiaridade com jogos e suas particularidades.

Alguns autores de trabalhos encontrados na literatura também propõem a construção de jogos como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, seja na sua forma original, ou adaptando os jogos para alcançar seus objetivos de aprendizagem específicos. Gomes et al. (2019) apresenta uma proposta de elaboração do conhecimento educacional por meio da inserção de jogos no processo de ensino e aprendizagem na educação de alunos do ensino fundamental, tendo como foco a criação de jogos lúdicos matemáticos para consolidar a relevância da temática.

Rafaela Chaves, Josefa Lira-da-Silva e Rejâne Lira-da-Silva (2017) relatam a experiência da criação de jogos sobre Paleontologia por estudantes do ensino fundamental que produziram três jogos com considerável potencial didático. Podemos destacar neste trabalho a importância do papel do professor/orientador no processo de mediação do conhecimento paleontológico e desenvolvimento dos jogos. Segundo as autoras, os estudantes participaram de todo o processo de ensino e aprendizagem, dominando os conteúdos, elaborando os roteiros, produzindo os jogos, e apresentando-os ao público-alvo.

Sobreira, Viveiro e d'Abreu (2018) descrevem uma experiência de criação de jogos digitais por estudantes do ensino fundamental na qual o professor teve um importante papel de designer da atividade, oportunizando a concepção de um ambiente construcionista em um projeto que abrangeu a aprendizagem criativa na construção de jogos digitais. Nessa experiência, Sobreira, Viveiro e d'Abreu (2018) relatam a utilização do conteúdo de Energia e o uso da ferramenta Scratch para programação dos jogos digitais. De acordo com as análises dos autores, a proposta favoreceu a aprendizagem dos conteúdos de Ciências, bem como suas interações com as tecnologias digitais utilizadas. Nesse tipo de abordagem, os estudantes têm a oportunidade de se envolverem em ações que

favorecerem tanto o letramento científico quanto o digital, reconhecendo-se como produtores de artefatos significativos (nesse caso, jogos digitais), enriquecidos em contexto e atrativos em propostas relevantes.

Andrade et al. (2016) descrevem uma abordagem para estimular o estudo de programação no ensino médio por meio do desenvolvimento de jogos, utilizando a ferramenta Scratch, dando suporte à multidisciplinaridade intrínseca ao processo. De acordo com os autores, o processo de desenvolvimento de um jogo trabalha habilidades multidisciplinares, como: programação, trabalho em equipe, criticidade e criatividade. Nesta obra, Andrade et al. (2016) informam que os resultados obtidos em suas análises apontam que os alunos desenvolveram habilidades cognitivas relacionadas à programação e empregaram heurísticas de jogabilidade nos jogos produzidos.

Como observamos, a construção de jogos auxilia o desenvolvimento de outras metodologias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem para educadores e educandos de diferentes áreas do conhecimento, como Matemática (GOMES et al., 2019), Ciências/Paleontologia (CHAVES; LIRA-DA-SILVA; LIRA-DA-SILVA, 2017), Ciências/Energia (SOBREIRA; VIVEIRO, D'ABREU, 2018) e nos conteúdos abordados no ensino médio (sem especificar a unidade curricular trabalhada) (ANDRADE et al., 2016).

Para a execução dessa abordagem interdisciplinar, que se trata de uma adaptação transmídia de livros para jogos digitais, foram selecionadas algumas obras de autores nacionais para servirem como inspiração no desenvolvimento dos jogos. As obras selecionadas estão detalhadas na próxima seção.



## **Percurso Metodológico**

### *Caracterização do ambiente de aplicação do projeto*

Este projeto interdisciplinar foi realizado em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, em um curso de Informática de nível técnico, ofertado na modalidade integrada ao ensino médio. Esse curso tem duração de três anos, em período integral, e recebe alunos concluintes do ensino fundamental. As duas unidades curriculares que participaram desse projeto foram Língua Portuguesa e Algoritmos II, ambas pertencentes ao segundo ano desse curso. A turma de alunos participantes era formada por 23 estudantes com faixa etária entre 14 e 15 anos, sendo estes considerados “nativos digitais”, conforme divisão de grupos proposta por Prensky (2012).

### *Componente curricular: Língua Portuguesa*

Na unidade curricular de Língua Portuguesa, como língua materna, na forma integrada ao ensino médio, desenvolve-se um programa que permite ao estudante compreender o mundo em que vive, tendo a construção do conhecimento a partir de seu conhecimento de mundo, do conhecimento sistêmico e do conhecimento sobre textos, guiando-se por temas, como compreensão escrita, produção escrita e conhecimento léxico-semântico em língua portuguesa.

Um dos meios didático-pedagógicos utilizados para aprimoramento da compreensão escrita é a leitura e interpretação de textos e obras literárias. Como forma de oportunizar o contato dos discentes com obras escritas por autores nacionais, são sugeridas, regularmente, obras literárias de autores contemporâneos, bem como obras de autores do século XX. Para este projeto interdisciplinar foram sugeridas as seguintes obras e seus respectivos autores:

- Dom Casmurro, Machado de Assis
- Macunaíma, Mário de Andrade
- O Alquimista, Paulo Coelho
- Capitães da Areia, Jorge Amado
- Memórias póstumas de Brás Cubas, Machado de Assis
- A hora da estrela, Clarice Lispector
- Grande Sertão: Veredas, Guimarães Rosa
- Pauliceia Desvairada, Mário de Andrade
- As três Marias, Rachel de Queiroz

Como forma de avaliação de aprendizagem, os alunos deveriam expor seus jogos no formato de apresentação oral, além de realizarem um fichamento literário simples. Nessa apresentação oral, seriam observados os seguintes aspectos: clareza, postura, recursos gráficos utilizados na apresentação, tempo de apresentação e divisão do trabalho entre a dupla (ou trio). Enquanto no fichamento literário simples seriam observados os aspectos: dados sobre o autor, qualidade da escrita, qualidade do conteúdo e atenção às informações da obra.

### ***Componente curricular: Algoritmos II***

Na unidade curricular de Algoritmos II, os alunos têm acesso à aplicação de conceitos de programação de computadores, utilizando uma linguagem de programação específica para o desenvolvimento de softwares. Os tópicos abordados nessa unidade podem variar em cada instituição de ensino, porém os objetivos de aprendizagem são comuns entre elas (BATISTA, 2017, p. 50). Entre os objetivos de aprendizagem, podemos destacar conceitos como entrada e saída de dados, utilização de variáveis, estruturas condicionais, estruturas de repetição e manipulação de arquivos.

Para a realização desse projeto interdisciplinar, além dos conceitos previstos na ementa da unidade curricular de Algoritmos II, foram ministrados conceitos básicos sobre desenvolvimento de jogos digitais. Esses tópicos sobre produção de jogos não fazem parte da ementa da unidade curricular, mas foram essenciais para que os alunos pudessem produzir os seus artefatos digitais. São tópicos específicos da área de desenvolvimento de jogos digitais, mas que estão plenamente relacionados aos conceitos de programação vistos anteriormente. Sendo assim, podemos dizer que esses conceitos de desenvolvimento de jogos são considerados aplicações práticas dos tópicos essenciais de programação de computadores.

Foram ministrados aos alunos alguns tópicos essenciais sobre desenvolvimento de jogos, tais como: receber informações/ações do usuário/jogador, manipulação de imagens e áudios, construção de um laço de repetição principal, ação e reação (comportamento do jogo de acordo com ações do usuário/jogador), conforme categorização de Sicart (2008). O Quadro 1 mostra a relação entre os conceitos de desenvolvimento de jogos digitais e os conceitos de programação de computadores.

**Quadro 1** – Relação entre tópicos de programação e criação de jogos

| <b>Conceitos de desenvolvimento de jogos digitais (SICART, 2008)</b> | <b>Conceitos de programação de computadores (BATISTA, 2017)</b> |
|--|---|
| Receber informações/ações do usuário/jogador                         | Entrada e saída de dados; variáveis                             |
| Manipulação de imagens e áudios                                      | Manipulação de arquivos; variáveis                              |
| Laço principal do jogo   | Estruturas de repetição; variáveis                              |
| Ação e reação  | Estruturas condicionais; variáveis                              |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## **Proposta de atividade interdisciplinar: criação de um jogo digital**

Os jogos digitais fazem parte da vida dos jovens neste mundo novo e conectado. São artefatos lúdicos digitais com os quais os nossos alunos já estão familiarizados. Nesse contexto, foi proposto aos discentes, como parte do projeto interdisciplinar, o desenvolvimento de um artefato digital (jogo digital), porém com a temática baseada em uma das obras recomendadas descritas anteriormente.

Como elemento da proposta, foi solicitada aos alunos uma releitura do texto literário como forma de jogo digital, ou seja, não havia a necessidade de uma reprodução completamente fiel à obra original. Ajustes e adaptações foram permitidos, por exemplo, caso não houvesse personagens suficientes na obra original para compor o quadro de personagens do jogo digital, novos personagens poderiam ser criados pelos alunos. Assim, também foram permitidos adaptações e ajustes relacionados a cenários e enredo.

### **Avaliação de aprendizagem**

Concernente ao componente curricular Algoritmos II, a avaliação de aprendizagem foi realizada pelo docente responsável, verificando junto aos artefatos produzidos se estes atendiam ou não aos requisitos solicitados na proposta de atividade. Os requisitos analisados foram:

- aplicação de recursos gráficos (quantidade e qualidade das imagens utilizadas);
- uso de recursos de áudio (quantidade e qualidade dos efeitos sonoros, músicas de fundo utilizadas no jogo);

- utilização de laço principal (se o jogo oferecia a opção de “jogar novamente” ao término de uma partida);
- presença de aleatoriedade no jogo (a cada partida, o comportamento diferenciado do jogo em relação às ações do usuário, de modo que o jogo não se tornasse repetitivo e entediante);
- jogabilidade (se o jogo estava jogável, ou seja, sem erros de programação, sem bugs).

Na unidade curricular de Língua Portuguesa, a avaliação de aprendizagem foi realizada pela docente responsável, verificando junto aos artefatos produzidos se estes atendiam ou não aos requisitos solicitados na proposta da atividade. Os requisitos analisados foram:

- grafia correta dos termos em português;
- enredo narrativo adaptado corretamente;
- preservação do enredo da obra recomendada (houve fuga do tema?).

Além desses requisitos observados, ainda na unidade curricular de Língua Portuguesa, os alunos fizeram exposição de seus jogos no formato apresentação oral. Nessa apresentação oral, foram observados os aspectos de clareza, postura, recursos gráficos utilizados na apresentação, tempo de apresentação, divisão do trabalho entre a dupla (ou trio).

## **Análises e Discussões**

Neste artigo, apresentamos o ponto de vista do educador, em face da proposta do projeto interdisciplinar. Em trabalhos futuros, apresentaremos a perspectiva do educando desse mesmo projeto. Do ponto de vista docente, o que se notou foi um engajamento por parte dos discentes envolvidos na proposta, tanto na leitura da obra recomendada quanto no desenvolvimento do jogo digital.

Todas as duplas e trios apresentaram o jogo pronto com todos os elementos que foram solicitados na proposta de atividade. A Figura 1 demonstra algumas imagens (screenshots) das telas iniciais dos jogos produzidos pelos alunos.

**Figura 1** – Imagens da tela inicial de alguns jogos produzidos



Com relação ao componente curricular Língua Portuguesa, em atividades tradicionais anteriores, verificou-se que nem todos os alunos procediam com a leitura completa das obras propostas. Entenda-se por atividades tradicionais as tarefas de leitura de obras e, posteriormente, a confecção de um fichamento do livro, ou até mesmo de uma prova escrita ou arguição oral. Entretanto, na atividade interdisciplinar, podemos apurar que o engajamento na leitura completa das obras foi integral. Podemos inferir que, para a produção de outro meio midiático, como um jogo digital, por exemplo, o desenvolvedor (nesse caso, o aluno) realmente se empenhou em conhecer a obra tema da sua produção, em todos os seus detalhes, tais como enredo, cenários e personagens.

Quanto ao componente curricular Algoritmos, o que se percebeu foi o aumento do entusiasmo em produzir uma aplicação prática. Em projetos tradicionais anteriores eram notáveis a falta de interesse e a falta de entusiasmo frente às aplicações propostas. Por atividades tradicionais de Algoritmos, entende-se a produção de pequenas aplicações digitais, como uma calculadora aritmética simples, um aplicativo para cálculo de índice de massa corpórea (IMC), um aplicativo que converte números em base decimal para base binária, entre outros. No entanto, ao propor aos alunos a produção de um jogo digital, percebemos que o interesse na tarefa proposta foi maior do que nas atividades tradicionais. Os jogos digitais são artefatos que atraem o interesse dos alunos nessa faixa etária (PRENSKY, 2012). Estudos mostram que o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem tem se mostrado muito efetivo (BATISTA; CONNOLLY; ANGOTTI, 2016; SENA et al., 2016; CHAUDY; CONNOLLY, 2019).

Sobre a diferença de interesse dos alunos em relação às atividades tradicionais e à produção de jogos, podemos perceber que durante o desenvolvimento de aplicações clássicas, a procura por atendimento extraclasse era muito baixa – cerca de um aluno por semana (em uma turma de 23 alunos). Entretanto, durante o período de desenvolvimento dos jogos digitais temáticos, a procura por atendimento extraclasse foi muito alta, aproximadamente 15 alunos por semana procuraram o monitor da unidade curricular de Algoritmos.

Quando tratamos de desenvolvimento de jogos digitais, todos os conceitos de programação de computadores (entrada e saída, variáveis, estruturas condicionais, estruturas de repetição, manipulação de arquivos) são aplicados na criação desses artefatos. Essa aplicação prática aborda todos os conceitos ministrados em sala de aula, de modo que os alunos têm a oportunidade de colocar em prática os conteúdos e, assim, alcançarem os objetivos de aprendizagem propostos.

Depois do encerramento da atividade, notou-se nos discentes um aumento no interesse e na procura por materiais e atividades relacionadas à produção de jogos. Alguns alunos – que continuaram a se interessar por criação de jogos – posteriormente apresentaram seus trabalhos (outros jogos digitais) em eventos e congressos acadêmicos (BATISTA; ALMEIDA; SILVA, 2019; PIMENTEL ET. AL, 2019; BATISTA ET. AL, 2019; BATISTA; MARTINS; LELLIS, 2019; BATISTA; MARTINS; FILHO, 2019).

