

UNIVESP - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Débora Cibele Aguada Furquim de Almeida

Regiane Domingues Maciel de Oliveira

Ricardo Augusto Milani

**Jogos matemáticos e sua contribuição no ensino de funções e planos
cartesianos.**

**ITÚ
2016**

UNIVESP - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Débora Cibele Aguada Furquim de Almeida

Regiane Domingues Maciel de Oliveira

Ricardo Augusto Milani

Jogos matemáticos e sua contribuição no ensino de funções e planos cartesianos.

Trabalho apresentado na disciplina de Projeto Integrador para o curso Licenciatura em Ciências Naturais e Química da Fundação Universidade Virtual do Estado De São Paulo (UNIVESP).

**ITU
2016**

RESUMO

Este projeto tem como objetivo criar ferramentas que possam melhorar a qualidade do ensino de Ciências Naturais e Matemática através de aulas mais dinâmicas e que despertem a criatividade dos alunos. Esperamos que a partir de uma aula mais dinâmica e prática o aluno possa compreender e assimilar os conteúdos teóricos, além de auxiliar o professor a ministrar uma aula diferenciada e que tenha um atrativo que desperte o interesse dos alunos que compreende os anos finais do Ensino Fundamental II. O desenvolvimento deste Projeto Integrador será realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental “Prof.^a Esmeralda Bertolli Labronice”, localizada no Município de Boituva/SP. Para dar conta desta proposta, ouvimos o público alvo do Projeto, realizamos pesquisas bibliográficas, resgatamos conceitos e ensinamentos adquiridos ao longo do curso realizado na UNIVESP e elaboramos um protótipo tendo como apoio a metodologia *PBL Problem Based Learning* em conjunto com o *Design Thinking*. Esperamos que com a realização deste projeto os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa e que os professores possam usar recursos simples e acessíveis para a construção dos protótipos sugeridos pelo grupo.

Palavras-chave: Matemática. Jogos pedagógicos. Geometria.

ABSTRACT

This project aims to create tools that can improve the quality of Natural Sciences and Mathematics education through classes more dynamic and to awaken the creativity of students. We hope that starting from a more dynamic and practical classes the student can understand and assimilate the theoretical contents, and help the teacher to teach a different class and has an attractive to arouse students' interest comprising the final years of elementary school II . The development of this Integration Project will be held at the Municipal Elementary School "Prof. Esmeralda Bertolli Labronice", located in the municipality of Boituva / SP. To account for this proposal, we heard the Project target audience, we conducted literature searches, rescued concepts and lessons learned throughout the course held in UNIVESP and designed a prototype taking to support the PBL Problem Based Learning methodology in conjunction with the Design Thinking. We hope that with the realization of this project the students have a more meaningful learning and that teachers can use simple and accessible resources for the construction of prototypes suggested by the group.

Keywords: Mathematics. Pedagogical games. Geometry.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	07
2.1 Disciplinas cursadas na Licenciatura	08
2.2 Design Thinking	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	11
4. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROTÓTIPO	16
4.1 Descrição do Protótipo	16
4.2 Exemplos de problematização	17
4.3 Confeção do protótipo	18
4.4 Aplicação do Protótipo aos Alunos	19
5. ANÁLISE DE DADOS	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA	23
REFERÊNCIAS DE SITES CONSULTADOS	24

LISTA DE FOTOS

Foto 01: Escola Municipal Esmeraldo Bertolli Labronice	10
Foto 02: Área comum no jardim da Escola	12
Foto 03: Modelo de cartas do jogo	13
Foto 04: Material para confecção das bases das cartas	16
Foto 05: Montagem das caixas para servir de base para o plano cartesiano	16
Foto 06: Pintando com tinta spray caixas já montadas	17
Foto 07: Base pronta	17
Foto 08: Tampinhas com localizadas de X e Y para possíveis resultados em Sistemas de equações	18
Foto 09: Copinhos de café, com possíveis resultados de apenas uma incógnita Para X ou Y	18
Foto 10: Alunos e professora	20
Foto 11: Base montada com as localizadas X e Y	20
Foto 12, 13 e 14: Alunos realizando atividade com o Jogo das Equações	21

1. INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem do ser humano é realizado de forma contínua, porém para isso, é necessário que seja de uma forma interessante que cativa a atenção e que de alguma forma mexa com o emocional do escolar, pois a influência no processo educativo, um acontecimento que esteja diretamente ligado com a emoção traz a recordação mais facilmente e se assimila de forma concreta, desta forma a proposta realizada é que na escola possa surgir momentos em que envolto de emoção estes alunos consigam assimilar melhor o que lhe é apresentado.

As pessoas se educam- mutuamente e ludicamente, pois o ser humano combina e integra o prazer do conhecimento com as relações, além do prazer e da felicidade que essas interações geram, marcando definitivamente a relação com seu semelhante, e nas aulas que se pretende aplicar a brincadeira devem conter anteriormente um conhecimento prévio sobre o assunto para que o aprendizado seja efetivo, mas de modo oculto para que os alunos não percam o foco e fique apenas na brincadeira.

