UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
NÚCLEO DE EDUAÇÃO A DISTÂNCIA-UFSJ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

FERNANDO LAGO CARDOSO

# APLICAÇÃO DE JOGOS NO AUXÍLIO DO ENSINO DE GEOMETRIA

SÃO JOÃO DEL REI
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
NÚCLEO DE EDUAÇÃO A DISTÂNCIA-UFSJ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

# APLICAÇÃO DE JOGOS NO AUXÍLIO DO ENSINO DE GEOMETRIA

Trabalho Final de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Especialização em Mídias na Educação, como requisito em obtenção do título de Especialista em Mídias na Educação.

ORIENTADOR: PROFº Dr. VINICIUS AUGUSTO DINIZ SILVA

SÃO JOÃO DEL REI
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
NÚCLEO DE EDUAÇÃO A DISTÂNCIA-UFSJ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

# APLICAÇÃO DE JOGOS NO AUXÍLIO DO ENSINO DE GEOMETRIA

FERNANDO LAGO CARDOSO

Trabalho Final de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Especialização em Mídias na Educação da Universidade Federal de São João Del-Rei, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Mídias na Educação.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Vinicius Augusto Diniz Silva
UFSJ

_____
Profº.....
UFSJ

_____
Profº.....
UFSJ

2019

Dedico à minha esposa Fernanda que com seu apoio incondicional me incentivou a realizar esse estudo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu orientador professor M.e. Vinicius Augusto Diniz Silva pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Mídias na Educação, professores da UFSJ, Câmpus São João Del- Rei

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“A geometria faz com que possamos adquirir o hábito de raciocinar, e esse hábito pode ser empregado, então, na pesquisa da verdade e ajudar-nos na vida”. (JACQUES BERNOULLI)

## RESUMO

Este trabalho teve como temática verificar como o uso dos jogos disponíveis na web podem ser um importante aliado ao ensino da geometria para a construção de uma aprendizagem efetiva. As tecnologias atuais estão proporcionando uma revolução na sociedade, e podem contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem. A geometria é um ramo da matemática que estuda as formas planas e especiais com as suas propriedades e que infelizmente está quase ausente da sala de aula devido à dificuldade de alguns professores para ensinar tal disciplina, por falta de material didático pedagógico e quando é ensinada torna-se difícil compreensão e até mesmo sem significado para aprender, contribuindo assim para o desinteresse dos alunos. Objetivou-se com esse estudo avaliar os inúmeros benefícios do uso dos jogos disponíveis na web, como importantes recursos que favorecem a interpretação dos cálculos e concepção de conceitos em geometria.



**Palavras-chave:** Geometria, Aprendizagem, Matemática, Jogos, Web.

## ABSTRACT

This work has as a theme to check how the use of games available on the web can be an important ally to the teaching of geometry to construct an effective learning. Current technologies are providing a revolution in society, and can contribute significantly to the teaching and learning process. Geometry is a branch of mathematics that studies the flat and special forms with its properties and which unfortunately is almost absent from the classroom due to the difficulty of some teachers to teach such discipline, due to lack of pedagogical didactic material and when taught it is difficult to understand and even meaningless to learn, thus contributing to the students' lack of interest. The aim of this study is to evaluate the innumerable benefits of using games available on the web, as important resources that favor the interpretation of calculations and conception of concepts in geometry.



**Keywords:** Geometry, Learning, Mathematics, Games, Web.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Dados referentes à pergunta direcionada aos alunos sobre a geometria. 22

**Tabela 2.** Conteúdo de geometria e suas facilidades/dificuldades no ensino pela perspectiva das professoras da Rede Municipal de Leme/SP(2018). .....23

**Tabela 3.** Tabulação da quantidade de acertos dos alunos sobre questões de geometria. .....26

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Tangram HD ..... 20

**Figura 2**. GeoplanoPEC ..... 20

**Figura 3**. Jogo da memória formas geométricas ..... 20

**Figura 1.** Tangram HD ..... 38

**Figura 2**. GeoplanoPEC ..... 38

**Figura 3.** Jogo da memória formas geométricas ..... 38

**SUMÁRIO**

**1.INTRODUÇÃO ..... 11**

**2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ..... 13**

2.1.IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE GEOMETRIA ..... 14

2.2.DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA ..... 15

2.3.ESTUDOS ENVOLVENDO A APLICAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ..... 16

**3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....** Erro! Indicador não definido.

3.1.LOCAL DA PESQUISA ..... 18

3.2.TIPO DE PESQUISA ..... 18

3.3.POPULAÇÃO E AMOSTRA ..... 18

3.4.INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS ..... 18

3.5.ANÁLISES DOS DADOS ..... 21

**4.RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 22**

**5.CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 27**

**REFERÊNCIAS ..... 28**

**APÊNDICES ..... 29**

**ANEXO(S) ..... 38**

# 1. INTRODUÇÃO

Observa-se que as tecnologias atuais estão associadas a grandes evoluções na sociedade. Tais avanços também se estendem na área da educação, com a introdução da informática e do aparecimento dos diversos tipos de sistemas *online*, entre eles jogos, que podem proporcionar diversos benefícios e rapidez na aprendizagem.

Esses jogos disponíveis na *web* podem contribuir no ensino auxiliando professores principalmente no ensino de matemática. A utilização desses jogos, quando bem aplicados, podem se tornar uma ótima ferramenta de auxílio no Ensino de Matemática e principalmente no que diz respeito à geometria, foco principal desse estudo.

O uso de novas tecnologias na sociedade atual vem se desenvolvendo no campo educacional e o uso da informática como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem vem ganhando grande importância na escola. Contudo, apesar dos avanços tecnológicos e da maior facilidade de acesso, esses recursos ainda não têm sido tão aplicados no campo da matemática.

Observa-se que os alunos ainda demonstram pouco conhecimento dos conceitos matemáticos; mesmo que os alunos conheçam os enunciados de alguns conceitos, dificilmente vão conseguir aplicá-los na resolução de problemas.

São essas e muitas outras situações que levam o educador a perceber a grande necessidade do uso de diferentes estratégias pedagógicas, entre elas a inserção de novas tecnologias como recurso didático.