## **Conclusões**

Neste artigo, apresentamos uma conexão em literatura nacional e algoritmos aplicados no desenvolvimento de jogos digitais. Em um projeto interdisciplinar entre as unidades curriculares de Língua Portuguesa e Algoritmos, foi proposto aos alunos o desenvolvimento de um jogo digital com a temática baseada em uma obra de autoria nacional. Durante o desenvolvimento do projeto interdisciplinar, verificamos, do ponto de vista docente, o aumento no comprometimento dos alunos com as atividades propostas, em ambas as unidades curriculares. Verificamos também o aumento no interesse em procurar atendimento extraclasse (monitorias) para aprimoramento de conhecimentos ministrados em sala de aula. Os jogos produzidos foram apresentados em um evento interno da instituição e compartilhados com outros alunos da instituição, seguindo as ideias construcionistas de Seymour Papert.

É relevante ressaltar a importância desse tipo de ação no contexto educacional, uma vez que esse modelo de atividade pode conquistar a atenção e a dedicação dos alunos, tornando o processo educativo ainda mais prazeroso e eficiente. Quando o processo educativo se torna eficiente, um dos frutos colhidos é o aprofundamento da relação da escola com os alunos e vice-versa.



Neste artigo, descrevemos o ponto de vista docente desse projeto interdisciplinar. Para os trabalhos futuros, pretendemos apresentar o ponto de vista discente, com relatos colhidos por meio de questionários, que poderão retratar o grau de engajamento pessoal de cada estudante em relação a ambas as unidades curriculares frente ao projeto proposto. Outros trabalhos vertentes, frutos desse projeto, podem abordar a construção de conexões entre algoritmos e literatura estrangeira (inglesa ou espanhola), com a produção de jogos com temáticas fundamentadas em obras de autores internacionais.

## **Referências**

ANDRADE, R. et al. Uma proposta de oficina de desenvolvimento de jogos digitais para ensino de programação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2016), 5., 2016, Uberlândia. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016.

BATISTA, A. L. F. Guia para ensino de programação baseado em construção de jogos. 2017. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/187055>. Acesso em: 25 mar. 2020.

BATISTA, A. L. F.; ALMEIDA, E. S.; SILVA, M. M. Jogo para ensino de metodologia científica: proposta de game design. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames, 2019, Rio de Janeiro. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames. Rio de Janeiro, 2019. v. 1. p. 1176-1179.

BATISTA, A. L. F.; BAZZO, W. A. Questões contemporâneas e desenvolvimento de aplicativos móveis: onde está a conexão?. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 8(4). 2015.

BATISTA, A. L. F.; CONNOLLY, T.; ANGOTTI, J. A. P. A framework for games-based construction learning: A text-based programming languages approach. In *European Conference on Games Based Learning*, p. 815-823, 2016.

BATISTA, A. L. F.; MARTINS, R. G.; FILHO, A. P. N. SQL Planet - a game proposal to teach SQL language. In: 12th annual International Conference of Education, Research and Innovation, 2019, Seville, 2019. v. 1. p. 4372-4377.

BATISTA, A. L. F.; MARTINS, R. G.; LELLIS, J. J. V. Game-based construction learning - creating digital games for chemistry education. In: 12th annual International Conference of Education, Research and Innovation, 2019, Seville, 2019. v. 1. p. 4378-4383.

BATISTA, A. L. F.; NEHME FILHO, A. P.; PIMENTEL, D. R.; MARTINS, R. G. SQL Planet: Jogo online para ensino de linguagem SQL. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames, 2019, Rio de Janeiro. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames. Rio de Janeiro, 2019. v. 1. p. 1220-1223.

CARDOZO, M.; MATTAR, J. Adaptação transmídia de/para games: revisão de literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 16., 2017, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2017.

CASTELLS, M. A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

CHAUDY, Y.; CONNOLLY, T. M. Specification and evaluation of an assessment engine for educational games: Integrating learning analytics and providing an assessment authoring tool. *Entertainment Computing*, v. 30, n. 100294, 2019.

CHAVES, R. S.; LIRA-DA-SILVA, J. R.; LIRA-DA-SILVA, R. M. A produção de Jogos Paleontológicos por bolsistas de iniciação científica júnior para o Ensino de Ciências. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. extra, p. 1077-1082, 2017.

CORMEN, T. H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2002.

DE-AZEVEDO, J. Adaptación literaria Transmedia en juego: fundamentos teóricos para un itinerario experimental para juego digital de Macunaíma, de Mário de Andrade. *Razón y palabra*, v. 22, n. 2, p. 104-143, 2018.

DEVIDES, D. C. Lendo jogos: adaptação literária para jogos digitais. RETEC – Revista de Tecnologias, v. 11, n. 2, p. 54-58, 2018.

DOS SANTOS, F. M. A. A produção de textos em ambientes digitais: possíveis caminhos para o ensino da escrita. Todas as Letras – Revista de Língua e Literatura, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 196-211, set./dez. 2018.

FREIRE, P. Educação e mudança. 12. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GOMES, A. L. P. et al. Construção e aplicação de jogos para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. Fórum de Integração Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação Tecnológica do IFRR, v. 6, n. 1, 2019.

KAFAI, Y. B. Playing and making games for learning instructionist and constructionist perspectives for game studies. Games and Culture, v. 1, n. 1, p. 36-40, 2006.

KAFAI, Y. B.; BURKE, Q. Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. Educational Psychologist, v. 50, n. 4, p. 313-334, 2015.

LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 2005.

MARTINS, V. B. Releituras digitais nas aulas de Língua Portuguesa do curso de Letras. Todas as Letras – Revista de Língua e Literatura, São Paulo, v. 17, n. 1, 2015.

MASTROBERTI, P. Adaptação, versão ou recriação? Mediações da leitura literária para jovens e crianças. Semioses, v. 5, n. 2, p. 104-122, 2016.

PAPERT, S. The Children's machine: rethinking school in the age of the computer. New York: Basic Books, 1993.

PAPERT, S; HAREL, I. Situating constructionism. Constructionism. Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1991.

PELLIM, T. (Multi) letramentos digitais no ensino de língua inglesa no ensino médio técnico. Todas as Letras – Revista de Língua e Literatura, v. 21, n. 2, 2019.

PIMENTEL, D. R.; MARTINS, R. G.; BATISTA, A. L. F.; MORAIS, G. S.; GUIMARAES, P. H. B.; CAMPOS, T. F. A.; RIBEIRO, W. C. P.; SILVA, J. G. M. RPG colaborativo para experimentação de vida acadêmica. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames, 2019, Rio de Janeiro. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames. Rio de Janeiro, 2019. v. 1. p. 1216-1219.

PRENSKY, M. From digital natives to digital wisdom: hopeful essays for 21st century learning. Thousand Oaks: Corwin Press, 2012.

SENA, S. et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2016.

SERRA, L. G.; SANTARÉM, J. E. Modelos de negócios, bibliotecas e livros digitais. *Informação & Sociedade*, v. 27, n. 3, 2017.

SICART, M. Defining game mechanics. *Game Studies*, v. 8, n. 2, p. 1-14, 2008.

SOBREIRA, E. S. R.; VIVEIRO, A. A.; D'ABREU, J. V. V. Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, n. 44, p. 71-88, 2018.

SOUZA, M. J. M. de. Literatura jovem adulto, projeto de extensão e a democratização do conhecimento: a leitura como um direito cidadão. *Pensares em Revista*, São Gonçalo, n. 17, 2020.

XAVIER, N. R. G. D.; SILVA, D. C. S. Diálogos intersemióticos: criação e fruição de poesia em meio digital. In: *EDUCERE – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*. 12. 2015, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015.

## CAPÍTULO 2

# **METODOLOGIAS ATIVAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADES PRESENCIAIS E REMOTAS PARA O ENSINO DE “SEPARAÇÃO DE MISTURAS”**

*Janaina Custódio Faria Alves*

*Fernando dos Reis de Carvalho*

**Doi: 10.48209/978-65-5417-037-2**

### **Introdução**

Com os avanços científicos e tecnológicos dos tempos atuais, todos nós somos estimulados das mais variadas formas, tornando-se cada vez mais difícil compreender qual o objetivo e a trajetória do conhecimento sem se atentar para sua origem ou procedência e sem estabelecer uma conexão entre este conhecimento com a aprendizagem e a sociedade, em busca da melhoria da qualidade de vida de todos os indivíduos.

De acordo com Oliveira (2017), o conhecimento científico oferece benefícios à vida do sujeito, porque propicia a aquisição das competências e habilidades necessárias à observação dos fenômenos de forma sistematizada, conferindo ao sujeito a capacidade de analisar criticamente e questionar o meio em que esteja inserido.

Portanto, cabe à escola intervir no conhecimento que está sendo construído pelos estudantes e favorecer sua formação na perspectiva de lhes conferir a capacidade de utilizar o que aprenderam para analisar e solucionar, de maneira crítica e sustentável, os problemas que surgem no seu contexto social. Neste sentido, Ferraz e Sasseron (2017) expõem que:

É o professor quem decide os tópicos conceituais a serem explorados em sala de aula, e autoridade epistêmica, já que, por conhecer o conteúdo da disciplina que leciona, ele direciona o fluxo das interações, colocando em avaliação ideias e respostas dos seus alunos, permitindo a construção de entendimentos (FERRAZ; SASSERON, 2017, p.45).

Os estudantes devem ser preparados para serem pensadores ativos em busca de respostas, com capacidade de observar, anotar, descrever, levantar hipóteses, refletir e contextualizar a partir de uma situação problema. E, conforme Zompero e Laburu (2016), todos esses aspectos são observados em um estudante com letramento científico.

Em 2020, com o avanço da pandemia de Covid-19, doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 (Coronavírus tipo 2 associado à Síndrome Respiratória Aguda Grave), toda a comunidade escolar foi obrigada a se reinventar para assegurar o andamento do desenvolvimento acadêmico dos estudantes, mesmo que a quilômetros de distância, sem o contato físico, sem a proximidade do afeto e das inter-relações do habitual cotidiano escolar na sala de aula. Para a efetivação do trabalho escolar nesse contexto, é importante a utilização de metodologias que colaborem para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem como um todo.

Nas metodologias ativas o estudante é o autor da própria aprendizagem, e o professor é o mediador desse processo. O aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os estudantes vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso (MORAN, 2015). Ensino por investigação, gamificação, sala de aula invertida e resolução de problemas, são exemplos de metodologias ativas que oferecem ao estudante a autonomia para a apropriação do seu conhecimento.

Nessa perspectiva, este trabalho visa descrever um relato da experiência docente, a partir da utilização de metodologias ativas nas aulas de Ciências direcionadas a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública no município de Araporã-MG, durante o período de transição entre aulas presenciais e não presenciais (remotas) no contexto da pandemia de Covid-19, em 2020. Este trabalho procura, ainda, estabelecer um paralelo entre as atividades desenvolvidas nas aulas presenciais (pré-pandemia) e nas aulas remotas adotadas durante o período de distanciamento social ocasionado pela pandemia de Covid-19.

## **Desenvolvimento**

A descrição apresentada neste tópico refere-se ao relato de experiência da adoção de metodologias ativas para o ensino do tema “*Misturas homogêneas e heterogêneas e Separação de misturas*” nas aulas de Ciências para estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública localizada na zona urbana do município de Araporã-MG. Estas atividades foram desenvolvidas no ano de 2020, inicialmente planejadas para ocorrer de forma presencial, de forma que o primeiro conjunto de atividades foi desenvolvido presencialmente junto aos estudantes, no início de março de 2020, antes da suspensão das atividades presenciais, em decorrência da pandemia de Covid-19.

Após a suspensão das atividades escolares presenciais, em 17 de março de 2020, e a posterior oferta de ensino não presencial, por meio de atividades remotas mediadas por tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), tais metodologias foram adaptadas para a continuação do ensino desta temática aos estudantes.

## **Metodologias desenvolvidas nas aulas presenciais**

Caracteriza-se por aulas presenciais o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem entre professor e estudantes dispostos simultaneamente no mesmo espaço físico de interação, de modo que a aplicação das metodologias de ensino ocorre com estes atores presentes no mesmo local ao mesmo tempo. Para Faustino e Silva (2020) é no espaço da sala de aula que se tem o maior suporte ao estudante a partir do contato com o professor.

O jogo “*Separação de Misturas*” foi aplicado aos alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, com o objetivo de desenvolver as habilidades de resolução de problemas, socialização, levantamento de hipóteses, argumentação crítico-reflexiva e experimentação. Inicialmente, os conteúdos “*Misturas homogêneas e heterogêneas*” foram trabalhados previamente em sala de aula, com textos, explicações da professora (aula expositiva) e resolução de exercícios.

Pensando em uma forma de exercitar a autonomia dos alunos e despertar seu interesse, sem uma prévia apresentação do conteúdo, foi solicitado pela professora que estudassem em casa, o tema intitulado “*Processos de separação de misturas*”, uma extensão do assunto que já havia sido trabalhado anteriormente (tipos de misturas), para que, na aula seguinte, pudessem participar de uma atividade prática investigativa sobre o tema estudado. Para a realização deste estudo, foram indicadas pela professora as páginas do livro didático em



que estaria o conteúdo, além de sugestões de páginas eletrônicas para pesquisa on-line de textos para leitura e de vídeos para que assistissem. Esse estudar previamente se caracteriza como uma metodologia ativa conhecida com SAI (sala de aula invertida) que de acordo com Moran (2018) é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo.

Feito este estudo, na aula seguinte, em sala de aula, a professora organizou os trabalhos conforme descrito a seguir:

1) Os alunos foram divididos aleatoriamente em cinco grupos, com quatro alunos cada. Cada grupo recebeu cinco cartões com situações-problema, envolvendo assuntos vivenciados no cotidiano dos estudantes e relacionados com o tema estudado, referente a “*Processos de separação de misturas*”. A descrição do conteúdo dos cartões está apresentada na Figura 2.

2) Cada grupo recebeu uma folha de papel em branco, para registrar suas conclusões, devendo anotar somente o número do problema (cartão) e o nome do processo de separação da mistura considerada a mais apropriada para a situação descrita no problema. Para chegar à conclusão, os integrantes do grupo deveriam discutir entre si, mas não poderiam ter contato com os outros grupos.

3) O tempo foi cronometrado e cada grupo teve dez minutos para chegar às suas conclusões para as situações apresentadas nos 5 cartões e entregar as respostas para a professora.

