

COMUNICAÇÃO ORAL

Quebra-Cabeça do Cálculo:

Um instrumento didático que relaciona o tangram a métodos de integração.

Gusmão, Arlene Vieira¹; Silva, Laissa Vitória Barbosa² e Nunes, Marly dos Anjos³

Resumo: O referido trabalho descreve uma prática vivenciada em um experimento em sala de aula da disciplina laboratório de ensino em cálculo II, com alunos da turma de matemática da Universidade Federal do Pará, no município de Bragança, além disso propõe aos professores de ensino superior um instrumento didático que envolve o lúdico do tangram a conteúdos relacionados ao cálculo diferencial e integral, em particular, os métodos de integração por substituição trigonométrica e frações parciais. As peças do quebra-cabeça são compostas por 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo, todos de cores distintas permitindo que o aluno relacione o conteúdo com a dinâmica, potencializando o ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Recurso Didático, Tangram, Cálculo Diferencial e Integral.

1 INTRODUÇÃO

A realidade dos alunos na academia de matemática se dá através do contato com as diversas disciplinas que envolvem conceitos abstratos, notações e linguagens formais da área. Nas referências, pouco se vê metodologias lúdicas relacionadas ao conteúdo do cálculo diferencial e integral que colaborem com ensino e aprendizagem. Diante disso, observamos, descremos e propomos um recurso didático que avalie neste processo, conforme Mendonça (2010, p.06), o lúdico

¹Afiliação. Universidade Federal do Pará, arlene2811@gmail.com

²Afiliação. Universidade Federal do Pará, laissavitoria045@gmail.com

³Afiliação. Universidade Federal do Pará, marlynunes@ufpa.br

[...] possibilita transformar os envolvidos no aprendizado (discentes e docentes) em sujeitos do processo de construção do conhecimento, colocando a realidade o cotidiano do aluno como elemento chave para o estudo da disciplina e conhecimentos envolvidos nessa área. Como consequências, algumas mudanças na forma de ver e encaminhar a aula, a relação professor-aluno e avaliação deverão ser modificadas no âmbito desta proposta.

A aprendizagem matemática ainda na atualidade é vista como algo desinteressante para os alunos, desde a educação básica até o nível superior. Um dos motivos se da mediante ao comodismo dos docentes ao compartilhar os conteúdos sem a devida preocupação em trazer novas abordagens metodológicas que possam despertar o interesse dos discentes e promover à participação ativa de ambas as partes no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Fiorentini (1990), o docente percebendo que não consegue atingir seus objetivos de forma pertinente em colaboração com seus discentes, procura novas didáticas para repassar os conteúdos de modo que possa reverter esse cenário de maneira positiva, inclusive participando de encontros, conferências e cursos.

Os jogos são facilitadores no processo de aprendizagem em matemática, o qual possibilita a manifestação do raciocínio lógico e estratégias para solucionar problemas propostos pelo docente. Nesse sentido, a teoria agregada à ludicidade permite não apenas ao público da educação básica aprender de forma estimulante, mas também aos licenciandos em matemática que ainda estão no seu processo formativo, aprendendo os conteúdos teóricos e metodologias que poderão ser utilizadas posteriormente nas respectivas turmas que irá lecionar.

Segundo Ramos (2013, p.22), o jogo: “[...] permite a estimulação e a realização de exercícios que têm o potencial de modificar a organização estrutural e funcional do cérebro, o que resulta no melhor desempenho dos jogadores em algumas tarefas que exigem habilidades cognitivas.”

Nessa perspectiva, uma das atividades laboratoriais lúdicas desenvolvidas ao longo do curso foram os jogos, dentre eles o tangram. Desse modo, o trabalho proposto descreve e apresenta um instrumento didático, o qual é aliado ao docente quebrando a formalidade do ensino tradicionalista e favorecendo ao discente um aprendizado atrativo e interessante. O presente trabalho foi realizado na UFPA- Campus Bragança, no curso de licenciatura em matemática durante o 4º semestre do ano de 2024. Com base na proposta do laboratório de ensino em Cálculo Diferencial e Integral, elaboramos o quebra-cabeça do Cálculo, tendo como inspiração o tangram, não se limitando somente ao reconhecimento de figuras e cores, mas também aos métodos de integração que interagem com elas.