O jogo ajuda a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo a personalidade dos alunos e estimulando o professor que irá apenas conduzir e não mais ser o detentor de todo o conhecimento pois no jogo não há como prever o que vai acontecer.

Os autores do projeto foram a campo pesquisar as necessidades dos alunos que frequentam a escola com o objetivo de elaborar um protótipo educativo com a justificativa centrada na contribuição do processo ensino--aprendizagem. A partir do processo de observação, realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental “Prof.^a Esmeralda Bertolli Labronice”, e reunião agendada com o Diretor responsável e professores de Ciências e Matemática, além das visitas realizadas no ambiente escolar em horário de aula, chama-nos a atenção um comportamento disperso dos alunos e o não comprometimento com as aulas de Matemática e a deficiência de aprendizagem em relação aos conteúdos aplicados.

Os professores relatam, que *“os alunos não demonstram interesse em aprender certos conteúdos e não conseguem imaginar uma “utilidade” dentro da realidade deles”*. Tornando assim, uma dificuldade em dar andamento na sequência do currículo pedagógico proposto.

Um quesito levantado pelo professor de Ciência, em relação ao modo disperso de seus alunos, que este foi resolvido após a implementação de aulas mais dinâmicas e práticas, e o resultado dele em relação a este fator foi positivo.

Então, após estabelecer toda dificuldade de aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, à questão da necessidade de instrumentos que auxiliem os professores a trabalhar o imaginário do aluno de forma que este assimile o conteúdo aplicado teoricamente, mas de uma forma dinâmica, prática e objetiva.

Pois uma aprendizagem significativa e contextualizada, corroborada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que afirma assim, *“Quando há realmente uma aprendizagem a memorização dos conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrados em situação de prova”*.

Devido a isso, o grupo estabelece uma “questão-problema”, e de que forma o aluno pode obter uma compreensão mais efetiva em seus estudos através destes instrumentos/jogos pedagógicos?"

Sendo assim, de acordo com as necessidades encontradas no ambiente escolar mais detalhadamente nas dificuldades do aprendizado de matemática, então foi proposto uma metodologia ativa para o desenvolvimento da aprendizagem onde se utiliza o lúdico para o ensino, inserindo jogos em que a dinâmica entre a sala possa auxiliá-los, tornando prazeroso o ato de ensinar e aprender.

Então a ideia deste protótipo é a elaboração de um jogo onde se utilizará materiais reciclados e que seja de fácil acesso aos alunos e no ambiente escolar, de fácil manutenção e não gere ônus a instituição, neste jogo o aluno de forma ativa desenvolverá o conhecimento em equações, planos cartesianos e funções.

Para a construção do protótipo foi utilizado: na base do plano cartesiano, caixas de bandejas de ovos, cola e tinta para colorir; nas cartas, sulfite, cola, canetinhas, papel kraft ou papelão mesmo, e os pontos podem ser utilizados copinhos de café ou tampinhas de garrafas - qualquer modelo, além de tinta para pintar e sulfite e canetinhas que pode ser trabalhado impressos.

Além da fundamentação teórico/científico consultado, utilizamos as disciplinas cursadas que se correlacionam com o Projeto Integrador.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No ensino de matemática, os jogos auxiliam na fixação de aprendizagem, devido ao ato de comparar com a vida social já existente. Segundo Moura (2006, pag. 489), a matemática pode ser compreendida como “produto da atividade humana, e se constitui no desenvolvimento de soluções de problemas criados nas interações que produzem o modo humano de viver socialmente num determinado tempo e contexto. ”

“O jogo se configura como um mediador de conhecimentos, de representações presentes numa cultura matemática de um contexto sociocultural do qual a criança faz parte” (MUNIZ, 2010, pag. 16).

Então o jogo não é visto apenas como uma brincadeira, mas, como citado acima, ele é fundamental para o desenvolvimento do intelecto, principalmente na área das exatas. Segundo Pinazza baseado em relatos de Pestalozzi, “o jogo é um fator decisivo e enriquecedor do senso de responsabilidade e estímulo à cooperação da criança. Segundo ele, a escola é a verdadeira sociedade onde, para se educarem as crianças precisam trabalhar” (PINAZZA, 1997).

Já Froebel (2001) considerava o jogo e o brinquedo como um grande instrumento para o autoconhecimento e para exercer a liberdade de expressão. Esse educador fez do jogo uma arte e o utilizou com crianças em fase de aprendizagem, também considerava importante “agir pensando e pensar agindo” e “aprender fazendo” (FROEBEL, 2001).

Severino (2001) afirma também que, “para que uma situação de aprendizagem seja educacional não basta ser tecnicamente operativa, mas precisa ser pedagógica [...]”.