4) Em um outro canto da sala de aula, foram dispostas caixas ou sacolas fechadas, contendo o material necessário para a execução dos procedimentos de separação de misturas exemplificados nos problemas descritos nos cartões analisados anteriormente pelos estudantes, conforme descrito no Quadro 1 e na Figura 3. Ao final do tempo destinado à análise das situações apresentadas, o

primeiro grupo a acertar todas as respostas teve o direito de escolher qual das caixas/sacolas gostaria de pegar para executar os experimentos. Desta forma, em sequência, cada grupo escolheu uma das caixas/sacolas para executar a atividade proposta e apresentar à professora e demais colegas.

**Figura 2** - Cartões com situações-problema apresentadas aos estudantes na atividade sobre separação de misturas, desenvolvida na aula presencial de Ciências.

**Cartão 1** – O cardápio do almoço no domingo será arroz branco, pizza de frango, salada tropical e feijão. Por um acidente na cozinha, o arroz se misturou com a farinha de trigo, ingrediente necessário para fazer a massa da pizza. Como posso separar o arroz e a farinha para preparar meu almoço?

*Nome do processo de separação de mistura:* \_\_\_\_\_

**Cartão 2** – O jogo de damas é disputado entre dois jogadores, num tabuleiro quadrado, de 64 casas alternadamente claras e escuras, dispondo de 12 peças brancas (ou vermelhas) e 12 peças pretas (ou azuis). O objetivo do jogo é capturar ou imobilizar as peças do adversário. O jogador que conseguir capturar todas as peças do adversário ganha a partida. Para você jogar, precisa separar 12 peças vermelhas e 12 peças azuis, inicialmente misturadas entre si.

*Nome do processo de separação de mistura:* \_\_\_\_\_

**Cartão 3** – Um aluno do 9º ano resolveu fazer um experimento na Feira de Ciências no qual utilizou um ímã, limalha de ferro (pó de ferro) e areia fina, executando o seguinte procedimento: Misture o material, areia a limalha de ferro, derrame em um local limpo e espalhe, então cubra o material com uma folha de papel. Sobre a folha deposite o ímã e faça movimentos diversificados para juntar todo o material metálico, então suspenda a folha e observe que toda limalha de ferro se aglomerou sobre a folha pela atração do ímã, e o resto que sobrou foi a areia.

*Nome do processo de separação de mistura:* \_\_\_\_\_

**Cartão 4** - O café é uma bebida produzida a partir dos grãos torrados do fruto do cafeeiro. É servido tradicionalmente quente, mas também pode ser consumido gelado. O café é um estimulante, por possuir cafeína – geralmente 80 a 140mg para cada 207 mL, dependendo do método de preparação. Atualmente, o Brasil consome 20 milhões de sacas de café por ano, o que corresponde a 173 bilhões de xícaras de café. No preparo de uma xícara de café, como separar o pó do café?

*Nome do processo de separação de mistura:* \_\_\_\_\_

**Cartão 5** – É uma técnica ou método de separação para separar misturas heterogêneas de dois ou mais sólidos quando apenas um dos componentes se dissolve em um dado solvente.

Materiais: Água, açúcar e areia. Como separar?

*Nome do processo de separação de mistura:* \_\_\_\_\_

5) Após tomarem conhecimento do material presente em cada caixa/sacola, os grupos organizaram a realização dos procedimentos práticos e, posteriormente, cada grupo realizou o seu respectivo procedimento para os demais colegas, seguindo a ordem em que apresentavam à professora todas as respostas corretas da atividade anterior (Figura 4).

**Quadro 1** - Descrição dos materiais e processos de separação de misturas dos sistemas apresentados aos estudantes para demonstração prática da separação.

| Caixa/Sacola | Conteúdo   | Processo de separação de misturas  |
|--------------|--|--|
| 1            | 1 peneira; 1 recipiente contendo grãos de arroz misturados com farinha de trigo; 1 colher e 1 prato.                           | <b>Peneiração</b> da farinha e do arroz.   |
| 2            | Miniaturas de brinquedos sortidos; 12 peças vermelhas e 12 azuis; 1 tabuleiro para jogo de damas.                              | <b>Catação</b> das peças azuis e vermelhas para separá-las dos demais brinquedos.  |
| 3            | 1 folha de papel; 1 recipiente com pó de ferro; 1 recipiente com areia fina; 1 ímã.  | <b>Atração magnética</b> do pó de ferro para separá-lo da areia fina.  |
| 4            | 1 filtro de papel para café; 1 suporte para o filtro de papel; água; pó de café; 1 recipiente para armazenar a água; 1 colher. | <b>Filtração</b> do pó de café.  |
| 5            | 1 recipiente com água; 1 recipiente com açúcar; 1 recipiente com areia; 1 colher; 1 recipiente vazio.                          | <b>Dissolução fracionada</b> , dissolve o açúcar na água, em seguida, em outro recipiente, despeje a água, restando somente a areia. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

**Figura 3** - Material disponibilizado aos estudantes para demonstração dos processos de separação de misturas.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

6) Ao término dos procedimentos práticos, os alunos interagiram verbalmente uns com os outros, discutindo a maneira como os experimentos haviam sido realizados, conceituando o que estava correto e o que estava errado do ponto de vista científico, além de apontar pontos relevantes sobre os processos de separação de misturas, sempre com a supervisão da professora.

**Figura 4** - Apresentação da realização dos procedimentos práticos de separação de misturas pelos alunos, com a supervisão da professora.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Na realização de atividades como a descrita anteriormente com os estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental destaca-se a importância de se relacionar conhecimento científico com visão de mundo e conhecimentos prévios dos estudantes, estabelecendo conexão entre ambos a fim de solucionar problemas cotidianos, habilidades importantes para os estudantes. Como evidenciado na aula, os alunos tiveram que resolver problemas simples relacionados ao seu

dia-a-dia e envolvendo o conteúdo trabalhado, para poder executar satisfatoriamente a atividade, a partir da montagem dos sistemas de separação de misturas e execução do procedimento de forma correta.

Conforme apontado por Trivelato e Tonidandel (2015), as questões investigadas pelos estudantes, os dados obtidos durante a investigação, o que conta ou não como evidência, o tipo e a estrutura das explicações formuladas; tudo é influenciado pela disciplina específica, ou seja, pela área da ciência na qual os estudantes estão realizando as atividades de investigação. Tais atividades instigam nos alunos a necessidade de competição e o desejo de vencer, despertando maior interesse em encontrar a solução para o problema, tornando assim a aprendizagem mais significativa.

Outro ponto de destaque da atividade foi o trabalho em grupo, sendo uma forma de estimular nos alunos o desenvolvimento de habilidades, como socialização, aprendizagem cooperativa, criatividade, comunicação, discussão e aceitação de ideias. Colaborando entre si na busca da solução do problema, os estudantes apresentam comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal e se eles discutem entre si, buscando ideias que servirão de hipóteses para o problema, e testam estas hipóteses, isto indica uma aprendizagem processual do grupo (CARVALHO, 2012).

Para além das observações relatadas anteriormente, cabe ressaltar a participação total dos alunos durante a realização das etapas do jogo e com a realização dos experimentos, visto que estudantes neste nível de ensino demonstram desinteresse em atividades escolares realizadas de maneira tradicional, como demonstrado durante o momento em que os alunos realizaram os exercícios em sala de aula de maneira escrita a partir das leituras realizadas. Quando lhes são apresentadas atividades que envolvam sua participação e autonomia, principalmente trabalhadas em grupos, a atividade torna-se de maneira geral mais pra-

zerosa e, a partir de uma forma lúdica e com interação social, o conhecimento científico começa a ser elaborado e concretizado na mente dos estudantes.

Nesse sentido, Vigotsky (1896-1934) explicou a constituição histórico-social do desenvolvimento psicológico humano no processo da cultura mediante a comunicação com outras pessoas. Tais processos de comunicação e as funções psíquicas superiores neles envolvidas se efetivam primeiramente na atividade externa (interpessoal) que, em seguida, é internalizada pela atividade individual, regulada pela consciência. No processo de internalização da atividade, há a mediação da linguagem, em que os signos adquirem significado e sentido.

### **Metodologias desenvolvidas nas aulas não presenciais (remotas)**

A escola em que o presente trabalho estava sendo executado teve pouco tempo para se organizar e dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, por meio da oferta de atividades não presenciais mediadas por TDICs. Nesse sentido, as atividades remotas passaram a ser oferecidas de maneira on-line, de forma assíncrona, por meio de grupos de estudantes e professores no aplicativo *WhatsApp* e disponibilização e indicação de textos e vídeos em plataformas on-line, como o *YouTube*, além de atividades síncronas entre professor e alunos, utilizando ferramentas digitais para videoconferências.

As atividades e conteúdos de cada disciplina eram disponibilizadas semanalmente aos estudantes pelos professores de maneira virtual e, ao desenvolver as atividades propostas para a semana, os alunos deveriam enviar fotografias pelo *WhatsApp*, seguindo o cronograma previamente determinado pela escola. Para as atividades avaliativas, a ferramenta *Google Forms* demonstrou boa aceitação entre professores e alunos, pela facilidade de acesso e utilização. En-

quanto isso, os alunos que não possuíam equipamentos e/ou acesso adequado à internet poderiam apanhar material impresso disponibilizado pela secretaria da escola. Após realizar as atividades, o aluno deveria levá-la à escola, onde a equipe administrativa fotografava o material com aparelho celular e enviava as imagens para os professores das respectivas disciplinas. Os alunos da zona rural que também não tivessem acesso à internet, recebiam os materiais impressos em suas residências, entregues uma vez por semana pelo transporte escolar municipal, que também recolhia as atividades da semana anterior e levava para a escola.

Inicialmente, com certa dificuldade de se organizar para essa nova fase, as práticas didáticas dos professores resumiam-se às aulas on-line, com resolução de exercícios, interpretação de texto utilizando o livro didático e avaliação quantitativa. Com o passar dos dias, foi se fazendo necessário criar novas formas de propor o aprendizado e, ao mesmo tempo, provocar a motivação dos alunos na busca do próprio conhecimento, pois passaram a ser autônomos no processo, muito além do que se observava no ensino presencial.

Como uma forma de retomada dos conteúdos da disciplina de Ciências para os alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental, foram disponibilizadas, virtualmente, apresentações de *slides* aos estudantes, contendo informações dos conteúdos estudados, além de vídeos chamativos, com imagens e músicas associadas ao conteúdo trabalhado. Uma proposta de atividade foi a criação de mapas conceituais pelos alunos, em que deveriam descrever, em forma de tópicos e formas geométricas, o entendimento sobre determinado conteúdo e também como forma de revisar o que tinham aprendido anteriormente. Com a adoção destas medidas, a situação foi se reorganizando e foi possível perceber maior envolvimento e motivação dos alunos.



Outra forma de aplicação metodológica para as aulas de Ciências no 9º Ano do Ensino Fundamental, que leva em consideração a proposta das metodologias ativas descritas anteriormente, foram as propostas que incentivavam as ações crítico-reflexivas, com pesquisas, levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões quanto a situações apresentadas a eles o que as classificam como atividades investigativas. De acordo com Ferraz e Sasseron (2017) a problematização é uma prática epistêmica do ensino por investigação e é por meio da problematização que o professor explicita situações sobre as quais eles não possuem pleno entendimento, possibilitando assim que eles ampliem seus conhecimentos, construindo novos entendimentos que necessitam da compreensão de, por exemplo, novos conceitos e explicações.

Seguindo metodologia semelhante à adotada nas atividades presenciais, os alunos do 9º Ano receberam um texto durante a aula on-line (atividade síncrona) que descrevia a rotina diária de um adolescente na mesma faixa etária que eles, com atividades como ajudar a família em casa e trabalhar para contribuir com seu sustento, jogar videogame, estudar, conversar com amigos, entre outras e deveriam responder a situação problema descrita a seguir, como forma de atividade assíncrona e enviar via watts app.

Nesta atividade, um dos textos disponibilizado aos estudantes continha o fragmento apresentado na Figura 5. A partir deste fragmento de texto, os alunos deveriam responder a seguinte situação problema: *“No texto apresentado, aconteceu algo na oficina em que Luís explicou para seu pai quais foram as técnicas científicas utilizadas para resolver o problema. Qual a melhor forma de explicar, cientificamente, o acontecido?”*. Dentre as respostas enviadas pelos estudantes a este questionamento, o Quadro 2 apresenta alguns exemplos.

**Figura 5** – Fragmento do texto utilizado na atividade proposta aos alunos do 9º Ano nas aulas não presenciais de Ciências.

*A família de Luís tem uma marcenaria que fabrica móveis planejados de madeira. Durante o tempo que ele estava ajudando seu pai, notou um fato curioso que havia coincidentemente aprendido naquela manhã na aula de Ciências: caiu serragem (pó da madeira) dentro de um balde de água que eles utilizavam para limpar o chão. Porém, a serragem não afundou; ficou flutuando na água, e ele teve que utilizar uma espécie de filtro para separar a serragem da água. Seu pai ficou intrigado ao ver o filho desenvolvendo toda aquela técnica para poder utilizar água para lavar o chão. Então, Luís explicou para seu pai como fez aquilo.*

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

**Quadro 2** - Exemplos de respostas dos alunos do 9º Ano ao questionamento apresentado.

| <b>Alunos</b> | <b>Respostas</b>  |
|---------------|---|
| A1            | <i>“Utilizou-se um processo de separação de misturas heterogêneas entre sólido e líquido, chamado filtração, tal modo consiste na utilização de um filtro para separar a parte sólida da líquida.”</i>                            |
| A2            | <i>“A serragem flutuou, pois sua densidade era menor que a da água, então ele pode ter usado um pano ou algo que seja possível à passagem da água e não possível a da serragem e filtrou toda substância, separando os dois”.</i> |
| A3            | <i>“Luís usou o processo de filtração, que é colocar a mistura heterogênea em um filtro então ocorre a separação das partículas da parte líquida”.</i>  |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Percebe-se que, em nenhum momento no texto foram mencionados os termos “densidade”, “filtração”, “heterogêneos”, “sólido” ou “líquido” e, mesmo assim, os alunos conseguiram associar os fatos com o conteúdo que haviam aprendido anteriormente. Neste caso, o instrumento e resultado proposto na sequência didática utilizada, mesmo que à distância, levou à compreensão do processo, ocasionando uma aprendizagem significativa.

A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado *externamente*; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza (VYGOSTSKY, 1896 a 1934; p. 34).