Segundo Perrenoud (1999), a melhoria do processo de aprendizagem e familiarização dos alunos com as novas tecnologias exigem a necessidade de desenvolver competências. Sendo que uma destas competências é o uso da tecnologia na educação; ele sugere que em situações-problema, os professores utilizem de preferência jogos *online*, *softwares* didáticos e aplicativos que são auxiliares diários das mais diversas tarefas intelectuais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) direcionam para a importância do ensino da matemática junto às novas tecnologias de comunicação e informação, principalmente, com o uso dos computadores. Estes são instrumentos que podem levar o aluno a testar suas hipóteses e construir sua reflexão e censo crítico.

Dentro da matemática a geometria é um ramo ainda considerado como algo de difícil compreensão e que demonstra a falta de interesse do aluno muitas vezes pela ausência de materiais didáticos adequados e o despreparo de alguns professores.

A importância de ensinar geometria em sala de aula se dá pelo fato de que a mesma está presente em nossas vidas, ou seja, dentro e fora da escola e nas diversas relações da sociedade na qual estamos inseridos.

Nessa perspectiva, pretendeu-se com este estudo avaliar como o uso dos jogos disponíveis na *web* (em específico à geometria) pode ser uma ferramenta auxiliar para favorecer o processo de ensino aprendizagem da geometria.

## 1.1. Objetivo geral

Verificar como o uso jogos e aplicativos podem ser um importante aliado ao ensino da matemática para a construção de uma aprendizagem efetiva.

## 1.2. Objetivo específico

- Vincular as metodologias do ensino de matemática e os recursos tecnológicos disponíveis;
- Oportunizar a construção da aprendizagem através da exploração adequada das tecnologias;
- Tornar o ensino de matemática mais agradável e condizente com a realidade do mundo globalizado;

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A tecnologia na educação tem estado presente com mais intensidade na sociedade do século XXI e ainda vem passando por adequações a fim de oferecer um ensino de qualidade.

De acordo com Morán (2012), o conhecimento sobre a tecnologia cresce a cada dia com uma grande margem de informações, contudo aos poucos vem mudando a ideia da escola como instituição de quem aprende e ensina.

Assim a escola de hoje precisa preparar tantos os professores quanto os alunos par viver em uma sociedade para a velocidade de informação.

A fundamentação desta pesquisa abordou como o auxílio dos jogos disponíveis na *web* podem beneficiar os estudos em Matemática que é uma ciência essencial para solução de vários problemas incluindo a própria evolução tecnológica.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Matemática visa instigar o aluno a compreender e transformar o mundo à sua volta, estabelecendo conceitos para resolução de problemas, comunicar através da linguagem matemática, e criar uma ligação com demais áreas do conhecimento. Dessa maneira, o ensino da matemática irá fornecer ferramentas essenciais para distintos temas de forma que o aluno poderá formular hipóteses para realização de cálculos, podendo contribuir no desenvolvimento de novas habilidades e competências através das novas tecnologia e mídias que o mundo globalizado nos fornece.

Carvalho (2009) prioriza a construção do conhecimento, sendo que o professor tem o papel de orientador, estimulador e incentivador, deve entender que o aluno já tem um conhecimento prévio e assim possa ajudá-lo a construir novos conceitos. Segundo o autor, na Matemática são desenvolvidas estruturas abstratas baseado em modelos concretos e assim, com a aplicação das novas mídias pode-se melhorar e estruturar o ensino tornando-o mais claro para os alunos.

## 2.1. IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE GEOMETRIA

É importante salientar que a geometria está presente no nosso cotidiano em diversas situações desde as mais simples às mais complexas.

A geometria tem sido um marco muito importante no estudo da matemática desde a antiguidade, mais especificamente na era egípcia e por isso se caracteriza por ser um conteúdo matemático extremamente antigo. Sabe-se que o ensino da geometria é extremamente importante e sua aplicação em outras áreas do conhecimento é muito vasta. A geometria pode ser vista em inúmeras situações como, por exemplo, na engenharia civil (edificações), na física no que diz respeito à cinemática, na engenharia mecânica (concepção de novas ferramentas ou dispositivos), na geografia, apontando em assuntos relacionados à proporção, relações com população, dados estatísticos, escalas, ou mesmo medicina (desenvolvimento de implantes ou próteses).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância da geometria como importante instrumento para outras áreas do conhecimento:

> O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

Baseado nesse pressuposto entende-se que a geometria proporciona à criança inúmeras possibilidades de explorar, construir e investigar os conteúdos que dizem respeito não só à matemática, mas também nas demais disciplinas e conteúdos.

Através do ensino da geometria, a criança desenvolve a percepção do mundo na qual a mesma está inserida, descrevendo-o, representando-o e aprendendo a localizar-se nele. A criança começa a desenvolver o pensamento geométrico primeiramente pela visualização, ou seja, através da aparência física das formas. Dessa maneira a capacidade visual irá se desenvolver e a percepção dos objetos à sua volta serão aguçados.

## 2.2. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA

Apesar de sua grande importância em diversas áreas do conhecimento, a geometria ficou em segundo plano por muito tempo, sendo desenvolvida no ensino só ocasionalmente. (LORENZATO, 1995).

Ao se deparar com a atual situação de nossas escolas, observa-se que alguns professores às vezes deixam para ensinar geometria no final do ano ou às vezes nem trabalham esse conteúdo.

A geometria não é tão valorizada, pois alguns professores a julgam como algo difícil de ensinar. Além disso, os próprios livros didáticos geralmente apresentam a geometria nos capítulos finais dos livros e muitas vezes não dava tempo do professor trabalhar com a geometria devido à falta de tempo.

Pavanello (1989) elucida esse raciocínio pelo fato de que infelizmente o ensino de geometria tem sido muitas vezes desprezado pelas escolas públicas do nosso país.

Apesar dos PCN enfatizarem a importância de se dedicar e resgatar o trabalho com geometria, muitos professores ainda não compreenderam quão importante é a geometria e muitas vezes não sabem como desenvolvê-la de maneira correta e adequada.

Ao tratar sobre geometria, os parâmetros curriculares nacionais dão ênfase à construção de situações-problema que sejam capazes de instigar o raciocínio dedutivo da criança.

> Os problemas de geometria vão fazer com que o aluno tenha seus primeiros contatos com a necessidade e as exigências estabelecidas por um raciocínio dedutivo. Isso não significa fazer um estudo absolutamente formal e axiomático da geometria. Embora os conteúdos geométricos propiciem um campo fértil para a exploração dos raciocínios dedutivos, o desenvolvimento dessa capacidade não deve restringir-se apenas a esses conteúdos. A busca da construção de argumentos plausíveis pelos alunos vem sendo desenvolvida desde os ciclos anteriores em todos os blocos de conteúdos. (BRASIL 1998, p.86).