Nos últimos anos, no Brasil, a educação tem passado por mudanças, especialmente desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) e, posteriormente, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/1999), que proporcionaram muitas reflexões a respeito de metodologias e de recursos a serem utilizados nas salas de aula. Nesse sentido, a utilização de jogos na escola toma fôlego como uma das estratégias possíveis para a construção do conhecimento.

“A noção do jogo é tomada como uma fonte por excelência de criação e de resolução de situações problema de matemática pelos seus participantes. O jogo é visto como um instrumento de aquisição de cultura do seu contexto social, cultura que engloba conhecimento e representações acerca da matemática: seus valores, sua aprendizagem, seus poderes” (MUNIZ, 2010, pag. 14).

De acordo com a citação acima e Segundo Moura (2006, pag. 489), a matemática pode ser compreendida como “produto da atividade humana, e se constitui no desenvolvimento de soluções de problemas criados nas interações que produzem o modo humano de viver socialmente num determinado tempo e contexto.”

Considerando com base nesta referência acima, a brincadeira é antes de tudo, uma confrontação com a cultura. Na brincadeira a criança se relaciona com conteúdos culturais que ela reproduz e transforma, dos quais ela se apropria e lhes dá uma significação. A brincadeira é a entrada na cultura particular, tal como ela existe num dado momento, mas com todo seu peso histórico.

A criança se apodera do universo que a rodeia para harmonizá-lo com sua própria dinâmica. Isso se faz num quadro específico, por meio de uma atividade conduzida pela iniciativa da criança, quer dizer uma atividade que ela domina, e reproduz em função do interesse e do prazer que extrai dela.

A apropriação do mundo exterior passa por transformações, por modificações, por adaptações, para se transformar numa brincadeira: é a liberdade de iniciativa e desdobramento daquele que brinca, sem a qual não existe a verdadeira brincadeira (BROUGÈRE, 2000, p. 76).

2.1 Disciplinas cursadas na Licenciatura

Em se tratando dos conteúdos das aulas de Licenciatura em ciências e química ficou claro a participação de todas estas no contexto do plano aqui apresentado, e dentre elas algumas se destacaram para este momento da vivência acadêmica.

No bimestre 9º, na aula 4 de inglês as professoras Simone e Márcia, apresentam como realizar um projeto com base nos problemas reais de um colégio ou determinada

sala, mostrando-nos como monitorar esta ideia deixando os alunos interagirem com o espaço e com o próprio trabalho.

Trazendo uma visão muito boa sobre como apresentar este aos alunos e de como contornar situações do cotidiano, por exemplo, explicar para um aluno sobre onde ele está errando com o seu aprendizado. A aula nos ajudou absorver a forma que um professor deve se portar perante seu aluno e quando vamos levar um trabalho como este ou diferenciado para os alunos pois, muita das vezes eles não conseguem entender ou não conseguem se expressar e desta forma fica complicado a maneira de retomar e explicar.

A disciplina de cálculo aplicada neste semestre, nos mostrou que a matemática como um todo relaciona-se com todas as questões do dia a dia, e mostra como é fundamental - como neste trabalho - entender os conteúdos básicos dessa disciplina, como o plano cartesiano que quando explicitado e abordado pelas aulas de cálculo e geometria analítica possibilitou uma visão bem maior sobre o contexto de gráficos e a maneira de enxergar por detrás das linhas impostas pelo gráfico.

Já na disciplina abordada no 8º bimestre, métodos para a construção de conhecimento, especificamente na aula 7 apresentada pelo professor Gilson Volpato nos remete a entender como a escrita científica deve ser realizada, deixando claro que toda escrita científica deve ter por base clareza nas afirmações ocorridas, fundamentada por algum outro autor reconhecido, que não é preciso o uso de palavras cultas, e sim palavras simples para que qualquer pessoa que tenha acesso a este projeto consiga entender, e a montagem correta dos parágrafos, tornando a escrita deste projeto mais interessante e focando nas informações contidas, tornando assim muito mais atrativo o ato de ler.

Em Psicologia da Aprendizagem é demonstrado ainda que os indivíduos possuem mecanismos diferentes de aprendizagem, que nem sempre dependem de suas capacidades cognitivas, mas das maneiras como são abordados os conteúdos e, principalmente, dando sentido aquela teoria.

O sentido prático e a abordagem, além da afetividade, como observado em alguns estudos, podem melhorar o processo de ensino--aprendizagem no contexto escolar.

Além da Didática para o ensino de Ciências que tem nos ofertado materiais bases fundamentais para o entendimento destas “salas mais dinâmica”, ainda em metodologias ativas, temos também as aulas de Práticas para o ensino de Ciências e Química que nos mostra quão importante é associar nosso cotidiano com o tema abordado em sala e de forma prática.

2.2 Design Thinking

O Design Thinking, é um método onde utilizamos a observação, coleta de dados em campo além de ser um método mais focado na resolução de uma problemática, então este tem por objetivo identificar e investigar um suposto problema mesmo que haja uma redefinição de ideias.