Para Trivelato e Tonidandel (2015), o professor precisa formular questões para que os estudantes participem de situações que demandem a interpretação de evidências, valorizando o pensamento científico. Portanto, atividades que estimulem tal pensamento podem proporcionar a construção ativa do próprio conhecimento e a atribuição do significado por meio da argumentação.

Tal como a movimentação rápida das ideias, transformando-as em informação, sendo possíveis de se tornarem unidades de significados em distintos níveis de assimilação. Torna-se um momento de estabelecermos, na nova relação professor-aluno, sistemas de organização do conhecimento para a representação do conhecimento (ANTUNES-NETO, 2020).

Em contrapartida, não há uma participação total dos estudantes na realização das atividades em casa durante o ensino remoto. Dos 82 alunos matriculados no 9º Ano da escola objeto deste trabalho, 15 não realizaram as atividades em casa, ou seja, 18,3% dos alunos não desenvolveram atividades de maneira remota. Para os alunos que não tinham acessibilidade às tecnologias digitais, ou possuíam alguma dificuldade em realizar as atividades de maneira autônoma em casa, a escola ainda oferecia a possibilidade de agendamento para a realização de aulas presenciais monitoradas por profissionais na própria escola, para que estes não fossem prejudicados e tivessem as mesmas condições de aprendizagem.

No entanto, dentre os referidos alunos do 9º Ano que não estavam participando ativamente das atividades remotas, nenhum estudante manifestou inte-

resse em agendar estas aulas monitoradas na escola. Como o material é disponibilizado de maneira impressa pela escola para os alunos que não tem acesso a nenhuma tecnologia digital, nota-se que há desinteresse e desmotivação dos alunos e, até mesmo, de suas famílias nesse processo de ensino não presencial emergencial.

## **Resultados e discussão**

A pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2 trouxe uma série de transtornos à população e um novo modo de viver, a partir da adoção de diversas medidas de distanciamento social. Na comunidade escolar também não foi diferente e todos os professores e demais profissionais da Educação foram obrigados a se reinventar para manter o processo ensino-aprendizagem junto aos estudantes, evitando maiores prejuízos ao seu processo formativo. E, como grande novidade imediata no processo de ensino-aprendizagem, professores e alunos passaram a utilizar, de forma mais intensa, os recursos tecnológicos digitais como mediadores para a aquisição do conhecimento.

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da Educação Básica, têm havido incentivo à aplicação de metodologias que estimulem os alunos à alfabetização científica. Essa tendência já vinha ocorrendo de maneira presencial e, com a adoção das atividades não presenciais mediadas por TDICs no contexto da pandemia de Covid-19, o desenvolvimento destas metodologias demandou ainda mais atenção por parte de professores e gestores escolares. Porém, de acordo com Zompero e Laburú (2016), a alfabetização científica ocorre efetivamente quando trabalhada diariamente durante as aulas de Ciências, oferecendo a oportunidade da transdisciplinaridade e proporcionando aos alunos aulas com atividades investigativas, em que sejam capazes de relacionar conceitos cien-

tíficos, tendo consciência de suas ideias e a possibilidade de discuti-las com os colegas.

Conforme afirmam Faustino e Silva (2020), os estudantes, principalmente as crianças, não são autossuficientes nos estudos e nem todas possuem o apoio de um responsável nos estudos em casa. Evidencia-se a importância da presença física do/a professor/a e da interação presencial entre professor e aluno para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista o modelo educacional em todos os autores do processo estão habituados. As manifestações de afeto, que muitas vezes estão presentes na relação professor-estudante podem contribuir tanto para o aprendizado do estudante, quanto para a evolução do professor como educador (CALDEIRA, 2013 *apud* OLIVEIRA; SOUZA, 2020).

O professor é capaz de identificar os estudantes que apresentam dificuldades e, a partir dessa identificação, pode criar mecanismos para resolvê-las. Assim, o estudante é capaz de assimilar melhor o conteúdo apresentado, aumentando a probabilidade de obter bons resultados (OLIVEIRA; SOUZA, 2020). Nessa direção, a Alfabetização Científica mediada pelo professor oportuniza mudanças de comportamento a partir de um olhar crítico, ajudando o sujeito a interagir com sua realidade por meio da percepção e compreensão de mundo. Mas, mesmo assim, é necessário o interesse do aluno em ser o protagonista desse processo e buscar seu próprio conhecimento (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Conforme Morán (2015), as metodologias ativas “são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização e de reelaboração de novas práticas”. E complementa

que “a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada”, como descrita anteriormente neste trabalho. A problematização inserida no contexto de ensino por investigação contribuiu para uma aprendizagem significativa e a aplicação de uma metodologia de gamificação em contexto educacional ganhou um propósito claro que conseguiu satisfazer as necessidades da educação: envolver os estudantes, motivar para a ação, promover a aprendizagem e a resolução de problemas. (Kapp *apud* Araújo e Carvalho, 2018 p. 9)

Ademais, estratégias pedagógicas já reconhecidas como efetivas no ensino presencial também podem ser utilizadas à distância, como aulas que promovem o pensamento crítico e reflexivo, a pesquisa, a formulação de hipóteses, a resolução de problemas mais complexos, a investigação e a construção colaborativa do conhecimento.

Para além das reflexões anteriores, cabe ser apontado ainda que, no período pós-pandemia da Covid-19, tais metodologias que envolvem conectividade e acesso a tecnologias digitais continuarão sendo necessárias como ferramentas de apoio à aprendizagem, já que tais metodologias contribuem de maneira significativa para a construção da autonomia dos estudantes.

Em suma, evidencia-se, com base no relato descrito neste trabalho, que há possibilidades de se aplicar, mesmo que à distância, atividades que oportunizem aos alunos a aquisição do próprio conhecimento de maneira autônoma, tendo o professor como um interlocutor/mediador, oferecendo suporte para esclarecimento de dúvidas e as condições necessárias para o aprendizado, com propostas metodológicas que colaborem para o processo.

## Referências

ANTUNES-NETO, J. M. F. Sobre ensino, aprendizagem e a sociedade da Tecnologia: por que se refletir em tempo de pandemia. *Prospectus*, v. 2, n. 1, p. 28-38, 2020. Disponível em: <https://abrir.link/sN4g7> . Acesso em 03 set. 2020.

CARVALHO, A. M. P. de C. *O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas*. Disponível em: <https://bityli.com/QxjS2> Acesso em 13 ago. 2020.

FAUSTINO, L. S. e S.; SILVA, T. F. R. S. e. Educadores frente à pandemia: dilemas e intervenções alternativas para coordenadores e docentes. Boa Vista, 2020. *Boletim de Conjuntura (Boca)*, v. 3, n. 7, 2020. ISSN: 2675-1488. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/view/Faustinoetal>. Acesso em: 17 set. 2020.

FERRAZ, A. T. e SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. *IENCI*, v. 22, n. 1, p. 42-69, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p42>. Acesso em 13 ago. 2020.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: Aproximações jovens*, v. II, 2015. Disponível: <https://abrir.link/mVVGf>. Acesso em 31 ago. 2020.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação, Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. CRV, p.23-35, 2018. Disponível em: <https://abrir.link/2zM0a> Acesso em 31 ago. 2020.

OLIVEIRA, H. V.; SOUZA, F. S. Do conteúdo programático ao sistema de avaliação: reflexões educacionais em tempos de pandemia (Covid-19). *Boletim de Conjuntura (Boca)*, v. 5, n. 2, 2020. ISSN: 2675-1488. Disponível em: <https://abrir.link/9KXSe> . Acesso em: 14 set. 2020.

OLIVEIRA, S. G. S. *A alfabetização científica no ensino fundamental: desafios encontrados pelos docentes em escolas municipais de Ilhéus-Bahia*. 2017. 107f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/y66no93y> . Acesso em 20 jun. 2020.

SASSERON, L. H. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula*. 2008, 267f. Tese (Doutorado) apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/y44zy2ya> . Acesso em: 20 jun. 2020.

TRIVELATO, S. L. F. e TONIDANDEL, S. M. R. *Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia*. *Ensaio*, v. 17, v. especial, p. 97-114, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>. Acesso em 01 set. 2020.

VIGOTSKY, L. S. 1896-1934. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Trad. José Cipolla *et al.* 7.ed. São Paulo: Martins Fontes – selo Martins, 2007.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. *Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa*. 1. ed. Curitiba: Appirs, 2016.



## CAPÍTULO 3

# THE EXPERIENCE OF DIGITAL MANUFACTURING AND RAPID PROTOTYPING IN THE TRANSDISCIPLINARY HOMO-FABER WORKSHOP: SHARING THE GAME

*Laline Cenci*

*Júlio C. P. Pires*

*Paula B. Olívio*

*Robison K. Yonegura*

*Olavo Avalone Neto*

**Doi: 10.48209/978-65-5417-037-3**

## **Introdução**

Com a incorporação da prancheta eletrônica no final do século passado, através dos sistemas CAD, a exploração das tecnologias CAM, a propagação atual de plataformas BIM e a crescente utilização de máquinas de CNC nos meios de produção e concepção arquitetônica é evidente a mudança, não so-

mente da representação do desenho arquitetônico do ponto de vista de qualidade gráfica, mas uma inovação no próprio processo de projetar, e por consequência, na formação de novos arquitetos (Kolaveric, 2001).

Este trabalho relata a experiência didática de uma Oficina de Fabricação Digital como parte do processo de concepção em arquitetura, utilizando a gamificação como estratégia para promover a interação e engajamento dos estudantes. Esta atividade busca suprir a carência do domínio de novas tecnologias, como a fabricação digital na formação de arquitetos, especialmente no Brasil (Fabricio e Miyasaka, 2015).

Embora já bem estabelecidas nas áreas de desenho industrial e engenharia mecânica, aplicações de prototipagem rápida e fabricação digital são ainda incipientes nas áreas de arquitetura e de construção (Celani e Pupo, 2008). Segundo Celani e Pupo (2008) no Brasil, a aplicação dessas técnicas na arquitetura e construção ainda é muito restrita. Isso se deve a dois fatores: um econômico e outro de ordem social. O econômico está relacionado aos altos custos dos equipamentos e insumos, que são em sua maioria importados dos Estados Unidos, da Europa e da China, embora recentemente, algumas empresas nacionais tenham começado a investir no desenvolvimento e produção de maquinário para fabricação digital.

Para Martins e Filho (2019), a implementação de tais tecnologias fica a cargo dos centros de ensino superior, por meio da experimentação e formação de profissionais capacitados para trabalhar com a fabricação digital, de modo a gerar a industrialização da construção civil através da demanda dos próprios profissionais. Para Batistello et al. (2016) a possibilidade de fabricar um protótipo físico enriquece a discussão metodológica na arquitetura e facilita a compreensão do estudante em todo o processo, tornando-o reflexivo e responsável pelas suas ações projetuais.

Nesta mesma linha, Alves e Trujillo (2015) apontam também que os processos digitais retomam a capacidade dos arquitetos de retroalimentar a teoria e a prática e definem um sistema contínuo onde as experimentações de modelagem e simulações acabam por se manifestarem fisicamente através da prototipagem e da fabricação digital. Isso indica o quanto os procedimentos ligados ao ensino de projeto devem ser atualizados e precisam incorporar tais abordagens para uma constante e permanente atualização.

Segundo Junior e Castillo (2018) as tecnologias tais como a impressão 3D, ampliam o potencial de conhecimento nas disciplinas de projeto, nos cursos de design, estimulando o espírito inventivo, incentivando a experimentar o erro e o acerto e, por fim, a conscientização no aluno da importância do pensar para projetar, influenciando não só a execução, mas também o raciocínio de projeto. Com isso, é possível perceber que é de suma importância esse contato com novas metodologias tanto para o meio acadêmico quanto para o profissional.

Para Chicca e Castillo (2018) as novas tecnologias, são responsáveis pela ruptura do processo de aprendizagem, corroboram com movimentos pedagógicos que visam repensar as práticas vigentes do ensino e de maneira semelhante, alguns anos atrás, o computador também passou pelo mesmo olhar de estranhamento e gerou muitas discussões sobre como ele poderia auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. A incorporação das tecnologias digitais e da fabricação digital certamente é um grande desafio para o ensino de arquitetura nas escolas de graduação. A nova realidade virtual está presente tanto na vida social dos estudantes quanto na vida dos novos profissionais.

Ademais, professores e pesquisadores buscam inovar e evoluir o ensino de arquitetura e urbanismo que está em constante desenvolvimento e progresso ao decorrer dos anos. Buscando meios e novas metodologias que integrem e

interessem aos estudantes, sendo de grande valia principalmente para a formação profissional. Segundo Florio (2007), “Modelos físicos e protótipos rápidos ajudam estudantes e profissionais a experimentar visual e tatilmente o espaço real reduzido, reconhecer elementos e suas características, inter relações e sequências espaciais. O contato físico através do tato permite sentir, analisar e julgar aspectos que a visão, à distância, não permite.” Assim, é possível despertar o interesse dos alunos a conhecer e praticar a Fabricação Digital através da experiência desta Oficina.

Partindo destas premissas, este trabalho apresenta a metodologia utilizada para a Oficina Transdisciplinar denominada “HOMO FABER: Materializando Convivências”. O conceito homo faber originalmente se refere ao ser humano como alguém capaz de fabricar ou criar ferramentas com inteligência. O objetivo do evento foi a integração de estudantes e professores através da experimentação de processos e práticas projetuais colaborativas e criativas, utilizando princípios de Fabricação Digital para um Mobiliário Coletivo no campus. Contudo, busca-se aqui apresentar a metodologia baseada na Gamificação para o ensino e aprendizagem.

## **Gamificação como Processo de Aprendizagem**

A gamificação é um processo onde as regras e objetivos que constituem um projeto comumente associado a jogos oferecem aos usuários uma realização de valor experiencial em inúmeros contextos (Deterding, 2019). A experiência realizada através da gamificação oferece ao usuário a oportunidade de melhorar o conhecimento durante as tarefas, proporcionando uma experiência rica e envolvente, sendo recomendado que a experiência seja avaliada pela perspectiva do usuário (Hassan, Dias e Hamari, 2019; Leclercq, Poncinc e Hammedid, 2020).

Segundo Huizinga (1999) no livro HOMO LUDENS, o jogo é mais primitivo do que a cultura, pois faz parte daquelas coisas em comum que o homem partilha com os animais, sendo este, uma das noções mais primitivas e profundamente enraizadas em toda a realidade humana.