Observa-se que vários conteúdos matemáticos muitas vezes não são bem planejados nem ensinados com clareza e por esse motivo acaba gerando muitas duvidas na criança. À medida que o conteúdo não é bem trabalhado, a criança começa a atribuir às dúvidas certa repulsão pelo conteúdo acreditando que o mesmo é difícil.

As dificuldades de aprendizagem no ensino da geometria não se dão apenas pela falta de preparo do professor, ou pela desvalorização da mesma pelos livros didáticos que não dedicam um importante espaço para a geometria, mas também por certo grau de dificuldade de entendimento por parte dos próprios alunos. Em parte, a dificuldade dos alunos se dá pelo fato que os mesmos não leem adequadamente e não compreendem os enunciados dos exercícios, ou seja, percebe-se que muitas vezes a leitura incorreta dos enunciados leva a não compreensão dos objetos matemáticos. Dessa maneira a criança não conseguirá resolver o problema se não interpretar corretamente o que está sendo pedido.

## 2.3. ESTUDOS ENVOLVENDO A APLICAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Ao utilizar o termo jogos, percebe-se que essa palavra muitas vezes nos remete uma sensação de alegria, ludicidade e divertimento.

A cada dia os jogos vêm ganhando um espaço muito especial em nossas escolas com o intuito de trazer o lúdico para dentro da sala de aula, transformando assim os conteúdos fatigantes e enfadonhos em momentos de aprendizado prazeroso e bem contextualizado.

A utilização dos jogos na sala de aula nos conteúdos que envolvem a matemática e a geometria vem a contribuir para o desenvolvimento do raciocínio da criança a auxiliando no desenvolvimento do pensamento matemático.

Além de desenvolver as habilidades matemáticas, os jogos também favorecem a curiosidade, a concentração e o trabalho em equipe (KAMMI,1992).

Kishimoto (2002) defende que atualmente a criança precisa desenvolver a capacidade de resolver problemas e o jogo pode proporcionar isso, facilitando a compreensão dos conteúdos e facilitando a aprendizagem da criança.

Para muitas crianças a matemática se apresenta como algo difícil e inatingível e essa concepção muitas vezes contribuem para que a repulsa da criança em relação à matemática desencadeei várias dúvidas.

Os jogos têm o poder de resgatar na criança a vontade de aprender e esclarecer dúvidas e consequentemente começar a enxergar a matemática como algo relevante e interessante.

Observa-se que a cada dia as crianças tem demonstrado intensa insatisfação do que diz respeito à escola e principalmente às disciplinadas julgadas por eles como difíceis, como por exemplo, a matemática. Dessa maneira, cabe aos educadores buscar subsídios na ludicidade para preservar a resgatar na criança a vontade de aprender matemática.

Antes mesmo de chegar à escola a criança já tem acesso às mídias e aos inúmeros avanços da tecnologia que norteiam a mesma no ambiente na qual está inserida. Desse modo, é possível utilizar a tecnologia como elemento favorável ao ensino de matemática e contribuir para que esse conteúdo se torne de fácil compreensão, mais bem contextualizado e apreendido de maneira eficaz e significativa para a criança.

Moran (2011) defende que há inúmeras mídias que podem favorecer o processo da aprendizagem matemática tornando-o prazeroso e eficaz. A televisão, o computador, o celular entre outros se bem utilizados podem contribuir muito para a aprendizagem da matemática.

Porém, para esse estudo procurou-se dar ênfase aos jogos matemáticos, mais especificamente aos que abordam o conteúdo sobre geometria mostrando que esses jogos *online* podem ajudar a criança a compreender melhor o conteúdo trabalhado.

# 3. MATERIAIS E MËTODOS

## 3.1. Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola de Ensino Fundamental da rede municipal, localizada na Vila São Jorge no município de Leme, no estado de São Paulo.

## 3.2. Tipo de pesquisa

Considerando que o uso de jogos *online* pode auxiliar no ensino da Matemática, esta investigação se baseia no método de pesquisa qualitativa, apoiando-se em técnicas de coletas de dados, também quantitativas com a qual se pretende compreender o modo como a mediação pelos jogos disponíveis na *web* é relevante ao ensino de geometria e quais fatores são favoráveis nesse ambiente.

O estudo em questão é composto por pesquisa bibliográfica sobre o tema proposto em que os principais autores que o complementaram foram: Azevedo (1999), Borba (2002), Lorenzato (1995), Moran (2012) entre outros.

Além da pesquisa de campo composta por questionários de perguntas abertas de caráter exploratório destinado aos professores e alunos, utilizou-se com os alunos a aplicação de jogos encontrados na *web* e uma atividade escrita sobre geometria para finalizar o processo de investigação.

## 3.3. População e amostra

A população amostra foi os alunos dos quartos e do quinto anos do Ensino Fundamental – Ciclo I da escola supracitada. A pesquisa foi realizada com aproximadamente 100 alunos sendo esses alocados em duas turmas de quarto ano e duas turmas do quinto ano e seis professoras da Unidade Escolar em estudo.

## 3.4. Instrumentos de coleta de dados

Entre os instrumentos de coleta de dados foi utilizado um questionário inicial de perguntas abertas voltadas para os alunos (Apêndice A), procurando sondar se

os alunos sabem ou não o que é a geometria além de explorar as facilidades e dificuldades dos conteúdos de geometria por parte dos alunos.

Também foi utilizado um questionário específico aplicado para seis professores com perguntas abertas (Apêndice B) buscando explorar o conceito de geometria por parte desses bem como algumas opiniões pessoais dos mesmos sobre a importância da geometria para o currículo escolar, quais conteúdos da geometria o professor gosta de ensinar e quais conteúdos o mesmo acredita serem difíceis de ensinar.

Através desse mesmo questionário obteve-se também informações sobre quais recursos o professor utiliza em suas aulas, além de avaliar o interesse dos alunos em relação as suas aulas e por fim uma opinião pessoal sobre como o uso de jogos disponíveis na *web* podem contribuir para que sua aula se torne mais interessante e que os conteúdos possam ser melhores apreendidos pelos alunos.

Após esse momento, foi aplicada uma atividade específica para os alunos (Apêndice C) com alguns exercícios voltados para a geometria com o intuito de analisar como se dá o conhecimento de geometria por parte dos alunos pesquisados.

Além dos questionários citados a presente pesquisa utilizou alguns jogos disponíveis na *web* que são: tangram HD, memória geométrica e geoplano.