Então dentro desta metodologia do Design Thinking, em seu contexto mais geral, utilizamos a observação dentro de espaço escolar objetivando encontrar problemas que possam ser resolvidos e que melhorem o desempenho escolar como um todo.

Ao irmos até a escola, fomos recebidos pela equipe gestora da escola, bem como professores e alunos e os demais profissionais, que nos atenderam bem e foram bem abertos em nos esclarecer dúvidas e nos apresentar a escola. Além é claro de apontar alguns quesitos que, se melhorados ou resolvidos auxiliam na aprendizagem dos alunos.

Os professores de matemática do 9º ano do ensino fundamental – anos finais - salienta que, artefatos e jogos de raciocínio onde os alunos pudessem associar a matéria teórica com a prática, e sua utilidade no cotidiano, seria fundamental para auxiliar no aprendizado efetivo dos alunos.

Sendo assim e dentro desta metodologia, partimos para uma pesquisa mais filtrada em artefatos que pudéssemos trabalhar está problemática mencionada pelos profissionais e alunos da escola visitada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Num primeiro momento, nos reunimos no Polo de Itu, onde reunimos dados, separamos as tarefas e combinamos datas de encontros, além dos realizados no polo.

O segundo momento, foi agendado uma reunião com o Diretor da escola em questão, onde apresentamos a UNIVESP e os objetivos do Projeto Integrador. A partir daí foi agendado em uma outra data, que foi no dia e horário do encontro do “Hora do Trabalho Coletivo do Professor” mais conhecido como HTPC, da escola, para uma



reunião com os professores de Matemática e Ciências do 9º ano.

Foto 01: Escola Municipal Esmeraldo Bertolli Labronice. Fonte: Débora Almeida.

Além da conversa informal realizada com os professores da escola - Foto 01 - também foram ouvidos os demais funcionários da escola - secretaria, limpeza e cozinha - além dos próprios alunos, que foram escolhidos aleatoriamente.



Foto 02: Área comum no jardim da Escola. Fonte: Débora Almeida.

Então baseado na coleta de informações utilizando os métodos do Design Thinking, nos reunimos em um terceiro momento onde foi discutido a real necessidade

desta comunidade, e chegamos em algumas ideias que auxiliará os professores a efetivar a matéria teórica em um aprendizado mais significativo, trazendo assim o aluno para dentro da sala de aula de forma mais dinâmica, lúdica e próspera. Pois como mostra a Foto 02, existem áreas de convívio dos alunos para trabalhar o “lúdico”, porém de forma menos didática.

Tivemos ainda a apresentação online no modo Fishbow, onde tivemos a participação de duas mentoras - Gisele Gonçalves Bortoleto e Osana Rangel Moraes - que nos ouviram e deram dicas de melhoria para a execução do projeto integrador.

As dicas foram dentro da temática já mencionada acima, porém que agrega mais interdisciplinaridade e dinamizando a futura execução do projeto integrador.

As ideias transcorrem sobre: problematização e sua resolução dentro das funções e planos cartesianos em conjunto com a realidade cotidiana do aluno, este item, diz respeito a importância da matéria em relação ao dia a dia do aluno, o real motivo que agrega os planos cartesianos e as funções, respondendo aos questionamentos, para quê? Porque? E onde vou usar isso?

Outro quesito agregado pelas mentoras foram a multidisciplinaridade e aplicação deste projeto, ou seja, a interação que uma provável gincana agrega ao aluno e sua aprendizagem e a competição Inter salas que dinamiza e fundamenta a matéria entre os alunos de forma mais competitiva, formando uma base para futuros participantes em olimpíadas de matemática, além de trazer os alunos para o ambiente escolar - e fora da sala de aula - de uma forma mais atrativa.

Esta apresentação do Fishbow, foi muito gratificante e agregou de forma significativa na execução do protótipo para este projeto integrador, pois não só em questão até mesmo dos materiais utilizados, mas as ideias de problematização que foi fundamental a conquista dos objetivos deste protótipo.

Então, após a confecção do protótipo fomos até a escola para apresenta-lo aos professores e agendar uma data para aplica-lo aos alunos.

Os professores de matemática nos receberam e apresentamos o protótipo à eles, gostaram do protótipo e da ideia em geral. Porém foi solicitado mais quatro kits, formando

assim cinco jogos completos: jogo de cartas para as equações e possíveis resultados, bases para desenvolvimento do plano cartesiano e os dados para as localizadas.

Ainda foi solicitado pela Professora de Matemática Marcia Guedes, que este protótipo fosse ampliado para sistema de equações com todas as cartas numéricas e alfanuméricas para que os alunos pudessem ter uma amplitude maior para desenvolver a ideia proposta.

Então realizamos a montagem dos kits e as alterações necessárias, e na semana seguinte fomos até a escola para aplicar o protótipo com os alunos. Nesta fase realmente todas metodologias aqui apontadas foram colocadas em prática.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Sendo assim através da metodologia do Design Thinking e pesquisas relacionadas ao tema segue a descrição mais detalhada do processo e seus resultados.