De acordo com Toda et al (2019) o planejamento de gamificação tem sido um tópico de discussão nos últimos anos, uma vez que pode ser usado para aumentar o desempenho, engajamento, e motivação dos usuários finais. Quando aplicado corretamente em ambientes educacionais, a gamificação pode levar a um melhor aprendizado. Além disso, pode ser impulsionado quando ligado a redes sociais e discutem ainda a inexistência de uma sistemática que conecte neste contexto.

Vários estudos ressaltam a importância de atividades lúdicas no processo de aprendizagem. Unanue e Cardoso (2016) utilizaram as mídias sociais para aplicar a gamificação em atividades de ensino de Arquitetura. Tews e Langston (2018) estudaram e exploraram a gamificação no impacto do ensino universitário e provaram os efeitos positivos da gamificação. Kodheir (2018) estabelece a avaliação de distintos métodos de ensino e aprendizagem para estudantes de arquitetura. Em sua pesquisa destaca-se o método da gamificação com um impacto bastante positivo, não somente no engajamento dos estudantes como o uso de diferentes métodos que melhoram a qualidade dos projetos ao longo do curso de Arquitetura. Finalmente, a pesquisa recomenda ainda a investigação de métodos de aprendizagem mista, seja no processo de sua implantação ou na avaliação do impacto sobre a satisfação dos estudantes.

Para Cudney e Subhash (2018) a presença onipresente da tecnologia inspirou uma mudança das tradicionais palestras em sala de aula para ambientes de aprendizagem digital. Estes ambientes de aprendizagem interativos apresentam a oportunidade de evoluir o processo de ensino através da incorporação de

elementos de jogo que demonstraram capturar a atenção do usuário, motivando para promover a competição, o trabalho em equipe e a comunicação.

Leclercq, Poncinc e Hammedid (2020) recomendam fortemente investigações adicionais sobre os métodos de gamificação para obter uma melhor compreensão do tema tão emergente a partir do ano 2000. Estas percepções contínuas terão aplicações em gestão múltipla, tanto para fins acadêmicos como gerenciais.

Segundo Barros, Rocha e Bezerra (2017), no campo da educação a gamificação têm produzido algumas vantagens que colaboram com o aprendizado devido às interfaces atraentes, que acabam por estimular seus usuários a enfrentarem os desafios propostos pelos jogos, apontando caminhos para o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos.

Batistello (2018) relata em seu trabalho, que o tipo de interação de aprendizagem aplicada foi a gamificação estrutural, onde utilizou-se elementos de jogos, como mecânicas, dinâmicas e componentes, para impulsionar o aprendizado através de conhecimentos. Em seu estudo a autora relata que a gamificação pode ser um caminho viável para estimular os acadêmicos e apoiar os docentes a fazer uma reflexão na ação, trazendo a interdisciplinaridade como pensamento crítico.

O uso da gamificação é uma forma de aumentar o engajamento do aluno na busca pelo conhecimento e desenvolvimento de competências. Além disso, é um processo que permite autonomia do estudante, se afastando do modelo tradicional de ensino e configurando uma forma de estabelecer uma metodologia ativa de aprendizado. Neste sentido a junção de homo-faber e homo-ludens é apresentada e detalhada a seguir

## **Metodologia**

A oficina proposta foi uma atividade imersiva, com duração de 4 dias, realizada em outubro de 2019 com o propósito de criar um mobiliário de uso coletivo, segundo algumas condicionantes, e utilizar a Fabricação Digital para a construção do protótipo. O melhor trabalho teve a execução do seu protótipo cortado em escala real.

O projeto do mobiliário coletivo foi realizado por 5 equipes de 10 a 12 estudantes com, no mínimo, um de cada semestre em cada equipe para uma maior integração dos estudantes.

Ao longo dos quatro dias foram realizadas diferentes palestras de capacitação, onde foram abordados os seguintes temas: racionalização no processo de produção, otimização no aproveitamento de materiais, minimizando os impactos e destino final dos resíduos gerado no ciclo de vida de um artefato, processos de Fabricação Digital, Arquitetura Open Source, Impressão 3D, Corte com CNC para modelos reduzidos e em escala real. É importante salientar que, para o mobiliário, foram disponibilizadas, por equipe, 18 chapas de compensado de dimensões 1,22 x 2,44 metros, totalizando 53,58 m<sup>2</sup>.

As palestras (Figura 1) tinham o objetivo de capacitar as equipes para as seguintes condicionantes definidas para a elaboração do mobiliário: comportar o máximo de usuários possível, garantir conforto; montagem utilizando peças sem emendas e com encaixe; seguir princípios de sustentabilidade considerando o ciclo de vida do mobiliário; construtibilidade: facilidade de montagem; apresentar estabilidade e rigidez estrutural. Além disso, as equipes deveriam escolher um local para implementação do mobiliário visando os pontos estratégicos para visibilidade e considerando-se os locais de maior permanência dos estudantes durante os momentos de lazer no campus.

A Oficina foi estruturada em dois momentos: o primeiro de concepção e desenvolvimento e o segundo de fabricação digital (Figura 2). As propostas das equipes foram feitas em 3 fases. A fase 1 almejou a elaboração do conceito, mapas conceituais, textos explicativos e condicionantes, aperfeiçoando-se a proposta na fase 2 sendo definido o programa de necessidades, diagnósticos e início da elaboração de croquis/perspectivas para melhor visualização da ideia. A fase 3 foi a concretização da ideia e a elaboração do protótipo em escala 1:5. Ao final, apenas uma equipe executaria a construção do mobiliário e a montagem na escala 1:1.

Figura 1. Palestra de capacitação realizada.



Fonte: os autores, 2019.

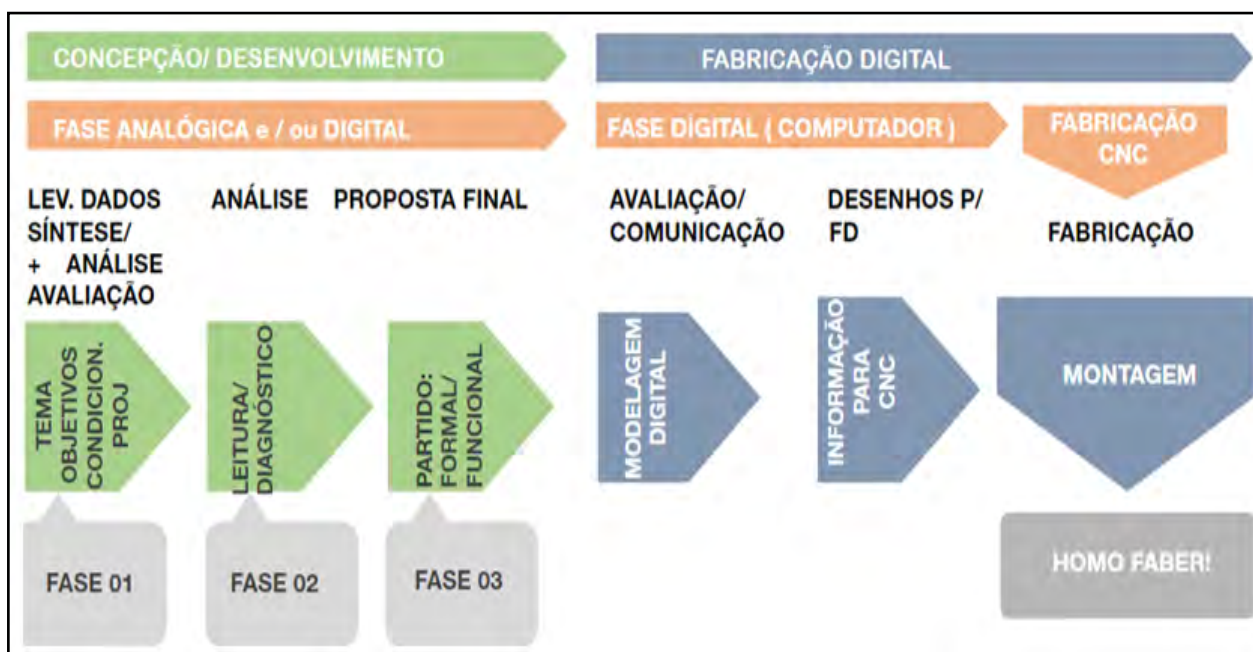
Esta experiência incluiu três grandes desafios: 1) Apresentar a Fabricação Digital aos estudantes; 2) Proporcionar a integração horizontal entre acadêmicos de diferentes níveis do curso e 3) Utilizar a gamificação como estratégia de trabalho e engajamento.



Para a construção da gamificação desta atividade, de acordo com Huizinga (2000), foram classificadas as seguintes características de game:

- a) Dinâmica: progressão em fases e relacionamento;
- b) Mecânicas: desafios, cooperação e competição e feedback;
- c) Componentes: realizações, medalhas, doação e pontos.

Figura 2. Diagrama metodológico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As tarefas foram realizadas através da rede social Instagram, cujo primeiro desafio era criar uma identidade e perfil para a equipe. A Figura 3 mostra os perfis e identidade de cada uma das cinco equipes.

Figura 3. Perfis das equipes no Instagram



Fonte: autores.

Dentre as atividades propostas ocorreram: perguntas através do perfil no Instagram da Oficina, onde as questões eram relacionadas aos temas abordados nas palestras de capacitação. A atividade desafio foi a utilização da meia mais diferente e/ou engraçada, a atividade equipe solidária que constitui na arrecadação de alimentos para entidades carentes, lançadas através do perfil da Oficina, pelo Instagram.


A figura 4 mostra a lista de tarefas, as respectivas pontuações e as eventuais penalidades que cada equipe estava sujeita durante a atividade.

É importante destacar que no jogo, cada equipe continha um “colar” que ficava sobre a posse de um líder da equipe que estava responsável pela posse dos pontos conquistados. Uma das tarefas era estar sempre com o colar posto ao pescoço e o líder saber exatamente quantos pontos tinham. As atividades foram realizadas nas salas de ateliê do campus, sendo uma sala para cada equipe. Os registros eram acompanhados, atualizados. A sequência de atividades foi registrada com pontuação e/ou penalidades. A figura 5 mostra alguns dados registrados nesta etapa, normalmente inseridos na rede social Instagram.

Cabe salientar aqui que, ainda na fase dois foi possível realizar o protótipo de cada uma das propostas das equipes. Estes, foram realizados com o material que foi recebido de doação da empresa que elaborou os cortes com materiais residuais de chapas de ACM. A partir disso, com a realização do corte do protótipo de cada equipe, foi possível verificar erros e melhorias que poderiam ser feitas. Isso ocorreu no momento da montagem das peças do mobiliário, onde cada equipe pôde analisar e perceber o que não se encaixava e o que poderia ser reparado, sendo este uma das inúmeras vantagens de usar a prototipagem rápida e a fabricação digital.

Figura 4. Tarefas desenvolvidas, pontuações e penalidades (esq.) e equipes realizando as atividades (dir.).

|    | Tarefa                        | Pontuação | Penalidade                            |
|----|-------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| 1  | EQUIPE A POSTOS               | 50        | -10 coins :<br>Cada minuto de atraso: |
| 2  | IDENTIDADE                    | 50        | -50:                                  |
| 3  | ATENÇÃO EQUIPE                | 100       | -10 por individuo:                    |
| 4  | FASE 1 CONCLUÍDA!             | 200       | -50:<br>Cada meia hora de atraso:     |
| 5  | FIQUE ATENTO AOS SEUS PONTOS! | 50        | -50:                                  |
| 6  | ATENÇÃO EQUIPE                | 50        | -10:<br>por individuo:                |
| 7  | FASE 2 CONCLUÍDA!             | 200       | -50:<br>Cada meia hora de atraso:     |
| 8  | DESAFIO!                      | 50        | -50:                                  |
| 9  | FIQUE ATENTO AOS SEUS PONTOS! | 50        | -50:                                  |
| 10 | PONTUAÇÃO EXTRA: SEGUIDORES   | 50        | 0:                                    |
| 11 | AVALIE!                       | 100       | -10:<br>por respostas faltantes:      |
| 12 | FASE 3 CONCLUÍDA!             | 200       | -50:<br>Cada meia hora de atraso:     |
| 13 | ATENÇÃO EQUIPE                | 50        | -10 por individuo:                    |
| 14 | EQUIPE SOLIDÁRIA              | 20 por kg | Não se aplica:                        |
| 15 | PRONTO 3D!                    | 50        | -50:<br>se não cumprir:               |
| 16 | PRESTIGIE!                    | 50        | -20:<br>por classificação:            |
| 17 | QUIZZ CONECT                  | 50        | -20:<br>por classificação:            |
| 18 | ATENÇÃO EQUIPE                | 50        | -20:<br>por classificação:            |
| 19 | JUNTOS EM...                  | 50        | -20:<br>por classificação:            |



Fonte: autores.

Finalmente, foi realizada a apresentação das propostas em banner para o encerramento das atividades. A etapa seguinte consistiu em avaliar os trabalhos nas seguintes categorias: a) Prêmio HomoFaber para a equipe vencedora, que executou o projeto do mobiliário em escala real através de corte utilizando a CNC; b) Prêmio de Equipe + Engajada, para a equipe que obteve maior desempenho nas pontuações do jogos c) Prêmio Menção Honrosa para a equipe com feitos memoráveis não contemplados nas duas primeiras categorias.

Figura 5. Pontuação, Quiz, Feedback pelo Perfil da Oficina.



Fonte: autores

## Resultados e Discussão

O resultado final de cada equipe superou as expectativas dos organizadores, graficamente e tecnicamente. As propostas finais foram desenvolvidas e apresentadas em formato de banner contendo as informações pertinentes para entendimento de cada proposta e o modelo em escala 1:5.

A equipe 1 (Versa.Tchê) teve por proposta um mobiliário versátil visando um espaço para convívio e descanso, chimarródromo, bicicletário, integração social e local de espera do ônibus. A equipe 2 (Anim.AU) propôs um mobiliário composto por formas distintas, sendo uma espreguiçadeira, bancos hexa-

gonais e bancos retangulares, servindo também como abrigo aos cachorros. A equipe 3 (Elas Que Lutem) propõe um mobiliário versátil que vise a integração entre os espaços e os alunos, possibilitando variados usos conforme a necessidade do usuário, dando opção de um banco/estante. A equipe 4 (Monstera04) tem por objetivo promover um banco retrátil e compacto que se modifica de acordo com as necessidades servindo também como abrigo para os cães. Por fim, a equipe 5 (Composição5ponto0) elaborou a proposta de um espaço de integração, descanso e lazer, considerando a necessidade do usuário e podendo ser usado para sentar, deitar ou como mesa de apoio. A Figura 6 mostra o resultado dos banners elaborados pelas equipes.

