

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS - MATEMÁTICA E FÍSICA**

**JEFFERSON PAES DE MORAES**

**PLANO CARTESIANO:  
APRENDENDO CONCEITOS DE FORMA LÚDICA ATRAVÉS DO USO  
DE SOFTWARE COM CARACTERÍSTICAS DO JOGO DE “BATALHA  
NAVAL”.**

**COARI-AM**

**2023**

**JEFFERSON PAES DE MORAES**

**PLANO CARTESIANO:  
APRENDENDO CONCEITOS DE FORMA LÚDICA ATRAVÉS DO USO  
DE SOFTWARE COM CARACTERÍSTICAS DO JOGO DE “BATALHA  
NAVAL”.**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências: Matemática e Física pelo Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jefferson Ferreira dos Santos

**COARI-AM**

**2023**

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M827p Moraes, Jefferson Paes de  
Plano cartesiano : aprendendo conceitos de forma lúdica através do uso de software com características do jogo de "batalha naval" / Jefferson Paes de Moraes . 2023  
52 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Jefferson Ferreira dos Santos  
TCC de Graduação (Licenciatura Plena em Ciências - Matemática e Física) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Plano cartesiano. 2. Batalha naval. 3. Ensino. 4. Aprendizagem. I. Santos, Jefferson Ferreira dos. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

## RESUMO

O plano cartesiano é uma ferramenta matemática bastante utilizada em diversas situações do cotidiano, uma de suas principais características é localizar elementos/objetos em um determinado espaço. Sua aplicação é muito ampla e devido a esta versatilidade, a utilização desse recurso também é indispensável em diversas áreas do conhecimento como: Engenharia, design e economia, por exemplo. Com base nesses aspectos, o presente trabalho aborda a realização de uma atividade didática na qual se faz a relação de teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem, com o desenvolvimento de uma aula teórica, complementada com uso de um software educativo com características do jogo de “Batalha Naval”. Com essa abordagem a introduzimos por meio do jogo de conceitos básicos existentes em um plano cartesiano, tais como: localização de coordenadas, definição de quadrantes, eixo das abscissas, eixo das ordenadas, ponto de origem, distância entre dois pontos, etc. A realização dessa atividade contou com a participação de 74 alunos de três turmas do 9º ano, da Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento, no Município de Coari-Amazonas e foi implementada durante as aulas da disciplina de matemática. Para a verificação dos dados, foram elaborados dois questionários com questões similares: o primeiro, um Teste de Sondagem, aplicado antes da realização das atividades e com o intuito de verificar como estava o conhecimento dos alunos no determinado assunto; o segundo, um questionário para Análise de Aprendizagem, aplicado ao final das atividades, com a finalidade de realizar um comparativo com o primeiro e verificar o rendimento dos alunos na resolução de cada questão. A atividade apresentou resultados excelentes, o rendimento percentual do Teste de Sondagem foi de 18,28%, enquanto o questionário para Análise de Aprendizagem apresentou um rendimento percentual de 64,47%, indicando uma variação em pontos percentuais de +46,19% entre ambos. Dessa forma, concluiu-se que a metodologia utilizada foi eficiente no ensino da temática, demonstrando que a utilização do lúdico se torna imprescindível, pois proporciona um ambiente de ensino e aprendizagem mais atrativos e a participação dos estudantes mais efetiva.

**Palavras-chave:** Plano cartesiano, Batalha Naval, Ensino-Aprendizagem.

## ABSTRACT

The Cartesian plane is a mathematical tool widely used in various everyday situations, one of its main characteristics is to locate elements/objects in a given space. Its application is very wide and due to this versatility, the use of this resource is also indispensable in several areas of knowledge such as: Engineering, design and economics, for example. Based on these aspects, the present work addresses the realization of a didactic activity in which theory and practice are related in the teaching and learning process, with the development of a theoretical class, complemented with the use of an educational software with characteristics of the "Naval Battle" game. With this approach, we introduce it through the game of basic concepts existing in a Cartesian plane, such as: location of coordinates, definition of quadrants, axis of abscissas, axis of ordinates, point of origin, distance between two points, etc. This activity was carried out with the participation of 74 students from three 9th grade classes, from the State School Maria Almeida do Nascimento, in the municipality of Coari-Amazonas, and was implemented during the Mathematics classes. To verify the data, two questionnaires with similar questions were elaborated: the first, a Survey Test, applied before carrying out the activities and with the aim of verifying the students' knowledge of the given subject; the second, a questionnaire for Learning Analysis, applied at the end of the activities, with the purpose of making a comparison with the first and verifying the performance of two students in solving each question. The activity showed excellent results, the percentage yield of the Survey Test was 18.28%, while the Learning Analysis questionnaire showed a percentage yield of 64.47%, indicating a variation in percentage points of +46.19% between both. Thus, it was concluded that the methodology used was efficient in teaching the theme, demonstrating that the use of playfulness becomes essential, as it provides a more attractive teaching and learning environment and more effective student participation.