O tangram tradicional é um quebra-cabeça milenar formado por sete polígonos. Esse jogo vem sendo utilizado, principalmente para o ensino de figuras geométricas planas. Sua aplicação não se limita somente à construção das mesmas, pois podemos, a partir do tangram, introduzir conceitos de geometria plana e, também de aritmética ou de álgebra desde que, proporcionemos atividades e jogos adequados para a construção de tais conceitos.(Sostisso; De Farias; De Oliveira, 2009,p.584)

Tendo em consideração a relevância da aplicação de jogos lúdicos para o ensino

da matemática e áreas afins, foi elaborada a atividade com a utilização do tangram para facilitar a aprendizagem na disciplina de cálculo II, bem como disponibilizar novas metodologias para os acadêmicos do curso de licenciatura em matemática.

Objetivo Geral

Apresentar um instrumento didático como produto de intervenção pedagógica na educação superior, destinado a melhoria na qualidade de ensino e na potencialização de aprendizagem.

Objetivos Específicos

- Destacar a adequação da ludicidade do tangram aos métodos de integração do cálculo diferencial e integral.
- Motivar os discentes a fim de potencializar a aprendizagem de forma prazerosa.
- Provocar nos docentes, o interesse em buscar recursos dinâmicos em suas práticas de laboratório de ensino.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta foi motivada durante a disciplina Laboratório de Ensino de Cálculo Diferencial e Integral II, ministrada no período de Abril de 2024. A idealização do quebra-cabeça do Cálculo surgiu após uma mostra de jogos apresentada pela docente que estimulou nos discentes o propósito dos mesmos realizarem a produção e exposição da aplicação de uma metodologia de ensino vinculada aos conceitos teóricos apresentados anteriormente.

A elaboração ocorreu após diversos momentos de socialização diante das metodologias, sendo designado o uso de jogos. Este processo será descrito em quatro momentos: compreensão do método a ser utilizado (composição do modelo de jogo), adaptação da ementa (integração por substituição trigonométrica e integração de funções racionais por frações parciais), a confecção de um protótipo e o teste inicial do modelo.

A princípio buscou-se a familiarização com o Tangram, como era a composição e sua finalidade. Sendo constituído peças em formas geométricas: 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo; possuindo o intuito de desenvolver o reconhecimento de figuras geométricas e a construção de outras figuras a partir das apresentadas inicialmente. Tendo em vista a variedade de formas, números, letras e objetos que podem ser montados com essas peças projetou-se a ideia de montar palavras ligadas ao tema abordado em sala. Considerou-se os termos “MATEMÁTICA” e “CÁLCULO II”, porém notou-se que a quantidade de letras do primeiro era superior ao segundo, o que poderia gerar futuros conflitos. Então optou-se por inserir uma figura aleatória para igualar a quantidade de peças, sendo eleito um boneco.

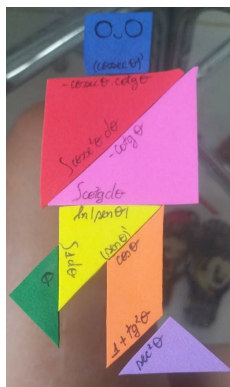


Fig. 1: Autoria própria

Em seguida, como o jogo ainda estava em seu trato natural iniciou-se a inserção dos tópicos matemáticos ao modelo selecionado. Optou-se por introduzi-los considerando as conexões das peças duas a duas, ou seja, se considerarmos um dos lados de um triângulo médio, a peça que ficará adjacente a ele deverá conter a resposta relacionada ao mesmo. Assim, ficou acordado que as integrais e suas respectivas primitivas ficariam localizadas nos lados de cada peça, partindo-se para a produção do protótipo.



Fig. 2: Autoria própria

Nesta etapa, com a seleção dos materiais, a formulação das regras e os primeiros testes produziu-se o jogo almejado. Para isso, foram escolhidas para se trabalhar folhas de E.V.A em sete cores distintas para a construção das formas geométricas, seguindo o intuito original de fazer distinção das peças; também o uso de canetas em gel para se obter uma melhor visualização do conteúdo contido em cada item. Logo depois, os tópicos da ementa escolhidos a partir do conteúdo já exposto nas aulas foram inseridos nas peças, com o intuito de utilizar durante as dinâmicas a familiarização com a teoria das demais equipes de modo favorável. Ressaltando que cada figura (letra) utilize apenas 7 peças geométricas, que se conectam de acordo com relações que envolvem os métodos de integração.



Fig. 3: Autoria própria

Ao final do processo, houve o momento de socialização e aplicação das propostas desenvolvidas pela equipes de alunos. As regras e dicas sobre o jogo Quebra-Cabeça do Cálculo foram esclarecidas e sucedeu a dinâmica que contou essencialmente com a utilização da metodologia ativa, dispondo dos discentes como protagonistas na produção de conhecimento.