O Jogo TANGRAM HD, (Figura 1), é composto de sete peças (chamadas de tans) sendo: 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Seu objetivo é formar as figuras pedidas usando todas as sete peças.

O Jogo GEOPLANOPEC, (Figura 2), é representado por um tabuleiro composto por várias malhas de pinos. Seu objetivo é desenvolver atividades com figuras e formas geométricas – principalmente planas – suas características e propriedades (vértices, arestas, lados), ampliação e redução de figuras, simetria, área e perímetro.

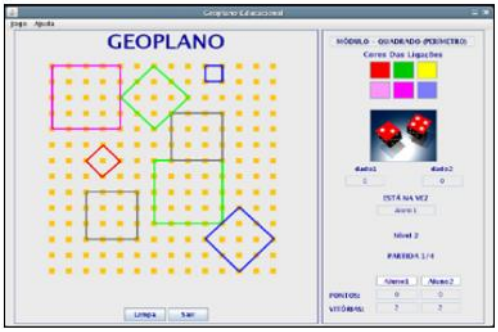
O Jogo MEMÓRIA FORMAS GEOMÉTRICAS, (Figura 3), consiste num painel com cartas de figuras geométricas e objetos equivalentes as figuras. Seu objetivo é encontrar um par de figuras (geometria com o seu objeto equivalente). Dessa maneira esse jogo irá ajudar a relacionar as figuras geométricas com objetos do nosso cotidiano.

Para os jogos em questão a aplicação foi de modo individual; o nível de dificuldade foi o mesmo para todos os alunos que participaram dessa etapa. O tempo máximo de execução para os jogos foi de: 1 hora para o tangram, 30 minutos para a memória geométrica e 1 hora para o geoplano.

**Figura 1. Tangram HD**

Fonte: https://play.google.com/store

**Figura 2. GeoplanoPEC**




Fonte: Tela do monitor durante o jogo.

**Figura 3. Jogo da memória formas geométricas**

Fonte: **https://matematicazup.com.br** **(Jogo desativado)**

Os níveis de dificuldade variaram entre níveis fácil e difícil e os alunos foram observados durante todo o período do processo, ou seja, durante sua participação ativa na execução dos jogos.

Após o momento da aplicação dos jogos, foi utilizado um questionário opinativo sobre geometria (Apêndice D) no qual os alunos responderam questões sobre as facilidades e dificuldades que encontraram no momento em que estavam jogando além de elencar quais os conhecimentos que foram adquiridos e quais avanços os alunos tiveram sobre geometria após a aplicação dos jogos.

Dessa maneira foi possível verificar se houve contribuição ou não dos jogos disponíveis na *web*, ou seja, como o conhecimento de geometria era visto pelos alunos antes e depois da utilização dos jogos.

Para finalizar a etapa de coleta de dados foi utilizado um questionário (Apêndice E) com exercícios de fixação sobre geometria que teve como intuito verificar quais os benefícios que a utilização dos jogos *online* trouxe para a aprendizagem dos alunos.

## 3.5. Análises dos dados

Para formalizar a etapa da análise de dados, é importante salientar que as informações coletadas durante toda a pesquisa de campo que consiste nas aplicações de questionários e no trabalho com jogos disponíveis na *web*, foram elencadas e analisadas qualitativa e quantitativamente através de gráficos demonstrativos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas respostas dos alunos pode-se observar (Tabela 1.) que a grande maioria dos alunos não sabe exatamente o que a geometria estuda. Alguns alunos apresentaram algum conhecimento prévio, porém somente 36% dos alunos respondeu adequadamente sobre o que vem a ser a geometria no ensino de Matemática.

Pressupõe-se assim que a geometria não tenha sido adequadamente desenvolvida com os alunos e por esse motivo ainda é um conteúdo desconhecido para muitos deles. O resultado quantitativo desse tópico indica uma necessidade de tornar a geometria um conteúdo mais presente nas aulas de matemática, até que se torne algo conhecido por todos e não apenas por alguns alunos, e para isso existem diversos jogos, sejam aplicativos ou online, para auxiliar o professor na prática de ensino deste conteúdo onde muitos professores da área de Pedagogia não tenha aprendido em sua formação.

**Tabela 1. Dados referentes à pergunta direcionada aos alunos sobre a geometria.**

| Você sabe o que a geometria estuda? | |
|---|---|
| **Quantidades de alunos** | 100 |
| **Sabem do assunto** | 36% |
| **Desconhecem o assunto** | 62% |
| **Não responderam** | 2% |

**Fonte: Elaborado pelo pesquisador Fernando Lago Cardoso, 2018.**

Pelo fato da geometria não ser um conteúdo muito desenvolvido nessa determinada escola, foi muito difícil para os alunos responderem às outras questões do questionário (Apêndice A), pois como responder questões de preferências dentro da geometria se os alunos nem sabem o que essa palavra significa?

Outro aspecto que podemos considerar neste gráfico que por ter alunos de 4º e 5º anos do ensino fundamental, os alunos do 5º ano já tiveram contato com o tema de geometria, já os alunos do 4º ano com menos frequência.

Com respeito ao questionário aplicado às professoras e voltado para como essas conceituam a geometria, bem como sua importância para o currículo escolar e quais conteúdos da geometria são mais fáceis e mais difíceis de ensinar, observou-

se que as mesmas souberam conceituar adequadamente no que consiste a geometria.

Porém, apesar dos conceitos muito bem colocados nas questões, notou-se que as mesmas reconhecem que a geometria é importante, porém não tão importante quando tem sido defendida ao longo desse estudo.

Nesse caso, antes de conscientizar os alunos é necessário que os próprios professores entendam que a geometria está presente em todos os lugares e que seu uso não se restringe apenas nas quatro paredes da escola, mas que é um conhecimento que precisa ser trabalhado e valorizado para a vida fora da escola também.

Com relação às respostas das professoras em respeito aos conteúdos que sentem maior facilidade/dificuldade em ensinar foi observado (Tabela 1).