Figura 6. Banners resultado da Oficina.



Fonte: autores.

Desde a primeira atividade buscou-se o aprimoramento e interação entre os participantes, assim realizado e observado ao decorrer da oficina. Nos processos onde houve a necessidade da utilização de ferramentas digitais foi perceptível o empenho dos alunos não somente em realizar as tarefas, mas também no interesse em buscar o conhecimento necessário para a utilização de tais

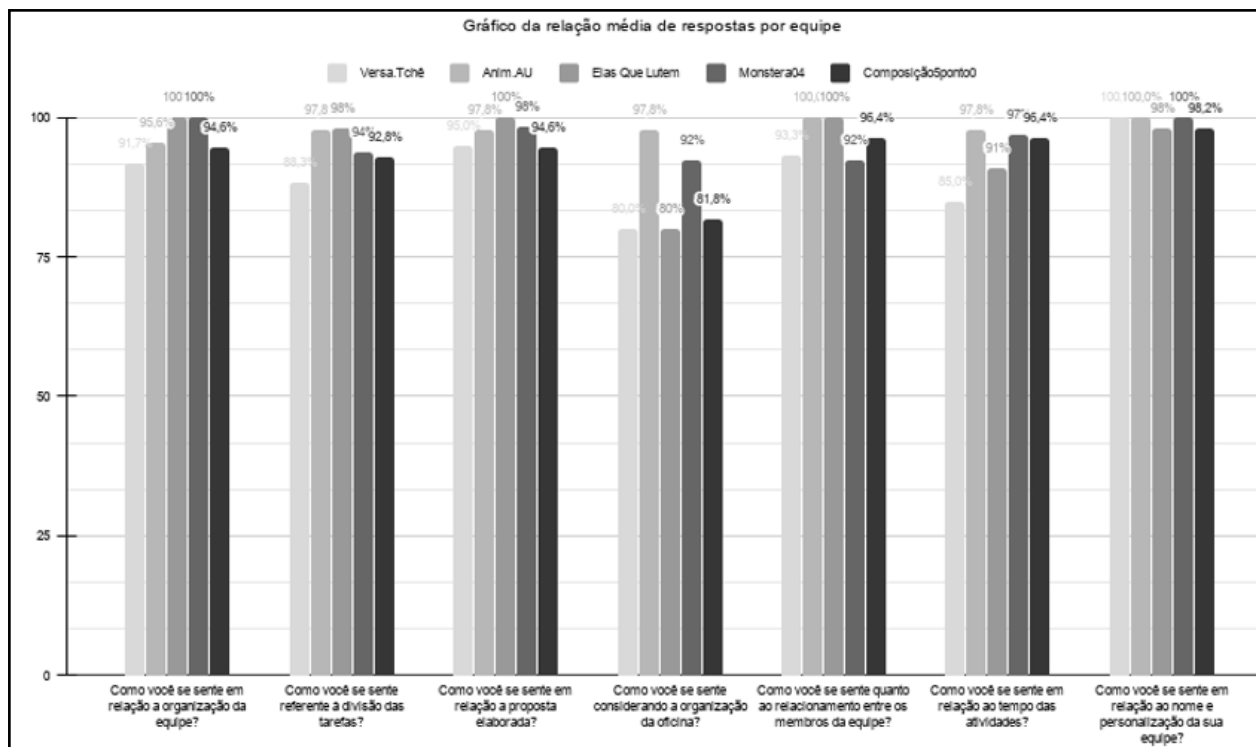
ferramentas, assim como, repassar o que foi descoberto para os demais integrantes do grupo, onde foi possível que todos colaborassem se sentindo úteis e aprendendo novos métodos, conceitos e softwares.

Os softwares utilizados pelas equipes ao decorrer das etapas das atividades foram: SketchUP, AutoCAD, Lumion, Illustrator e Photoshop. Foi necessário a utilização de um software específico (Slicer for Fusion) para as funções estabelecidas como encaixe das peças e moldes para corte. Para a manipulação desse aplicativo, contou-se com o supervisionamento e assessoramento dos conhecedores dos softwares utilizados, onde os professores passaram por cada equipe para esclarecer dúvidas e auxiliar no que fosse necessário.

Ao fim da oficina, foi aplicado um formulário de satisfação aos participantes em relação a oficina, as atividades e à organização. As respostas, tratadas de forma a apresentar a satisfação média por equipe, podem ser vistas na Figura 7. Ao analisar as respostas do formulário de, é visível o grau de satisfação das equipes, próximas a 100%. Assim, o objetivo de integração entre os participantes se afirma atingido, principalmente analisando as barras relacionadas a quinta pergunta do gráfico. O engajamento da equipe é nítido nas respostas da última questão, relacionada ao nome e personalização da equipe, que transmite o grau de empolgação, perspectivas futuras sobre as atividades e as expectativas para com o game através do empenho dos estudantes.

Ainda que as respostas foram positivas, melhorias podem ser feitas para as próximas edições da oficina principalmente em relação a organização da oficina e tempo para a execução das atividades. A implementação de atividades de fabricação digital se mostra favorável neste contexto e seu reflexo pode ser percebido no alto grau de satisfação dos participantes com a proposta desenvolvida (Fig. 7).

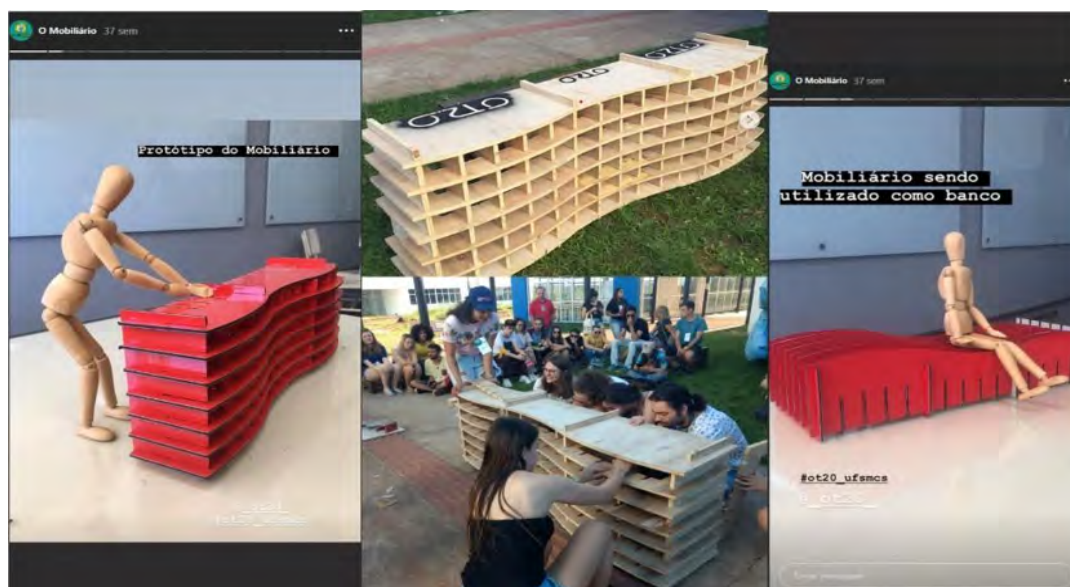
Figura 7. Demonstração da porcentagem média das respostas por equipe em cada questão.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O protótipo do mobiliário vencedor montado em escala real pode ser visto na Figura 8.

Figura 8. Protótipo do mobiliário da equipe vencedora do Prêmio Homo Faber, em escala 1:5 e montagem em escala real.



Fonte: autores

## **Conclusão**

A incorporação das tecnologias digitais e da fabricação digital certamente é um grande desafio para o ensino de arquitetura nas escolas de graduação. O impacto dos constantes desenvolvimentos tecnológicos é sentido tanto na vida social dos estudantes quanto dos novos profissionais. A estrutura educacional está sendo repensada para contemplar esta nova realidade e tornar o aprendizado mais efetivo. A experiência apresentada mostra que, ainda que muitas universidades não possuam seu próprio equipamento de prototipagem ou uma CNC, as experiências com a Fabricação Digital podem ser gradativamente aplicadas ao Ensino da Arquitetura com o apoio da iniciativa privada. A experiência da Oficina Transdisciplinar 2.0 – Homo Faber aparece no contexto da universidade como uma forma de tentar tornar o processo de aprendizado mais familiar e aproximar o cotidiano do estudante com a construção das habilidades de um arquiteto.

A oficina transdisciplinar contribuiu para o aprimoramento dos jovens, buscando uma didática de interação e integração, dispondo da troca de conhecimento para o desenvolvimento de um mobiliário coletivo. A ludicidade promovida pela gamificação das atividades intensificou o engajamento e a satisfação das equipes com a atividade proposta, o que pode ser verificado através dos questionários. A utilização de oficinas de projeto como forma de introduzir alunos de arquitetura e urbanismo a processos de projeto que incorporam a fabricação digital corrobora com os resultados de autores que promovem diferentes práticas no ensino-aprendizagem em Arquitetura.



## **Referências**

Alves, G.; Trujillo, J. (2015). **Processos digitais de projeto: mudança de paradigma no ensino da Arquitetura e Urbanismo**. *Projetar* - 2015. Natal. P. 1-12.

Barros, A. P.; Rocha, I. M.; Bezerra, G. F. (2017). **Gamificação no aprendizado da arquitetura e urbanismo: referências teóricas e aplicações**. II Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2017). Mamanguape - Paraíba – Brasil. 18, 19 e 20 de maio de 2017. P. 635-641.

Batistello, P.; Balzan, K. L.; Pereira, A. T. C. (2016). **Integração no ensino de arquitetura e urbanismo: experiências com ateliês verticais**. *Revista projetar, projeto e percepção do ambiente*. V.1, n.3. P. 47-59.

Celani, G.; Pupo, R. T. (2008). **Ensino da prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção no Brasil: definições e estado da arte**. [Cadernos de pós-graduação em arquitetura e urbanismo]. P. 31-41.

Chicca, N. A. J; Castillo, L. G. (2018). **Introdução da impressão 3D em experimentos voltados ao ensino de projetos de design**. VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018). Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018). P. 128-137.

Fabricio, M. M.; Miyasaka, E. L. (2015). **Digital fabrication in Brazil Academic production in the last decade**. 16th International Conference CAAD Futures 2015. P. 421-433.

Filho, Z. R. P.; Martins, I. L. (2019). **A produção acadêmica sobre a fabricação digital nas escolas brasileiras de arquitetura e urbanismo**. *PARC Pesq. em Arquit. e Constr.*, Campinas, SP, v. 10, p. e019007, 2019, ISSN 1980-6809.

Florio, W.; Segall, M. L.; Araujo, N. S. (2007). **A contribuição dos protótipos rápidos no processo de projeto em arquitetura**. *GRAPHICA*. Curitiba, Paraná - Brasil. 2007.

Kodheir, L. M. (2018). **Blended learning methods as an approach to teaching project management to architecture students**. *Alexandria Engineering Journal*. Vol. 57, Issue 4. P. 3899-3905.

Kolaveric, B. (2001). **Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in the Information Age**. 2001: Acadia. P. 268-277.

Leclercq, T.; Poncin, I.; Hammedi, W. (2020). **Opening the black box of gameful experience: Implications for gamification process design**. Journal of Retailing and Consumer Services. Vol. 52.101882.

Passaro, A.; Henriques, G. C. (2015). **Abrigos Sensíveis, do método ao conceito, superando a instrumentalização**. SIGRADI 2015. P. 94-100.

Pupo, R. T. (2008). **Ensino da prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção no Brasil: definições e estado da arte**. ISSN 1980-6809 parc. Pesquisa em arquitetura e construção. Fec.unicamp.br.

Toda, A. M.; Carmo, R. M. C.; Silva, A. P.; Bittencourt, I.; Isotani, S. (2019). **An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts**. International Journal of Information Management. Vol. 46. P. 294-303.

Unanue, M.; Cardoso, M. M. C. (2018). **Mídias sociais e gamificação no ensino de arquitetura: ensinando teoria e história como prática reflexiva e aplicada**. IV Congresso de inovação e metodologias no ensino superior. [CIM].

# CAPÍTULO 4

## **APRENDER BRINCANDO COM JOGOS: A CULTURA MAKER E AS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DO EDUCADOR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

*Rosimery Mendes Rodrigues*

*Simone Helen Drumond Ischkanian*

*Maria Assunção da Silva Alfaia*

*Adriana Alves de Lima*

*Ana Patrícia Vasconcelos Bezerra Almeida*

*Dennis Migueis do Carmo*

*Sidney Socorro do Espirito Santo Ruiz*

*Diogo Rafael da Silva*

**Doi: 10.48209/978-65-5417-037-4**

### **Introdução**

Ao longo dos anos a concepção da BNCC e a percepção do professor em relação à educação, têm sofrido transformações e uma delas é a maneira de ensinar, para que ocorra uma melhor aprendizagem, tendo o professor que desenvolver estratégias pedagógicas que possibilite o processo assimilativo,

as habilidades e o dinamismo no ato de ensinar com o objetivo de apreciar as didáticas com o uso de brincadeiras, dinâmicas e jogos no processo do ensino aprendizagem. Para Piaget (1978) afirma que:

A construção de estruturas mentais desenvolve a aquisição do conhecimento e, nesse sentido, a brincadeira, enquanto processo assimilativo participa do conteúdo da inteligência, igual à aprendizagem e também é compreendida como conduta livre, espontânea, que a criança expressa por sua vontade e pelo prazer que lhe dá.

Essa proposta de buscar novas maneiras de agregar valor, que desenvolva a aquisição do conhecimento possibilitando a ação e prazer ao aprender através do uso de jogos (digitais ou não digitais), e que vem atender as demandas atuais e tem tornado uma jornada de criatividade nas estratégias metodológicas do professor, que aplica métodos ativos e dinâmicos em suas aulas desencadeando o encantamento e as estruturas do desenvolvimento cognitivo do aluno.