Segundo Piaget (1973),

“à atividade direta do aluno sobre os objetos do conhecimento é o que ocasiona aprendizagem – o jogo assume a característica de promotor da aprendizagem. Ao ser colocado diante de situações de brincadeira, o aluno compreende a estrutura lógica do jogo e, poderá compreender a estrutura matemática presente neste jogo”.

Deste modo, foi analisado o desempenho de duas equipes, cada equipe era formada por cinco integrantes, onde todos interagem da melhor forma a alçarem o objetivo do material socializado, consistindo em formar as devidas palavras já mencionadas. A atividade da turma foi recomendada em forma de oficina de dinâmicas, onde cada equipe dispôs de seus protótipos. De modo geral, a atividade implicou na observação do aprendizado, intervenção e avaliação comportamental dos alunos.

Segundo Moura (1992, p.47) diz que:

“o jogo para ensinar matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propicia a aquisição de habilidades, permite o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento laboral”.

A legítima educação é aquela que aguça o progresso intelectual, que motiva a observação e organiza a estruturação do conhecimento, por esta razão, acreditamos que instrumentos educacionais potencializam a aprendizagem.



Fig. 4: Autoria própria

2.1 Regras do jogo

Antes da partida, deve-se fazer a devida apresentação do material a ser trabalhado e organiza-se os participantes, podendo ser disputado por 2 pessoas ou 2 equipes (cuja quantidade fica a escolha do mediador). A opção de grupos é recomendada para um primeiro contato com o jogo pois permitirá a socialização do conteúdo e a criação de estratégias, características almejadas com este material.

O jogo é composto por dois quebra-cabeças de 70 peças cada, onde cada símbolo (letra ou objeto) deve utilizar exatamente 7 peças de cores distintas, sendo as formas geométricas como no tangram convencional (2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Cada item geométrico contém os conteúdos: completamento de quadrado, as derivadas e integrais de seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante, os casos do método de integração por substituição trigonometria e os de integração de funções racionais por frações parciais.

O objetivo do jogo é formar os termos: “MATEMÁTICA” e “CÁLCULO II” seguido do símbolo do boneco, obedecendo a regra relativa as cores e ainda estar conectadas de acordo com as relações correspondentes. Cada jogador ou grupo ficará com uma palavra diferente, será disponibilizado um alfabeto e o boneco constituído pela montagem de tangrans convencionais. Vence quem completar primeiro sua tarefa ou em caso do tempo de 40 minutos excedido, encerrasse a partida e aquele que tiver a quantidade maior de símbolos completos é declarado o vencedor.



Fig. 5: Autoria própria

3 Resultados

As atividades realizadas durante a componente curricular de Cálculo II, permitiram a observação da relevância do momento de aplicação do Quebra-cabeça do Cálculo. Tendo em vista, a obtenção de resultados satisfatórios mediante o compartilhamento das experiências vivenciadas entre os discentes, permitindo a análise do desenvolvimento da prática docente no processo anterior e posterior ao contato com metodologia aplicada. De maneira inovadora, diante das metodologias diferenciadas proporcionou aos estudantes contribuições ao processo formativo pessoal de cada um. Isso é destacado no relato dos cinco estudantes após a participação na disciplina:

Aluno A: “Em primeira vista vi um conjunto de informações que eu presumi, porém depois de explicado percebi que eram um jogo com um grau de dificuldade bem interessante, nem muito fácil e nem tão difícil, um jogo para desenvolver o raciocínio na área de cálculo e melhorar a agilidade na área. A assim como os outros jogos aplicados no dia conseguimos ver que a gente consegue aprender disciplinas mais aprofundadas na área da matemática até com jogos, e se consigo introduzir jogos em uma matemática mais apurada imagine no ensino básico que é meu objetivo.”

Aluno B: “A disciplina de cálculo II, foi uma das melhores disciplinas já cursada até agora durante o meu curso de Matemática na UFPA, pois não nos limitamos a apenas uma metodologia, foram abordados vários métodos de aprendizados, e práticas de ensino, em que em uma das aulas tivemos a apresentação de jogos, criados e aperfeiçoadas pelos alunos, e um jogo em especial me chamou bastante atenção, o jogo do Tangram, nele eu vi como os alunos estavam se envolvendo para encontrar as peças que faltavam, e usavam estratégias como a de separar por cores e tamanhos as peças, usando estratégias e raciocínio lógico a fim de facilitar a montar o quebra cabeça, ajudando assim no aprendizado da disciplina, é um jogo bastante interessante, motiva a encaixar as peças adequadamente, prendendo a atenção para a resolução correta, fazendo assim até mesmo esquecer a competição com os outros colegas, tornando o jogo além de educativo, prazeroso e divertido.”