**Tabela 2. Conteúdo de geometria e suas facilidades/dificuldades no ensino pela perspectiva das professoras da Rede Municipal de Leme/SP(2018).**

| Conteúdos em analise em grau facilidade e dificuldade | | | |
|---|---|---|---|
| **Conteúdos** | **Facilidade** | **Conteúdos2** | **Dificuldade** |
| **Formas Geométricas** | 66,60% | **Plano cartesiano** | 50% |
| **Sólidos geométricos** | 16,70% | **Ângulo** | 33,40% |
| **Ponto, reta e linha.** | 16,70% | **Área e Perímetro** | 16,60% |
| **Total** | 100% | **Total** | 100% |

**Fonte: Elaborada pelo pesquisador Fernando Lago Cardoso, Leme/SP (2018).**

Das seis professoras entrevistadas, o conteúdo que foi considerado como mais fácil de ser desenvolvido foi o de formas geométricas, seguido, em igualdade de facilidade, pelos conteúdos de sólidos geométricos e o relacionado ao ponto, reta e linha. Por outro lado, as mesmas professoras consideraram como os conteúdos de maior dificuldade de desenvolvimento o do conceito de plano cartesiano seguido pelo conceito de ângulo e, finalmente, o conteúdo relacionado à área e perímetro.

É importante salientar que desses conteúdos elencados como mais difíceis na opinião das professoras, as mesmas confidenciaram que nunca ensinaram plano cartesiano para suas turmas pelo alto índice de complexidade do conteúdo.

Quando as professoras responderam à questão que analisa a prática pedagógica das mesmas em relação ao ensino a de geometria, foi possível verificar que pouco se trabalha o tópico de geometria nas turmas que foram entrevistadas.

Conforme mencionado pelas professoras costuma-se trabalhar o conteúdo de geometria somente de modo breve no quarto bimestre, como um dos últimos conteúdos do ano, e utilizam apenas o livro didático como recurso para esta etapa.

Observando os livros didáticos, mais especificamente o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) de matemática da Editora Moderna e o EMAI (Educação matemática nos anos iniciais de 2018), além de encontrar a geometria nas últimas páginas dos livros, as seis professoras entrevistadas confidenciaram que apenas usam o pequeno trecho teórico e os exercícios de fixação que se encontram ao final da unidade e não utilizam nenhum outro recurso material, concreto ou lúdico para enriquecer esse conteúdo.

É importante salientar que das seis professoras entrevistadas apenas uma possui licenciatura em matemática, ao passo que as outras cinco são licenciadas em outras áreas como pedagogia, por exemplo, mas que lecionam matemática sem ter tido uma capacitação para isso, pois precisa cumprir com suas obrigações como professor PEB I e que contempla um ensino multidisciplinar.

As professoras entrevistadas foram unânimes em suas respostas quando disseram que teriam mais prazer em ensinar geometria se elas pudessem ter acesso a recursos concretos e lúdicos para complementar suas aulas. As mesmas citaram como recursos os jogos concretos que podem ser usados em sala de aula, mas também demonstraram grande interesse pelos recursos tecnológicos e os inúmeros jogos que são encontrados na internet.

Relataram ainda que os alunos não demonstram muito interesse em aprender pelo fato de que suas aulas são extremamente restritas à lousa, giz e livros didáticos, os famosos PNLD’s que são obrigatórios no dia a dia da sala de aula. Esse método pautado apenas em materiais escritos não tem conseguido prender tanto o interesse e a atenção das crianças já que as mesmas se deparam todo momento com inúmeras tecnologias fora da sala de aula.

O dia a dia dos alunos fora da sala de aula, com uso exacerbado de *videogames*, *smartphones* e demais recursos tecnológicos envolventes, tem sido muito mais interessante do que ir para a escola estudar.

Partindo dessa realidade, as professoras foram taxativas ao afirmar que a tecnologia dos jogos e aplicativos pode atuar positivamente na formação e no desenvolvimento dos conceitos geométricos, pois esses recursos já fazem parte do cotidiano do aluno e são extremamente interessantes para eles.

Ao questionar os alunos sobre seu interesse em relação às aulas de geometria observou-se que praticamente 90% dos alunos disseram não gostar dessa disciplina. Observou-se que a falta de incentivos por parte dos professores faz com que os alunos gostem cada vez menos das aulas de geometria pelo fato de que as aulas sempre são muito enfadonhas e complexas. Essa problemática também se dá pelo fato de que a geometria não é um conteúdo muito trabalhado nessa escola e muitos dos alunos nem sabem do que se trata.

Além disso, observou-se que apenas o uso de livros didáticos tem desestimulado os alunos, ou seja, utilizar apenas material escrito sem a ajuda de algo lúdico e tecnológico tem sido muito desinteressante para os mesmos.

Talvez a falta de recursos e materiais lúdicos podem ser um dos motivos pelos quais os professores dessa determinada escola não tenham interesse em ensinar esse conteúdo para os seus alunos.

Durante a aplicação dos jogos, os alunos apresentaram boa desenvoltura em suas execuções e estavam bastante motivados e entusiasmados por ter a oportunidade de aprender de maneira descontraída e divertida.

Após a aplicação dos jogos, os alunos foram novamente entrevistados e responderam um questionário opinativo sobre as dificuldades e facilidades dos alunos em relação aos jogos *online*.

Por unanimidade, os alunos disseram que não encontraram dificuldades em jogar e compreenderam melhor sobre o conteúdo de geometria que os jogos *online* ofereceram. Além disso, se mostraram muito motivados em aprender através dos jogos e salientaram sobre as importantes contribuições que os jogos disponíveis na *web* trouxeram para um melhor entendimento do conteúdo de geometria.

Os jogos da *web* contribuíram para que os alunos desenvolvessem o pensar, o levantamento de hipóteses, a experimentação, planejamento, a percepção visual, a atenção, a memória, o desenvolvimento de estratégia, o espírito de competitividade, persistência e autonomia.

Os alunos relataram que o uso de jogos disponíveis na *web* despertaram a atenção e participação dos mesmos, além de aguçar a curiosidade.

O uso dos jogos *online* também contribuiu para que os alunos conseguissem responder as questões sobre geometria (Apêndice E) que foram aplicadas com o intuito de contribuir para a finalização dessa investigação.

Devido à grande quantidade de acertos por parte dos alunos pode-se concluir que o uso dos jogos disponíveis na *web* foi de grande valia para que a atividade de geometria (Apêndice E) fosse bem executada.

Ao responder as questões propostas, os alunos não tinham uma concepção mais completa sobre geometria gerando assim muitas dúvidas. Os alunos tiveram a oportunidade de conhecer o geoplano através do pesquisador que disponibilizou para os mesmos esse jogo na internet.

Na tabela 2 tem-se os dados sobre a quantidade de erros e acertos referentes às questões (APÊNDICE E).