4.1 Descrição do Protótipo

A ideia do protótipo, baseia-se na junção de um jogo com uma construção espacial do plano cartesiano, este jogo seria a construção de cartas com fragmentos de possíveis equações, mais um conjunto de possíveis soluções. A equipe receberia um conjunto de cada elemento (partes da equação mais possíveis soluções) e com isso determinaria uma equação que fizesse sentido.

De posse de tal equação montariam a tabela de números para a construção da curva determinada pela equação. Para a execução de uma equação/função ou soluções da mesma, utiliza-se modelos de cartas, como mostra a foto 03, logo abaixo.

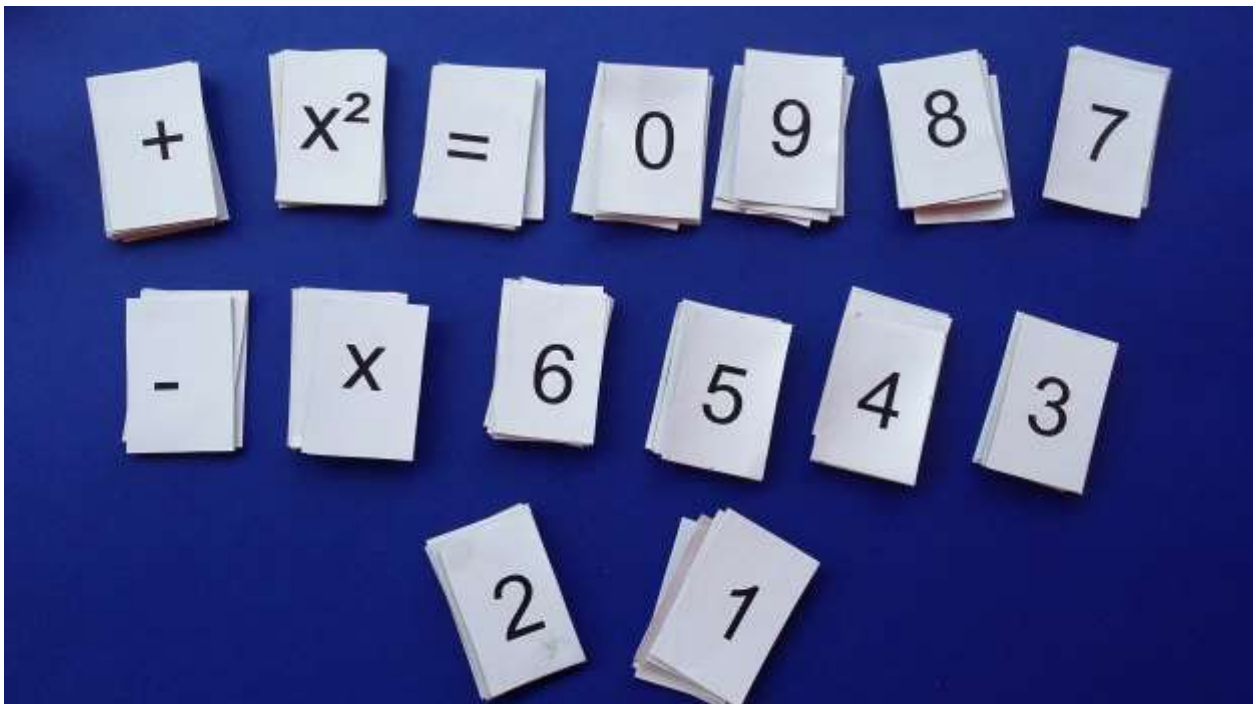


Foto 03: Modelo de cartas do jogo. Fonte: Débora Almeida.

Estas cartas quando distribuídas aos alunos, os mesmos desenvolveram uma equação/função, e seu provável resultado. Porém o uso de parênteses: () será de uso opcional, dois pares, além das operações básicas (+, -, *, /) - uso opcional, 1 par de cada operação, e dois pares para "-", que pode ser usado para números negativos. Números inteiros de 1 a 9 - uso opcional ou exponencial 2 - uso opcional.

Lembrando que, como estamos focando em equações de primeiro e segundo grau e função, além do desenvolvimento de coordenadas cartesianas, abrangerá alunos não somente dos anos finais, mas também do 7º ano em coordenadas cartesianas e Funções exponenciais para alunos do 1º ano do Ensino Médio. Em apenas um método nos mostra a amplitude de desenvolvimento do conteúdo a ser abordado.

Após elaborado a expressão numérica, a equipe construirá o plano cartesiano determinando assim a curva da equação. Após esta atividade o professor aplicará atividade problema, ou seja, demonstrará através de problemas do cotidiano a sua resolução através da utilização de funções e dos planos cartesianos

4.2 Exemplos de problematização

Toda equação do 1º grau possui a seguinte lei de formação: $y = ax + b$, onde a e b são números reais e $a \neq 0$. Esse modelo de expressão numérica contribui na elaboração e resolução de situações problemas do cotidiano. Através de exemplos aplicados mostraremos a importância dos estudos relacionados às funções do 1º grau.