Aluno C: “Minha experiência com jogo foi um misto de emoções, no qual tive que trabalhar em equipe para criar uma estratégia para formar as figuras, a empolgação de cada figura montada e competitividade. O jogo Tangram me mostrou a importância de inovar nos métodos de ensino para sala de aula, haja vista que que torna aprendizagem mais interessante e prazeroso, facilitando a interação entre professor-aluno e aluno-aluno. Além de aumentar o interesse dos educando pelo conhecimento e ajudou na fixação do conteúdo de modo mais fluido, divertido e prazeroso.”

Aluno D: “conheço o Tangram desde a infância, era meu quebra cabeça preferido nas montagem das peças complexas. Achei uma inovação a forma apresentada nos cálculos matemáticos. Na situação do autismo, tenho certa dificuldade com surpresas, pois faz que eu fique sem saber o que fazer, nisso sentir barreira de ser voluntário para participar de algo que eu não sabia exatamente como seria. Assim fiquei apenas observando de longe como seria o jogo. Acho que seja por isso que no meu laudo autístico deve-se apresentar com antecedência o cronograma das aulas ou das atividades a serem executadas em sala, acho que é uma forma de preparar a mente. Não participei do jogo, só fiquei olhando a distância, vi que isso uniu as equipes fazendo pensarem em equipe. Isso ajuda muito quando se aprende em grupo. O jogo trouxe uma competição saudável. As novidades em

aulas de matemática é fundamental, devido que abre a mente para aprender de múltiplas formas, para quem faz licenciatura isso é muito importante, sendo visto no jogo, lembro que ouvia comentários que estava difícil as resoluções. Aos que participaram do jogo, houve o estímulo para calcularem as respostas para fazerem as conexões das peças, um corrigindo ou confirmando a resposta do outro, foi uma forma agradável de estudar, pela renovação ou inovação. Na situação do autismo que precisa de algo visual, palpável, colorido, sólido é de muita importância. Analisando em um sentido geral, seria uma técnica muito boa para se usar para o ensino especial para os autistas, que gostam de coisas que funcionam em encaixe e montagem. Uma adaptação a roletas faria desse jogo algo perfeito para os autistas (normalmente gostam de coisas girando).”

Aluno E: “Foi uma experiência boa, achei o jogo super legal e criativo. O mesmo foi executado em equipe. Contribuiu muito para o meu aprendizado e formação. É uma excelente ferramenta para a aprendizagem, pois auxilia o discente a compreender e entender o assunto de uma maneira atrativa e dinâmica.”

As expectativas explícitas foram positivas diante do método desenvolvido. A relevância e benefícios do jogo foram despertados de frente a possibilidade de diferenciação, ou seja, aprender jogando e estar inserido em uma proposta lúdica apresentou-se uma forma bastante atrativa aos estudantes. Após a entrevista com os participantes, foi evidenciado por unanimidade que o Quebra-cabeça do Cálculo, favorece de forma significativa na metodologia de ensino aplicada no decorrer da disciplina para a turma de Matemática da UFPA.

4 CONCLUSÕES

O instrumento didático proposto passou por uma breve aplicação durante a disciplina de laboratório de ensino em cálculo infinitesimal e tem o propósito de compartilhar um recurso que relaciona as abstrações do cálculo com a ludicidade do tangram. Acreditamos que essa alternativa favorece a melhoria na qualidade do ensino e potencializa a aprendizagem. É notória a importância de se produzir trabalhos nesse sentido, uma vez que percebemos a insatisfação dos alunos diante de práticas tradicionais, que se resumem a resolver listas de exercícios. E alternativas pedagógicas tornam o abstrato mais fácil de ser compreendido.

Bibliografia

- [1] FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.
- [2] MENDONÇA, S. **A matemática nas turmas de PROEJA: O lúdico como facilitador da aprendizagem**. Holos. v.3, ano 26. p. 136-149. Natal, Rio Grande do Norte. 2010.
- [3] MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. Série Ideias n.10, São Paulo: FDE, 1992.p.45-53. Disponível

em:<http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf> Acesso em: 26abr.2024.

- [4] PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo,e sonho, imagem e representação.** Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1973.
- [5] RAMOS, Daniela Karine. **Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar.** Ciências & Cognição (UFRJ), Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 19-32, 2013.
- [6] SOSTISSO, Alessandra Fabian; DE FARIAS, Aline Gonçalves; DE OLIVEIRA, Michele Cristina. **O uso do Tangram na sala de aula,** 2009.