**Tabela 3. Tabulação da quantidade de acertos dos alunos sobre questões de geometria.**

| Questões | Acertos | Erros |
|---|---|---|
| 1 | 100 | 0 |
| 2 | 100 | 0 |
| 3 | 99 | 1 |
| 4 | 97 | 3 |
| 5 | 100 | 0 |
| 6 | 97 | 3 |
| 7 | 90 | 10 |
| 8 | 93 | 7 |

**Fonte: Elaborado pelo pesquisador Fernando Lago Cardoso, Leme/SP (2018).**

A partir do conhecimento de geoplano através da *web* foi possível responder às questões pertinentes e destinadas a esse fim nas atividades propostas para a verificação do conteúdo.

É importante salientar que a atividade de geometria que foi aplicada antes dos jogos (APÊNDICE C) procurou abordar questões sobre geoplano, formas geométricas e tangram mesmo que os alunos ainda não conhecessem muito bem esses conteúdos apenas para analisar quais os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre esses assuntos.

A atividade de geometria aplicada após os jogos (APÊNDICE E) abordou os mesmos conteúdos da primeira atividade, mas agora com o intuito de pontuar quais as contribuições que os jogos disponíveis na *web* trouxeram para a aprendizagem dos alunos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geometria, importante ramo da matemática não tem sido valorizada da maneira correta na escola. O desinteresse do professor e a falta de incentivo por parte da escola tem sido uma das problemáticas para a aprendizagem da criança.

Os métodos de ensino tradicionais que se resumem em lousa e giz podem se tornar algo muito cansativo desmotivando cada vez mais os alunos e aumentando ainda mais as dúvidas e as dificuldades de aprendizagem.

Por esse motivo, cabe ao professor se utilizar de importantes recursos capazes de trazer à realidade da criança algo que para ela parecia estar distante e abstrato.

Para que essa aprendizagem ocorra de fato se faz necessário que as aulas de geometria a partir de então contem conhecimentos dinâmicos que podem ser encontrados nos inúmeros jogos que estão disponíveis na *web*.

Partindo desse raciocínio, entende-se que o uso dos jogos disponíveis na *web*, se utilizados de maneira adequada e correta, tornam a aprendizagem um processo rico levando o aluno a construir um conhecimento matemático eficaz e significativo para ele. Dessa maneira, o aluno terá condições de desenvolver sua autonomia se tornando responsável pela construção do seu conhecimento.

As dificuldades para trabalhar com a geometria ainda são muito latentes e presentes em nossa realidade.

Para que o uso da tecnologia seja uma forma de estimular a atividade e a profundidade do trabalho na sala de aula, esta deverá estar envolvida na resolução de problemas, análise crítica de resultados e a discussão dos mesmos.

Mediante a avaliação realizada com alunos e professoras nesse estudo, por meio da aplicação de questionários e jogos disponíveis na *web*, entende-se que o processo de ensino da geometria associado ao trabalho de construção e experimentação proporcionadas pelo uso dos jogos *online*, permite que o universo de possibilidades de aprendizagem seja ampliado.

## REFERÊNCIAS


AZEVEDO, M. **Jogando e construindo Matemática.** São Paulo, 1999.

BORBA, M. C. **Coletivos seres humanos com mídias e a produção de Matemática.** I simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. 2002.

BRASIL. Mistério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/** Secretaria de Educação Fundamental- Brasília: MEC, 2001.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do Ensino da Matemática.** 3° Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 4 ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

FREIRE, P. **Educação para a prática da liberdade.** 8° Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1978.

KAMII, C; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget.** Campinas: Papirus, 1992.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 2002.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1998.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** A educação matemática em Revista, SBEM, ano 3, p. 3 – 13, jan/jun. 1995.

MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na Educação.** Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005, p. 96-100.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação tecnologia.** 19 ° Ed. São Paulo: Papirus, 2011.

PAVANELLO, M. R. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica.** (Dissertação de Mestrado). 196 p. Campinas: UNICAMP, 1989.

PERRENOUD, P. Construir competências desde a escola. Porto Alegre: ArtMed. 1999.

PIRES, C. M. C. **Currículos de matemática: da organização linear à ideia de rede.** São Paulo: FTD, 2000.

Disponível em: https://play.google.com/store/ Acesso em 10 de dezembro de 2018.

# APÊNDICES

**APÊNDICE A** – Questionário prévio sobre geometria para alunos

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Mídias na Educação – EaD UFSJ.

Local da Entrevista: _____.(Cidade/Escola) Data: _____

**Parte 1: Perfil do Entrevistado**

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Série: ( ) 1 ano ( ) 2 ano ( ) 3 ano ( ) 4 ano ( ) 5 ano

Idade: _____

**Parte 2: Questões**

1. Na sua opinião, o que é geometria?
2. Você gosta de estudar geometria?
3. O que você achou mais fácil ao estudar geometria?
4. O que você achou mais difícil ao estudar geometria?
5. Qual é a parte da geometria que você mais gosta ou acha mais interessante?

**APÊNDICE B** – Questionário prévio sobre geometria para professores

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Mídias na Educação – EaD UFSJ.

Local da Entrevista: _____.(Cidade/Escola) Data: _____

**Parte 1: Perfil do Entrevistado**

NOME: _____ IDADE: _____

GRADUAÇÃO:_____

TEMPO DE EXERCÍCIO NO MAGISTÉRIO: _____

TEMPO LECIONANDO MATEMÁTICA: _____

**Parte 2: Questões**

1. O que é geometria?
2. Na sua opinião, qual é a importância da geometria para o currículo escolar?
3. Quais conteúdos da geometria você mais gosta de ensinar?
4. Na geometria, quais conteúdos você julga mais difíceis de ensinar?
5. Como você ensina geometria?
6. Quais recursos você utiliza nas suas aulas de geometria?
7. Você gostaria de ensinar geometria de uma maneira diferente da que você ensina? Em resposta alternativa, qual seria essa sua maneira de ensinar?
8. Qual é o empenho e interesse dos alunos nos conteúdos que envolvem a geometria?
9. Na sua opinião, de que forma a tecnologia dos jogos e aplicativos pode atuar na formação e no desenvolvimento de conceitos geométricos?

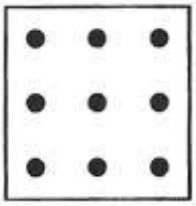
**APÊNDICE C** – Atividade de geometria (Antes da aplicação dos jogos)

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Mídias na Educação – EaD UFSJ.