A utilização do lúdico na educação em todos os níveis de ensino tem a finalidade de desenvolver o aprendizado de forma mais diversificada e atrativa para o aluno com diferentes maneiras de brincar e desencadear um processo natural do ser humano, ao mesmo tempo, enriquecer ou contribuir no desenvolvimento do aluno, pois através do brincar, os alunos se comunicam, interagem, socializam, possibilitando a ampliação cognitiva, afetiva, social e física. O ensinamento lúdico possibilita uma interatividade do aluno com os fatores citados e contribuem de forma decisiva no posicionamento e mediação do professor perante a aplicação das atividades educacionais, possibilitando o convívio, o apoio e a afetividade entre o professor e o aluno, propiciando novas perspectivas para o futuro do aluno e o sucesso escolar no ambiente educacional.

Contudo, observa-se que um conjunto de atividades lúdicas desencadeiam as habilidades cognitivas e o desenvolvimento da coordenação motora, da memória, atenção e percepção do aluno. Segundo Campos (1998, p. 53), a

aprendizagem cognitiva é aquela cujo processamento, predomina os elementos da natureza intelectual, tais como a percepção, raciocínio e memória.

## **O Contexto da Fundamentação**

### **A Base Nacional Comum Curricular e o lúdico na educação**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que foi aprovado em 2017, através da Resolução CNE/CP n. 2, de 22 de dezembro de 2017. Este documento estabelece o conjunto de aprendizagens efetivas que todos os alunos precisam desenvolver nas modalidades da Educação Básica. Conforme a BNCC (2017):

A educação infantil necessita estabelecer “estratégias e ações para que as crianças possam observar, investigar e explorar o ambiente, manejar objetos e brinquedos, criar suposições e verificar as informações para confirmar as perguntas e curiosidades”. Assim, a instituição está dando oportunidade para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e socio-cultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (BRASIL, 2017, p.47).

Devido ao estabelecimento de estratégias e ações que estimulam o desenvolvimento do conhecimento, é que professores adotam a prática da aprendizagem com o lúdico, para que os alunos possam brincar e aprender o conteúdo explanado pelo professor. De acordo com a BNCC o aperfeiçoamento para as crianças participantes da educação infantil é apresentado em seis direitos, são eles: “conviver, brincar, participar, explorar, expressar, conhecer-se” (BRASIL, 2017, p.36). Desta forma, nota-se que o brincar é defendido pela BNCC como direito da criança, sendo assim, ao criar as estratégias didáticas, os professores adotam a aprendizagem lúdica na construção do conhecimento dos alunos. A Base Nacional Comum Curricular (2017) cita o brincar:

Brincar cotidianamente de diversas formas em diferentes espaços e tempos com diferentes parceiros, crianças e adultos, ampliando e diversificando seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação,

suas criatividade, suas experiências emocionais, corporais, sensoriais, expressivas, cognitivas, sócias e relacionais (BRASIL, 2017, p.36).

## **Estratégias didáticas no ensino aprendizagem**

As estratégias didáticas são ferramentas utilizadas pelo professor que possibilitam os meios e condições favoráveis à educação. Segundo Anastasiou e Alves (2012), estratégias de ensino são métodos ou técnicas desenvolvidas para serem utilizadas como meio de impulsionar o ensino e a aprendizagem. Tendo na sua aplicação a percepção de atingir objetivos específicos na construção de saberes dos alunos, no qual deverá proporcionar o desenvolvimento crítico e reflexivo deste, possibilitando a organização e a sistematização dos conhecimentos. Para Masetto (1997, p. 43) ensinar consiste num arranjo e planejamento de condições externas que levam os estudantes a aprender.

Para o desdobramento das estratégias didáticas, o professor deve possuir o domínio de conteúdo, propiciar a interação com o aluno, realizar a explicação clara e objetiva, manter uma relação entre teoria e prática com o uso de recursos didáticos, lúdicos e tecnológicos que possibilitem essa aprendizagem. Para Anastasiou e Alves (2012, p. 77):

É nesse momento que se apresentam as estratégias de ensino utilizadas como ferramentas pelos professores no processo educativo. [...] as estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento com o processo de ensinar. Por isso, os objetivos que norteiam devem estar claros para os sujeitos envolvidos – professores e alunos [...].

## **Aplicação das estratégias pedagógicas lúdicas no contexto educacional**

O professor deve observar a aplicação das estratégias pedagógicas lúdicas, para que possa contemplar o contexto educacional perante as dificuldades dos alunos, visando avaliar o aproveitamento do jogo e a dinâmica em diferentes

necessidades de aprendizagem. Neste sentido, as estratégias são pertinentes para contribuir na criação do planejamento educacional, possibilitando uma ação a ser implementada pelo professor em sala de aula, de maneira dinâmica com materiais diferenciados para que possa proporcionar a elevação do processo de aprendizagem do aluno.

Para Masetto (2003) a necessidade de o professor pensar em estratégias que facilitem o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, empregando, para tanto, materiais diversificados como os digitais, técnicas de ensino, ações educacionais etc.

A propósito, o professor possui todos os dias o desafio de refletir e criar métodos pedagógicos que possam atender as particularidades tão distintas dos alunos.

## **O ato de ensinar utilizando ferramentas lúdicas**

O ensino que utiliza as ferramentas lúdicas para contribuir na aprendizagem e no conhecimento do aluno para desenvolver a criatividade, a interação, o incentivo ao contato entre os indivíduos para favorecer a socialização, tende a ser um fator positivo na edificação do conhecimento. Para Haydt (2011, p. 58) através desse processo interativo, assimila e constroem conhecimentos, valores, crenças, adquirem hábitos, formas de se expressar, sentir e ver mundo, forma ideias, conceitos, [...]. Sendo assim, este se desenvolve e assume atitudes, modificando e ampliando suas estruturas mentais.

Para tanto a ludicidade pode desenvolver o cognitivo, o motor e a psicomotricidade do aluno, portanto, cabe ao professor utilizar brincadeiras, dinâmicas ou jogos como estratégias didáticas que auxiliem e estimulem os alunos de maneira correta na sua percepção e autonomia, possibilitando as mediações que promovam o aprendizado de forma divertida e prazerosa. Para Piaget (1978) a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança.

Conforme Paulo Freire (2003, p. 47) ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Desta maneira, o lúdico tem o papel de contribuir no desenvolvimento global do indivíduo, possibilitando o processo de expressão e de construção do pensamento.

## **A importância da relação educacional professor e aluno no ensino aprendizagem com o lúdico**

A importância de manter no ambiente educacional um bom relacionamento para possibilitar um ensino e aprendizagem de cooperação, respeito e motivação para contribuir no aprender com qualidade desenvolvendo a essência da ação pedagógica. Para Libâneo (1994, p.58) a assimilação dos conhecimentos não se dá instantaneamente, como se o aluno registrasse de forma mecânica na sua mente a informação do professor. No ensino, ao invés disso, tem um papel decisivo, a percepção sensorial das coisas.

Contudo, a forma que o professor realiza a motivação nos alunos pode contribuir no bom relacionamento entre ambos, desencadeando fatores de cumplicidade, afetividade e autoestima que soma ao respeito e a compreensão entre o professor e o aluno. Para Libâneo; Alves (2017) são fatores que contribuem de forma decisiva no relacionamento satisfatório entre eles, estimulando uma aprendizagem bastante significativa. Desta forma, observa-se que a aprendizagem é um processo complexo, onde estão envolvidos diversos fatores como: conhecimento, ensinamento, metodologias, empatia, entre outros que contribuem no relacionamento entre professor e aluno, portanto, deve-se observar também a família, a organização curricular, os recursos e fatores motivacionais como a autoestima, entre outros que possibilitam uma educação de qualidade.



## **Treinando o raciocínio dos alunos**

Ao utilizar a ludicidade nas atividades educativas o professor pode tirar proveito no momento de brincadeira para ativar as habilidades do aluno. No momento que o professor utiliza os jogos que possuem as formas geométricas como: círculos, esferas, cubos, os de sequência lógica e outros, tem o objetivo de estimular o raciocínio e o aprendizado. Acrescenta-se também que o uso dos jogos para ativar o raciocínio e a aplicação de regras, como é o caso do jogo cooperativo que realiza o trabalho em equipe desenvolvendo habilidades de liderança com discussões e soluções de problemas.

As atividades que exploram os sentidos, o movimento do corpo, a adivinhação, os jogos das vogais do alfabeto, os jogos de tabuleiro, jogos em grupo, despertam o desenvolvimento cognitivo do aluno proporcionando melhor raciocínio, e conseqüentemente, o desenvolvimento intelectual e a aprendizagem. Segundo Piaget (1978), o crescimento cognitivo da criança se dá por assimilação e acomodação. O aluno constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade.

## **O aprender brincando na concepção de jogo**

O aprender brincando contribui na formação do indivíduo. De acordo Wallon (1995), concebe o desenvolvimento humano como uma integração entre o organismo e o meio, para tanto o desenvolvimento irá ocorrer contribuindo na formação da personalidade e na visão de mundo.

No início do desenvolvimento, a criança não vê suas interações separadas do parceiro, porém com o tempo a criança vai perdendo esse papel e individualizando. Sendo assim, o professor poderá adotar Jogos Funcionais que são definidos por movimentos simples com o corpo, por meio dos sentidos, onde

o indivíduo irá realizar os movimentos e admitir a sensação de prazer em executar funções, possibilitando por em ação/prática as várias e novas aquisições adquiridas pela evolução da motricidade.

Essas atividades são caracterizadas como “lei do efeito”, ou seja, o aluno quando realiza uma ação agradável, ela tende a repetir buscando o prazer através da repetição. Outra maneira encontrada de brincar é a ênfase no “faz de conta”, na situação imaginária, onde o aluno irá representar/ imitar situações, papéis do seu cotidiano. E quando o aluno se esforça para perceber, entender, imitar os gestos, os sons, imagens. Estas atividades relacionam com a capacidade de olhar, escutar e efetuar esforços que contribuam para o entendimento, fazendo com que o aluno se distraia, se divertindo com atividades manuais de criar, combinar, juntar e transformar.

## **A concepção de Vygotsky sobre a aprendizagem com jogos**

A aprendizagem com jogos propicia o desenvolvimento do aluno, considerando os aspectos social ou cultural. Pois assim, a importância do professor em investigar as necessidades e dificuldades dos alunos para promover atividades dinâmicas como as lúdicas que proporcione as motivações e interações destes. Segundo Vygotsky (1989), o surgimento de um mundo ilusório e imaginário na criança é o que se constitui “jogo”, uma vez que os jogos educativos vêm estimular a imaginação e propiciar o estímulo do autoconhecimento para tomar decisões conscientes.

A propósito, quando se observa a brincadeira de uma criança verifica-se que esta traz um pouco da sua realidade vivida, seja na brincadeira de cozinhar para as filhas representadas por (bonecas) ou na brincadeira de ser médico ou médica cuidando dos pacientes (bonecas) ou animais (bichos de pelúcia), remetendo os diferentes papéis observados no âmbito familiar ou em sociedade

onde vive, realizando o papel do imitar, criando novas combinações de histórias a serem praticadas.

De acordo Vygotsky (1989) a imitação não pode ser vista como uma simples repetição mecânica dos movimentos e modelos, pois quando ela age imitando está construindo novas possibilidades e se desenvolvendo tanto psicologicamente como fisicamente.

Na percepção de Borba (2007, p.36): quando a criança brinca de ser “outros” (pai, mãe, médico, fada, bruxa, ladrão, polícia. etc.) refletem sobre as suas relações com esses outros e tomam consciência de si e do mundo, estabelecendo, outras lógicas e fronteiras de significação da vida.

## **O desenvolvimento da aprendizagem do aluno através dos jogos**

O processo de aprendizagem leva em conta vários fatores como saúde, ambiente, incentivo, entre outros que possam estimular o aluno no desenvolvimento do conhecimento. Sendo assim, os jogos educativos auxiliam na concentração, criatividade e autonomia dos alunos os envolvendo e contribuindo na atitude ativa destes. Para Vygotsky (1989), o vínculo do jogo com o desenvolvimento é tudo aquilo que interessa à criança é a realidade do jogo, já que na vida real a ação domina o significado, no qual há uma transferência onipresente do comportamento do jogo para a vida real. Além disso, os jogos perpetuam um panorama estreito de construção do conhecimento que influenciam no elemento motivador do processo de ensino e aprendizagem.

No livro *Psicologia Pedagógica*, o psicólogo aborda que:

[...] O jogo pode ser considerado o recurso do instinto mais importante para a educação. O jogo é conhecido popularmente como um instrumento apenas para a criança passar o tempo. Porém, segundo Vigotsky (2003), a partir da

observação, pode-se constatar de que o jogo está presente historicamente nas diversas culturas, representando uma peculiaridade que é natural do homem.

A propósito, os jogos vêm sendo utilizados ao longo dos anos com várias finalidades para contribuir no desenvolvimento do indivíduo, logo, foi adotado ao meio escolar como uma ferramenta lúdica que auxilia no desenvolvimento cognitivo e intelectual do aluno.

Segundo Machado (1986, p. 85), os jogos classificam-se das seguintes formas:

Grande jogo ou desporto realizado com as equipes e com regras. Pequeno jogo de curta duração e de poucas regras. São jogos motores ativos a todas as crianças menores. Jogos dirigidos são educativos, orientados pelo professor. São submetidos a regras e cumprimentos, havendo mais respeito aos direitos do companheiro, obedecendo à sequência normal do seu processo do desenvolvimento e crescimento; Jogos livres escolhidos livremente pelo interesse do grupo; Jogos individuais agem sem companheiros. Jogos coletivos presença do companheiro é de fundamental importância. (Apud SILVA, Monografia, 2007, pag.26).

Com certeza a importância do professor em observar à faixa etária, as regras, a duração, o respeito, analisando o objetivo educacional do jogo. De acordo com Piaget (1996):

No período em que a criança apresenta a idade entre 0 e 2 anos ( período sensório-motor) faz parte de seu contexto lúdico os jogos de exercício, que são característicos da fase pré-verbal. Esses jogos caracterizam-se pelos movimentos realizados com o próprio corpo, baseado na formação de ações espontâneas.

A criança inicia os jogos simbólicos entre os 2 aos 6/7 anos ( pré-operatório). Nesse período a criança pode atuar com jogos de imitação ou até mesmo de ficção.

No período de 6 / 7 anos inicia-se a fase do jogo de regras, onde se desenvolve plenamente até os 10/ 12 anos, período que vai do estágio pré-operatório até o operatório formal.