Exemplo 1

Na produção de carteiras escolares, uma fábrica tem um custo fixo de R\$ 200,00 mais um custo variável de R\$ 1,20 por peça produzida. Qual o custo de produção de 10.000 carteiras escolares? Quantas carteiras escolares podem ser produzidas com R\$ 20.000,00? Lei de formação da função: Note que temos um valor fixo de R\$ 200,00 e um valor que varia de acordo com a quantidade de peças produzidas, R\$ 1,20.

Então temos:

$$y = 1,2x + 200$$

Custo para produção de 10.000 carteiras escolares

$$y = 1,2 \cdot 10.000 + 200$$

$$y = 12.000 + 200$$

$$y = 12.200$$

O custo para produção de 10.000 carteiras é de R\$ 12.200,00.

Número de carteiras escolares que podem ser produzidas com R\$ 20.000,00

$$1,2x + 200 = 20.000$$

$$1,2x = 20.000 - 200$$

$$1,2x = 19.800$$

$$x = 19.800 / 1,2$$

$$x = 16.500$$

Serão produzidas 16.500 peças

Exemplo 2

Quando estudamos sistemas de equação ou função em matemática é importante compreendermos o que é uma relação, pois função nada mais é que uma relação entre dois conjuntos.

Isso não significa que toda relação seja uma função, para que uma determinada relação seja uma função é preciso seguir algumas regras. Aqui iremos trabalhar a relação entre dois conjuntos e as formas pelas quais essa relação pode ser representada.

Dado dois conjuntos $A = \{0, 1, 2, 3\}$ e $B = \{3, 4, 5, 6\}$, atribuímos à relação de A para B ($A \rightarrow B$), isso significa que os elementos de A estão relacionados com os elementos de B, veja: $A=(0,1,2,3)$ e $B=(3,4,5,6)$. Da relação feita acima podemos tirar um conjunto (conjunto formado pela relação dos conjuntos A e B: $R = \{(0,3) (1,4) (2,5) (3,6)\}$).

O conjunto R é formado pela relação dos elementos de A e de B formados por pares ordenados, o primeiro número de cada par é chamado de domínio da relação e o segundo de imagem da relação. Assim, são formados mais dois conjuntos dessa mesma

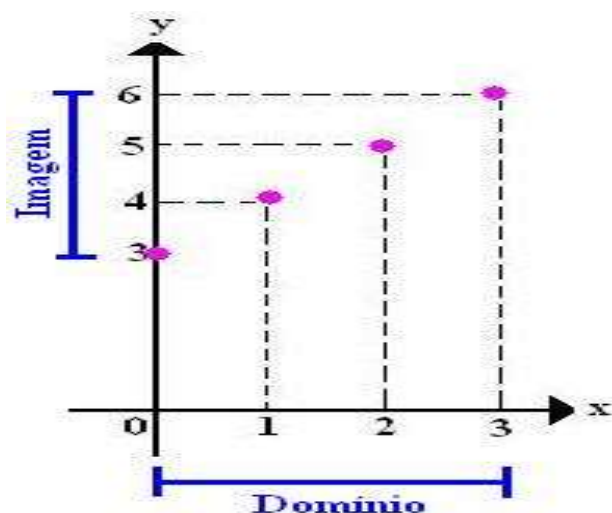
relação, o conjunto domínio e o conjunto imagem: $D(R) = \{0, 1, 2, 3\}$ e $Im(R) = \{3, 4, 5, 6\}$.

A relação $A \rightarrow B$ pode ser representada das seguintes formas:

► Pares ordenados: $R = \{(0, 3) (1, 4) (2, 5) (3, 6)\}$

► Podemos colocar esses pares ordenados em forma de gráficos, conforme figura 1, logo abaixo:

Figura 1: Plano cartesiano – ilustração de pares ordenados



Fonte: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/relacao.htm>

4.3 Confecção do protótipo

Neste jogo utilizou-se materiais recicláveis, e que seja comum a comunidade, por exemplo, caixas de ovos, folha de papel sulfite, tampinhas de garrafa, copinhos de café e cola. Como mostra a Foto 04 – logo abaixo, onde utilizou-se folha de papel Kraft azul e sulfite já com os dados das cartas impresso.

As cartas possuem medidas de 4X6 cm. Todo material é por hábito ter nas escolas, e a produção pode ser de larga escala, é fácil de fabricar e não gera ônus à instituição.



Foto 04: Material para confecção das bases das cartas. Fonte: Débora Almeida.

Já os gráficos serão produzidos em caixas de ovos, pois suas dimensões e formato proporciona uma visualização melhorada das possíveis curvas e pontos pertinentes aos resultados das equações conforme mostra a Foto 05, logo abaixo.