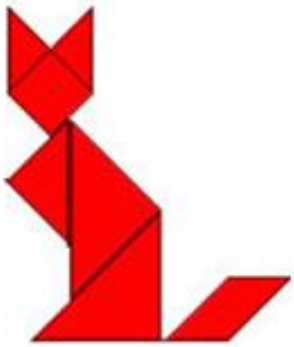
Local da Entrevista: _____.(Cidade/Escola) Data: _____

NOME: _____ TURMA: _____

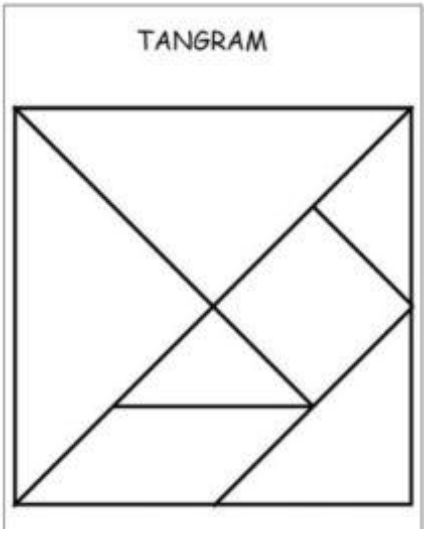
1. Quantos segmentos de reta com comprimentos diferentes é possível desenhar no Geoplano 3x3?



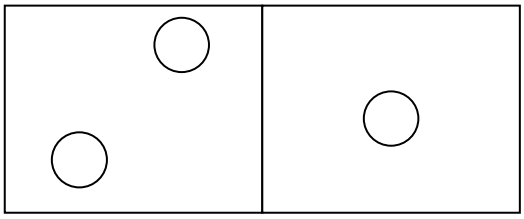
2. Utilizando as peças do tangram, recorte e monte a figura do gato a seguir:



TANGRAM DISPONÍVEL PARA A ATIVIDADE 2.



3. A face superior das peças de um jogo de dominó tem formato de um quadrilátero. Observe um exemplo:



Qual o quadrilátero que melhor caracteriza a face superior da peça de um jogo de dominó?

(A) Trapézio

(B) Quadrado

(C) Retângulo

(D) Losango

**APÊNDICE D** – Questionário opinativo sobre geometria para Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Mídias na Educação – EaD UFSJ.

Local da Entrevista: _____.(Cidade/Escola) Data: _____

NOME: _____ TURMA: _____

**Parte 1: Perfil do Entrevistado**

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Série: ( ) 1 ano ( ) 2 ano ( ) 3 ano ( ) 4 ano ( ) 5 ano

Idade: _____

**Parte 2: Questões**

1. Você acredita que os jogos online contribuíram para um melhor entendimento do conteúdo de geometria?
2. Dos três jogos geométricos trabalhados, qual deles foi o mais fácil de jogar?
3. Ainda sobre os três jogos trabalhados, em qual deles você encontrou mais dificuldade em jogar?
4. Você conseguiu entender sobre geometria e/ou sanar possíveis dificuldades através dos jogos aplicados?
5. Você se sentiu mais motivado em aprender geometria através dos jogos?

**APÊNDICE E** – Atividade de geometria (Após a aplicação dos jogos)

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Mídias na Educação – EaD UFSJ.

Local da Entrevista: _____.(Cidade/Escola) Data: _____

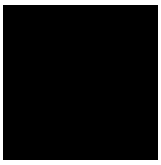
NOME: _____ TURMA: _____

1. Você receberá à parte as peças do tangram e deverá resolver as seguintes questões:
   b) Forme um quadrado com 2 peças de tangram;
   c) Forme um retângulo com 4 peças de tangram;
   d) Construa um triangulo com 3 peças de tangram.

2. Observe a casa de tangram:

Responda o nome das figuras geométricas que a compõe:

_____

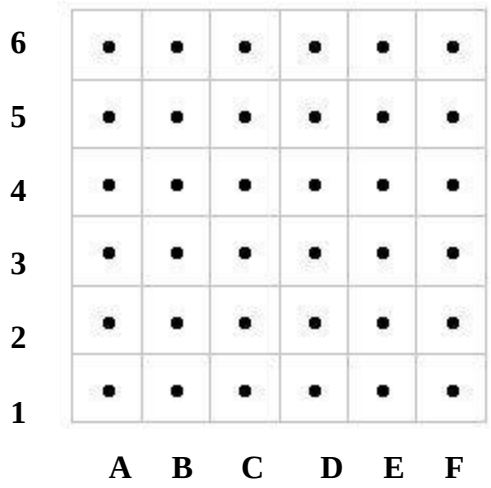


_____

_____

3. Desenhe no geoplano seguindo as devidas orientações:

Ligue os pontos da seguinte maneira: (2b) (4d) (1d) (2b) e descubra a figura.




Qual é a figura que você descobriu? _____

4. Leve a Maria até a padaria seguindo as instruções para executar o itinerário:

Instruções:

3 quadrículas para baixo

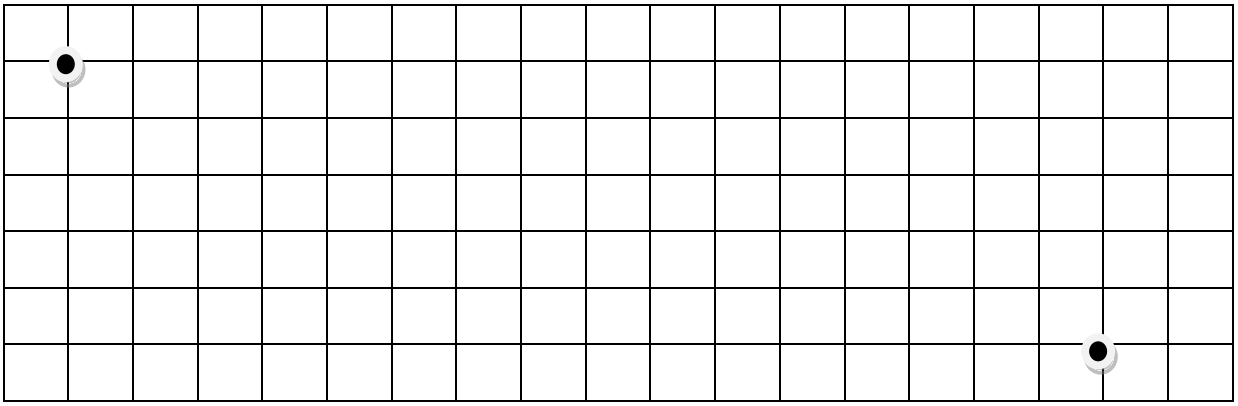
6 quadrículas para a direita

2 quadrículas para cima

10 quadrículas para a direita

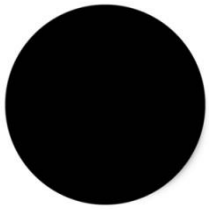
3 quadrículas para baixo

**MARIA**



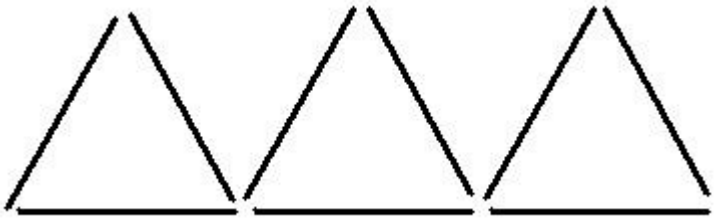
**PADARIA**

5. Dê o nome das formas geométricas utilizadas no jogo memória geométrica:

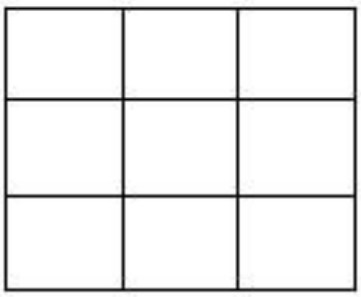


_____ _____ _____

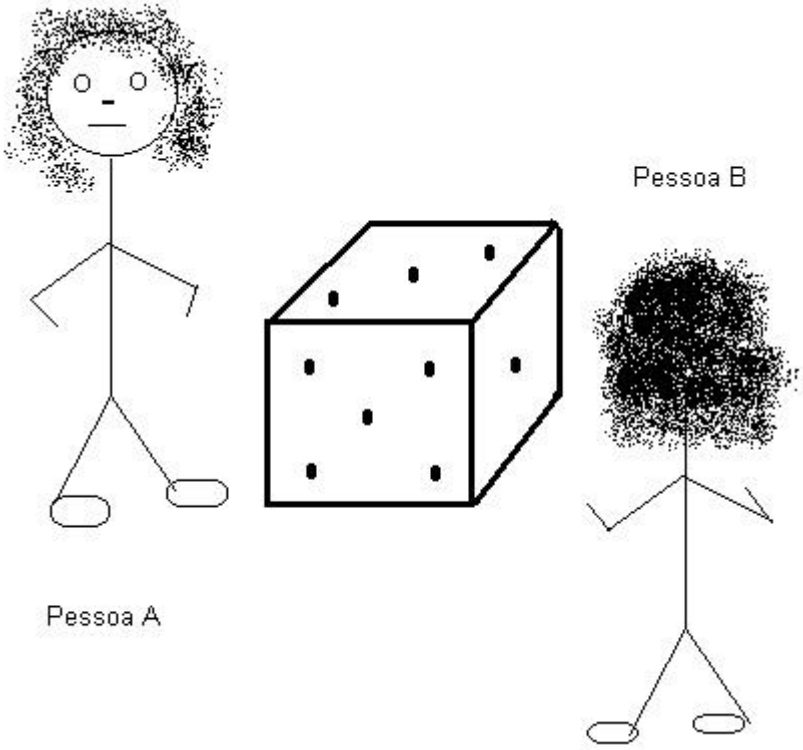
6. Temos três triângulos equiláteros formados por palitos de fósforo. Mexa em apenas dois palitos para formar quatro triângulos equiláteros.

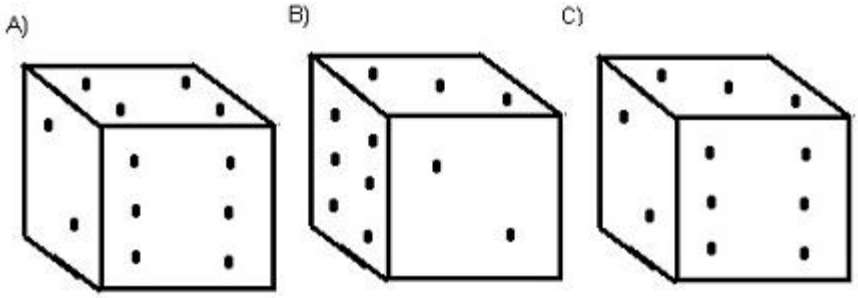


7. (Quadrado Mágico). Preencha os noves quadrado da figura abaixo com os algarismos de 1 a 9 de uma forma que a soma nas horizontais, verticais e diagonais seja 15.



8. Duas pessoas estão uma de frente pra outra e há um dado entre elas. A pessoa B vê o dado como você vê desenhado entre elas. Sabendo que a soma de duas faces opostas do dado somadas sempre dão **SETE**, qual a alternativa que representa o que a pessoa A está vendo?



# ANEXO(S)

## JOGOS DISPONÍVEIS NA *WEB* ESCOLHIDO PARA ESTE ESTUDO

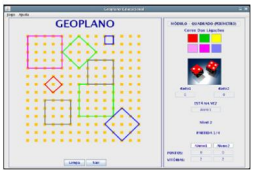
O Jogo TANGRAM HD, (Figura 1), é composto de sete peças (chamadas de tans) sendo: 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Seu objetivo é formar as figuras pedidas usando todas as sete peças.

**Figura 4. Tangram HD**

Fonte: https://play.google.com/store

O Jogo GEOPLANOPEC, (Figura 2), é representado por um tabuleiro composto por várias malhas de pinos. Seu objetivo é desenvolver atividades com figuras e formas geométricas – principalmente planas – suas características e propriedades (vértices, arestas, lados), ampliação e redução de figuras, simetria, área e perímetro.

**Figura 5. GeoplanoPEC**




Fonte: Tela do monitor durante o jogo.

O Jogo MEMÓRIA FORMAS GEOMÉTRICAS, (Figura 3), consiste num painel com cartas de figuras geométricas e objetos equivalentes as figuras. Seu objetivo é encontrar um par de figuras (geometria com o seu objeto equivalente). Dessa maneira esse jogo irá ajudar a relacionar as figuras geométricas com objetos do nosso cotidiano.

**Figura 6. Jogo da memória formas geométricas**

**Fonte: www.jogoseducativos.hvirtua.com**