## **A cultura maker nas estratégias didáticas do educador - “Do It Yourself!”**

A educação maker reafirma um grande interesse do mundo em aproximar os alunos especialmente dos principais assuntos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), áreas-chave que dialogam estreitamente com todas as outras e possibilitam tangenciar inúmeras temáticas. STEM é um acrônimo em inglês para *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*.

O modelo tradicional de ensino se mostra desmotivador para os alunos, e promover seu engajamento tem sido um dos principais desafios impostos aos professores e à comunidade acadêmica em geral. Até que o aprender brincando, a cultura maker e as estratégias didáticas do educador no processo de ensino e aprendizagem destacam a inovação, a sustentabilidade e o compartilhamento nos diversos patamares da educação.

Acrescenta-se também que a cultura maker ao longo dos anos vem ganhando espaço no ambiente educacional por denotar a ideia de que os alunos conseguem desenvolver e construir, possibilitando reparar ou criar instrumentos, peças, entre outros. Além disso, as tecnologias digitais contribuem para a anexação a estes recursos, propiciando a ideia de criação e compartilhamento de projetos comeditados pela tecnologia. Desse modo, percebe-se que um dos fatores que impulsiona a cultura maker é a democratização do conhecimento, o processo dinâmico e a rapidez na produção de objetos.

A possibilidade de ter uma ideia inovadora e com pouco dinheiro realizar essa aplicação na prática se tornou aos olhos de alguns alunos um momento fantástico, pois tornou possível aplicar a tecnologia disponível e colocá-la em prática de forma independente, de maneira que pudesse desenvolver protótipos

de produtos de uso doméstico ou com fins comerciais. Entretanto, a cultura maker surge como grande aliada ao aprendizado, visto que faz da escola um amplo espaço para experimentação e prática do conhecimento.

O professor deixa o milenar papel autoritário para assumir a condição de tutor e instigador na busca pelo conhecimento, uma vez que dialogar e testar possibilidades faz parte de qualquer construção. A cultura maker na escola cabe desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, podendo estender-se aos patamares das Universidades.

A atividade maker tem duas grandes vantagens no processo de ensino-aprendizagem. A primeira delas é o abandono de práticas retrógradas que tornam a educação enfadonha para os alunos, principalmente das séries iniciais, as quais devem ser especialmente estimulantes.

## **Metodologia**

Esse estudo utiliza a metodologia científica para aplicação da prática do conhecimento voltada para a solução de problemas concretos da vida escolar. Sendo assim, a preocupação com a aplicação de metodologias ativas que possibilite o avanço da aprendizagem.

O estudo utiliza a abordagem qualitativa com o intuito de demonstrar alguns parâmetros da pesquisa. Para a modalidade de pesquisa foi utilizada a exploratória, que nos permite uma familiarização com o problema a partir do Estudo de Caso. Enquanto, ao método de estudo de caso, temos o uso da técnica de observação do participante, que consiste na cooperação dos entrevistados na atividade de entrevista, formulada com um questionário com perguntas em busca de respostas.

## **Entrevista e Questionário**

Esse estudo utiliza a pesquisa de campo com o uso de questionário como forma mais adequada. Com ênfase de uma abordagem qualitativa, com o foco de saber se os professores utilizam as atividades lúdicas e os jogos para desenvolver o conhecimento e auxiliar na aprendizagem. As informações coletadas procuram não só mensurar o tema, mas sim descrevê-lo, valendo-se de impressões, pontos de vista dos respondentes, com o objetivo de conseguir um entendimento do tema proposto.

No qual foi necessária uma aproximação direta, com observação da forma de pesquisa, assim como entrevistas formuladas com 50 professores em escolas públicas e particulares de todos os níveis de escolaridades da cidade de Manaus, onde foi realizado um pequeno questionário, abordando o assunto ferramentas lúdicas e o uso dos jogos na aprendizagem com 5 perguntas, tais como: Você professor(a) utiliza a ferramenta lúdica no ensino? Para que utilizar a ferramenta lúdica no ensino aprendizagem? Você professor (a) utiliza jogos na aprendizagem dos alunos? Que tipos de jogos? A brincadeira e os jogos contribuíram no desenvolvimento da aprendizagem do aluno?

## **Resultado**

As entrevistas foram realizadas com professores de escolas públicas e particulares de todos os níveis educacionais da cidade de Manaus. Na pesquisa com 50 professores entrevistados podemos perceber o resultado do (Quadro 1):

| <b>Quadro 1: Questionário de perguntas e respostas</b>                                    |  |
|---|--|
| <b>Você professor (a) utiliza a ferramenta lúdica?</b>                                    |  |
| 40 professores  | Sim  |
| 10 professores  | Não  |
| <b>Para que utiliza a ferramenta lúdica no ensino aprendizagem?</b>                       |  |
| 10 professores  | Chamar a atenção do aluno para aprendizagem.           |
| 30 professores  | Melhorar o desenvolvimento do aluno, e a aprendizagem. |
| <b>Você professor utiliza jogos na aprendizagem dos alunos?</b>                           |  |
| 40 professores  | Sim  |
| 10 professores  | Não  |
| <b>Que tipos de jogos?</b>  |  |
| Jogos digitais, de tabuleiro, de raciocínio, cooperativo e com a aplicação de regras.     |  |
| <b>A brincadeira e os jogos contribuíram no desenvolvimento da aprendizagem do aluno?</b> |  |
| 40 professores  | Sim  |
| 10 professores  | Não  |

Fonte: Autores, 2022.

Percebe-se que todo ensinamento busca um resultado positivo na aprendizagem do aluno, com o lúdico e os jogos não é diferente, o professor que utiliza essa ferramenta no desenvolvimento das metodologias ativas no seu



plano de aula, para adequar o brincar com jogos como um meio educativo atrativo e satisfatório que possibilite uma contribuição educacional na aprendizagem do aluno.

## **Análise e interpretação de dados**

Esse estudo relata que professores estão utilizando a ferramenta lúdica e os jogos para melhorar o desenvolvimento do aluno na aprendizagem, porém percebeu-se também que ainda tem alguns professores que não adotam esse método. Contudo, constata-se que esse jeito de ensinar faz com que o aluno viva experiências na sala de aula, como a construção da imaginação, conhecem conceitos, regras e táticas que possa desenvolver uma ação ativa e confiante. Para Garcia (2019), será mediante essas regras que o aluno criará uma estrutura interna, gerando uma confiança em si e nos colegas. Na brincadeira o aluno acaba interagindo com os outros colegas de sala de aula, fazendo uso da imaginação para construir histórias com base na sua vivência da realidade.

## **Discussões**

A ação do brincar de forma interativa possibilita para a criança uma boa e significativa aprendizagem, permitindo que ela se constitua histórica, cultural e socialmente como sujeito (SOUZA, JUVÊNCIO, MOREIRA, 2019). Desta maneira, o professor deve ter uma posição mediadora na prática pedagógica e no processo de aplicação do lúdico para que aconteça uma aprendizagem construtiva e significativa, não passando somente pelo ato de diversão para o aluno.

Contudo, acredita-se que o desenvolvimento dessa prática educativa através das ferramentas lúdicas que vêm auxiliar e facilitar o trabalho do professor, propiciando um melhor desenvolvimento ativo do aluno no processo da aprendizagem.

## **Considerações Finais**

Ao ensinar o professor tem que desenvolver uma visão crítica de como ensinar de forma prazerosa, pois o ato de ensinar envolve muito mais do que apenas conhecimento e experiência, é preciso saber ensinar para que se aprenda.

O lúdico, os jogos e a cultura maker incentivam os alunos, na medida em que eles se sentem entusiasmados e motivados à aprendizagem. Dessa forma, podemos observar a necessidade de construir ambientes de prática, que visem à elaboração de atividades concretas para efetivamente chegar à abstração do raciocínio. Entretanto, o professor deverá realizar a relação teoria e prática para que ocorra o entendimento dos conteúdos, proporcionando a interação entre professor e aluno para que desenvolva uma aprendizagem significativa. Sendo assim, o professor deve procurar desenvolver estratégias didáticas com brincadeiras, dinâmicas ou jogos que possam permitir à participação, a interação, a autonomia e a motivação destes de maneira a facilitar o aprendizado dos alunos corroborando com os resultados positivos na aprendizagem.

Contudo, o professor tem que observar a BNCC e criar condições que desenvolva a relação teoria e prática de forma que possa propiciar a assimilação dos conteúdos, ocasionando o processo de aprendizagem.

## **Referências**

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P (Org.). **Processos de Ensino na Universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 10. ed. Joinville: UNIVILLE, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC Versão Final. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BORBA, Ângela Mayer. **O brincar como um modo ser e estar no mundo**. Brasília. Ministério da Educação, 2007.

CAMPOS, D. M. S. **Psicologia da aprendizagem**. 27 ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. Coleção leitura. Editora Paz e Terra, 2001, 17 ed.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia - saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FRIEDMANN, A. **O direito de brincar: a brinquedoteca**. 4ª ed. São Paulo: Abrinq, 1996.

GARCIA, G.A. **O lúdico da matemática na educação infantil**. In: SANTOS, C.H.M. (org). *Novas perspectivas em educação*. São Paulo: Editora WI, 2019. p. 42-63.

HAYDT. Regina Celia. **A didática geral**. São Paulo: Editora Ática, 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, José Carlos; ALVES, Nilda. **Temas da Pedagogia: Diálogos entre Didática e Currículo**. São Paulo: Cortez, 2017.

MACHADO, Izaltina de Lourdes. **Educação Montessori: de um homem novo para um mundo novo**. 3 ed. São Paulo: 1986.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Didática: A aula como centro**. São Paulo: FTD, 1997.

MASETTO, Marcos Tarciso. (2003). **Competência pedagógica do professor universitário**. Summus.

PIAGET, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança: imitação, jogo e sonho.** Rio de Janeiro: Zanar, 1978.

PIAGET, J. **Desenvolvimento e aprendizagem.** Traduzido por Paulo Francisco Slomp. In: LAVATTELLY, C. S.; STENDLER, F. **Reading in child behavior and development.** New York: Hartcourt Brace Jonovich. 1972. p. 7-19.

SOUZA, M.N.J.; JUVÊNCIO, J.S.; MOREIRA, M.A. **Jogos e brincadeiras: o lúdico na educação infantil.** In: VI Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 6, 2019, Fortaleza.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** Tradução de Neto, J.C. e colab. 1. ed. São Paulo, Martins Fontes 1989.

# SOBRE OS ORGANIZADORES

## Dr. André Luiz França Batista



*Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) campus Ituiutaba. Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Engenharia de Sistemas pela Universidade Federal de Lavras. Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Lavras. Suas linhas de pesquisa estão voltadas para Ciência da Computação, com ênfase em Educação em Computação, Inteligência Artificial, e Jogos Digitais.*

## Dr. Rodrigo Grassi Martins



*Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) campus Ituiutaba. Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre em Ciência da Computação pelo Instituto de Computação da Unicamp. Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial e Banco de Dados.*

# SOBRE OS AUTORES

## **Adriana Alves de Lima**

Professora. Pós-graduada em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas.

E-mail: [adriana.alveseng@gmail.com](mailto:adriana.alveseng@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5288621415144724>

## **Ana Patrícia Vasconcelos Bezerra Almeida**

Professora. Pós-graduada em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas.

E-mail: [anapatricia.vasconcelos@gmail.com](mailto:anapatricia.vasconcelos@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7412538356262655>

## **André Luiz França Batista**

Doutor em Educação Científica e Tecnológica. Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro campus Ituiutaba. E-mail: [andreluiz@iftm.edu.br](mailto:andreluiz@iftm.edu.br)

## **Dennis Migueis do Carmo**

Professor. Pós-graduado em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas.

E-mail: [dennismigueis@hotmail.com](mailto:dennismigueis@hotmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5756962948470550>

## **Diogo Rafael da Silva**

Professor. Pós-graduado em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas.

E-mail: [ans.diogo@gmail.com](mailto:ans.diogo@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7165213523522651>

**Fernando dos Reis de Carvalho**

Professor, orientador e coordenador do IFG Câmpus Itumbiara. Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre e Doutor em Imunologia e Parasitologia Aplicadas. E-mail: fernando.carvalho@ifg.edu.br

**Janaina Custódio Faria Alves**

Professora e supervisora pedagógica da rede pública municipal de ensino. Licenciada em Ciências Biológicas, Pedagoga e Especialista em Ensino de Ciências e Matemática. E-mail: janainacustodiofaria@gmail.com

**Júlio C. P. Pires**

Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM-CS.  
E-mail: julio.pires@ufsm.br

**Laline Cenci**

Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM-CS.  
E-mail: laline.cenci@ufsm.br

**Maria Assunção da Silva Alfaia**

Professora. Pós-graduada em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas.

E-mail: assuncao.alfaia@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3997965914453480>

**Olavo Avalone Neto**

Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM-CS.  
E-mail: olavo.neto@ufsm.br

**Paula B. Olívio**

Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM-CS.  
E-mail: paula.olivo@ufsm.br



**Rodrigo Grassi Martins**

Doutor em Engenharia Elétrica. Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro campus Ituiutaba. E-mail: [rodrigograssi@iftm.edu.br](mailto:rodrigograssi@iftm.edu.br)

**Robison K. Yonegura**

Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM-CS.  
E-mail: [robison.yonegura@ufsm.br](mailto:robison.yonegura@ufsm.br)

**Rosimery Mendes Rodrigues**

Professora. Pós-graduada em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas E-mail:[rosimerymrodrigues@gmail.com](mailto:rosimerymrodrigues@gmail.com)  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5236161895888253>

**Simone Helen Drumond Ischkanian**

Professora e pedagoga concursada da SEMED Manaus. Trabalha como professora tutora na Universidade do Estado do Amazonas no curso de pós-graduação em Tecnologias EAD, mestra em Ciências da Educação pela Universidade São Carlos e Doutoranda pela UNISAL - em NeuroTecnologias Assistivas.

E-mail:[simone\\_drumond@hotmail.com](mailto:simone_drumond@hotmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7754056216556377>

**Sidney Socorro do Espirito Santo Ruiz**

Professor. Pós-graduado em Tecnologias Educacionais para a Docência em Educação Profissional e Tecnológica-Universidade do Estado do Amazonas.

E-mail: [sidney.sruiz@hotmail.com](mailto:sidney.sruiz@hotmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3388309485813089>

APRENDIZAGEM BASEADA EM

# JOGOS: TEORIAS, PRÁTICAS E EXPERIÊNCIAS