Foto 05: Montagem das caixas para servir de base para o plano cartesiano. Fonte: Débora Almeida.

Estas bases são fáceis de manipular e pintar, conforme mostra a Foto 06. E a Foto 07 pode nos mostrar a caixa depois de montada e pintada, a cor preta auxilia na visualização dos dados que serão colocados posteriormente.



Foto 06: Pintando com tinta spray caixas já montadas. Fonte: Débora Almeida.



Foto 07: Base pronta. Fonte: Débora Almeida.



Foto 08: Tampinhas com localizadas de X e Y para possíveis resultados em sistemas de equações. Fonte: Débora Almeida.

Os dados de resultados e as localizadas são identificados no plano cartesiano conforme mostra a Foto 08 - acima - onde tem-se os dados referentes a incógnita X e Y, porém quando se tem apenas um resultado podendo ser apenas X ou apenas Y utiliza-se também os resultados sozinhos, conforme ilustrado na Foto 09, logo abaixo.



Foto 09: Copinhos de café, com possíveis resultados de apenas uma incógnita para X ou Y.

Fonte: Débora Almeida.

4.4 Aplicação do Protótipo aos Alunos

A aplicação do protótipo foi realizada em 07 de novembro, com os alunos do 9º ano, turma B, professora Márcia Guedes, da matéria de matemática, conforme Foto 10.



Foto 10: Alunos e professora (a esquerda da foto). Fonte: Débora Almeida.

A turma foi separada em cinco grupos, e foram distribuídos um kit do protótipo para cada grupo. Os alunos em um primeiro momento realizaram nas bases as

coordenadas para os planos cartesianos, conforme Foto 11, utilizando as caixas e as tampinhas e/ou copinhos de café para esta fase, onde a professora apenas servirá de orientadora e já estará avaliando os alunos no processo de metodologia ativa de ensino.



Foto 11: Base montada com as localizadas X e Y. Fonte: Débora Almeida.

Após os grupos montarem as localizadas nas bases cartesianas, os mesmos iniciam a formação de equações, podendo ser de primeiro ou segundo grau, neste momento a professora Márcia Guedes, faz uma observação que este jogo tem de abranger o “sistema de equações” em geral e assim servirá para todos os anos onde se aplicará equações, funções e afins até mesmo no Ensino Médio.

Após formularem as equações e resolvê-las os resultados são localizados nas bases e assim a professora pode efetivamente avaliar o aluno e os mesmos podem assim efetivar o conhecimento através de uma forma simples e divertida.

Como observamos nas Fotos 12, 13 e 14 – logo abaixo, os alunos interagiram entre si e resolveram o passo a passo do protótipo sem dificuldades, a professora pode avaliar cada etapa desde a montagem do plano cartesiano, formulação e resolução dos equações e as localizadas no plano.

Ao conversar com os alunos os mesmos referem ter gostado da aula, e que este tipo de aula “mais dinâmica” auxiliaria e muito no entendimento mais aprofundado da matéria e este protótipo é bem-vindo para que as aulas não sejam tão monótonas

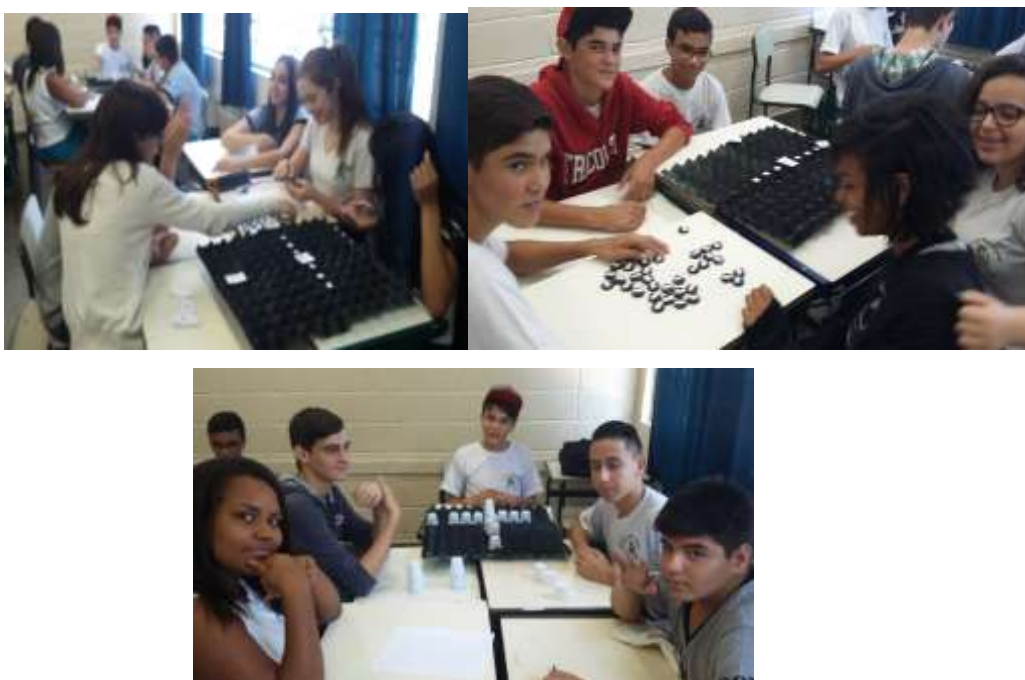


Foto 12, 13 e 14: Alunos realizando atividade com o Jogo das Equações. Fontes: Débora Almeida.

A professora Marcia, diz que gostou da ideia e diz ainda que os professores precisam de jogos e métodos ativos na matéria de matemática, que viabilize o rendimento da matéria. Sendo assim pelos professores e alunos este protótipo foi aprovado, pelo método, tipo de material utilizado e pela dinâmica proporcionada, além é claro da importância referente a evolução da aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste protótipo utilizando a metodologia do Design Thinking foi de extrema importância para este trabalho pois nos auxiliou no levantamento real de uma problemática além das matérias estudadas na Licenciatura e a coleta de informações realizada nesta comunidade - por alunos e funcionários - em relação à matemática e sua aprendizagem.

De modo geral a execução deste projeto transcorreu de forma tranquila, tanto na conquista do espaço para desenvolvê-lo bem como nos encontros com os professores e demais profissionais, além dos alunos. Fomos sempre muito bem recebidos por todos.

Do desenvolvimento até a aplicação do protótipo em sala de aula foi importante pois além de desenvolver nos alunos e professores um interesse ainda maior para o processo de ensino/aprendizagem, foi também bem aceito, devido seu formato dentro de uma metodologia ativa de ensino. Levando os alunos a um interesse maior pela aula de matemática, pois a tornou mais prazerosa e desafiadora, mas, de uma maneira mais divertida, segundo alguns alunos.

Sendo assim, concluímos que este tema é de extrema importância para o desenvolvimento da aprendizagem, pois a matemática está presente não apenas cotidiano dos alunos, mas em nosso dia a dia e em todas as áreas de estudo, e pelo que foi observado em relação à pesquisa literário/científico conclui-se que ainda existe necessidade de estudo aprofundado sobre as diferentes metodologias de ensino da matemática e ciências físicas e naturais de um modo geral.

A matemática em relação a sua aplicabilidade no cotidiano do aluno, ou seja, como aplicá-las em sua realidade, além da necessidade de estudos e formação de professores em metodologias ativas; sala invertidas, e transformações de TICs em TACs, para que haja efetivamente um aprendizado significativo e um aumento no interesse dos alunos e até mesmo de professores de estarem em uma sala de aula e fazer o mundo dos números serem mais prazerosos e contextualizado de forma dinâmica.

Então, faz necessário um estudo mais aprofundado e um design mais detalhado deste protótipo para que realmente a comunidade educacional como um todo - não

apenas esta - possa se beneficiar de um jogo que além de trabalhar a ludicidade, trabalha o aprofundamento significativo do tema proposto que servirá de base para os anos futuros no Ensino Médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica. Prazer de estudar. Técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo, 2003.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**; apresentação dos temas transversais - Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998;
- BROUGÉRE, Gilles. **Brinquedo e cultura**. São Paulo: Cortez, 2000.
- FROEBEL, Friedrich A. **A Educação do homem**. Tradução de Maria Helena Câmara Bastos. Passo Fundo: UPF, 2001.
- HEINKEL, Dagma. **O brincar e a aprendizagem na infância**. Ijuí: Unijuí, 2000.
- IEZZI & MURAKAMI. Fundamentos da Matemática Elementar: limites, derivadas, noções de integral. 6ª edição, São Paulo: Atual, 2005.
- MACHADO, Nilson José, **Ensino da Matemática: pontos e contrapontos**. Summus, São Paulo, 2014.
- MOURA, Manoel Orosvaldo de. **Saberes pedagógicos e saberes específicos: desafios para o ensino de Matemática**. In: SILVA, Aida Maria Monteiro; et al. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Novas subjetividades, currículo, docência e questões pedagógicas na perspectiva da inclusão social. Recife: ENDIPE, 2006. p.489-504.
- MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- _____. **O jogo e o desenvolvimento infantil na Teoria da Atividade e no Pensamento educacional de Friedrich Froebel**. Caderno Cedes, Campinas, 24:62, p. 9-25, 2004. Disponível em: . Acesso em: 29 maio 2011.
- PINAZZA, Mônica. A. **A pré-escola paulista à luz das ideias de Pestalozzi e Froebel: memória reconstituída a partir dos periódicos oficiais**. Tese (Doutorado). São Paulo: FE-USP, 1997.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Identidade e tarefas da filosofia da educação**. In: Educação, sujeito e história, São Paulo, Olho D'água, 2001.
- VYGOTSKY, Lev. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

REFERÊNCIAS DE SITES CONSULTADOS

- <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/relacao.htm>