**Keywords:** Playful class. Naval battle. Teaching-Learning.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Representação de um Plano Cartesiano.....	11
<b>Figura 2</b> – Encontro com Hugo Rajan, Gestor da Escola. ....	17
<b>Figura 3</b> – Interface do Software “Batalha Naval”.....	19
<b>Figura 4</b> – Aplicação do questionário para Teste de Sondagem. ....	20
<b>Figura 5</b> – Desenvolvimento da aula teórica. ....	21
<b>Figura 6</b> – Gincana realizada com a utilização do jogo “Batalha Naval”. ....	21
<b>Figura 7</b> – Aplicação do questionário para Análise de Aprendizagem.....	22
<b>Figura 8</b> – Questão 01 do Teste de Sondagem.....	23
<b>Figura 9</b> – Questão 01 da Análise de Aprendizagem. ....	24
<b>Figura 10</b> – Questão 02 do Teste de Sondagem.....	27
<b>Figura 11</b> – Questão 02 da Análise de Aprendizagem.....	27
<b>Figura 12</b> – Questão 03 do Teste de Sondagem.....	30
<b>Figura 13</b> – Questão 03 da Análise de Aprendizagem.....	30
<b>Figura 14</b> – Questão 04 do Teste de Sondagem.....	32
<b>Figura 15</b> – Questão 04 da Análise de Aprendizagem.....	32
<b>Figura 16</b> – Questões 05 do Teste de Sondagem.....	33
<b>Figura 17</b> – Questões 05 da Análise de aprendizagem. ....	33
<b>Figura 18</b> – Questão 06 do Teste de Sondagem.....	36
<b>Figura 19</b> – Questão 06 da Análise de Aprendizagem.....	36

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Resultados obtidos na questão 01 do Teste de Sondagem. ....	25
<b>Gráfico 2</b> – Resultados obtidos na questão 01 da Análise de Aprendizagem.....	26
<b>Gráfico 3</b> – Resultados obtidos na questão 02 do Teste de Sondagem. ....	28
<b>Gráfico 4</b> – Resultados obtidos na questão 02 da Análise de Aprendizagem.....	29
<b>Gráfico 5</b> – Resultados obtidos na questão 03 dos questionários de Teste de Sondagem e de Análise de Aprendizagem. ....	31
<b>Gráfico 6</b> – Resultados obtidos nas Questões 04 e 05 do questionário para Teste de Sondagem.....	34
<b>Gráfico 7</b> – Resultados obtidos nas questões 04 e 05 do questionário para Análise de Aprendizagem.....	35
<b>Gráfico 8</b> – Resultados obtidos na questão 06 dos questionários de Teste de Sondagem e de Análise de Aprendizagem. ....	37

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Análise percentual no rendimento obtido nas questões avaliadas. ....	38
--	----



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 PLANO CARTESIANO.....	10
2.1.1 PRINCIPAIS CONCEITOS.....	10
2.2 A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO .....	12
2.2.1 O USO DE SOFTWARES EDUCATIVOS .....	13
2.3 JOGO “BATALHA NAVAL” .....	14
2.3.1 UTILIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO. ....	15
3 OBJETIVOS.....	16
4 METODOLOGIA .....	17
4.1 INSTRUMENTOS AUXILIARES .....	18
4.1.1 QUESTIONÁRIOS: Teste de Sondagem e Análise de Aprendizagem.....	18
4.1.2 SOFTWARE “BATALHA NAVAL” E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	18
4.2 EXECUÇÃO DO PROJETO .....	20
5 RESULTADOS.....	23
5.1 QUESTÃO 01. ....	23
5.2 QUESTÃO 02. ....	26
5.3 QUESTÃO 03. ....	30
5.4 QUESTÕES 04 E 05. ....	32
5.5 QUESTÃO 06. ....	35
5.6 ANÁLISE PERCENTUAL DOS DADOS.....	38
6 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA TESTE DE SONDAÇÃO.....	45
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE DE APRENDIZAGEM .....	47
APÊNDICE C – PLANO DE AULA PARA A ABORDAGEM TEÓRICA.....	49
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO. ....	52

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização do plano cartesiano é constante em diversas situações do nosso dia-a-dia. Quando precisamos localizar um objeto no espaço através do uso de mapas (paralelos e meridianos), mirar em um alvo, localizar uma casa em um condomínio ou até mesmo ao utilizar o nosso sistema de visão para encontrar algo, usam-se conhecimentos que envolvem Planos Cartesianos. É importante destacar também que, por ser uma ferramenta matemática, sua aplicação é constante e muito ampla, servindo como recurso em diversas áreas da Ciência como: Astronomia, Engenharia, Design, Cartografia, Economia, entre outras.

Percebendo a sua grande importância e utilidade para estabelecer dados concretos, precisos e objetivos. O presente trabalho, traz como objetivo, fazer com que os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento do Município de Coari-Amazonas compreendam os conceitos básicos que envolvem Plano Cartesiano (eixo das abscissas, eixos das ordenadas, ponto de origem, quadrantes, pares ordenados, distância entre pontos, etc.).

Entretanto, em virtude de muitos alunos apresentarem pouca aptidão no estudo de plano cartesiano e na compreensão de sua importância e utilidade para diversas situações que ele possa se deparar, surgiu a necessidade de trabalhar a temática não apenas de forma teórica, mais também de forma prática, exemplificando e familiarizando os conceitos ensinados na teoria através do uso de um software com suporte para WINDOWS, com característica do jogo de “batalha naval”, trazendo para realidade assim, um conteúdo que inicialmente se mostrava abstrato em sua mente ou que até mesmo ainda nem existia como conhecimento formulado. Justificando, portanto, a estratégia utilizada para trabalhar o tema proposto.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, serão discutidos alguns aspectos que irão dar embasamento ao projeto demonstrando de forma clara sucinta a motivação para a sua realização.

### 2.1 PLANO CARTESIANO

Essa importante ferramenta matemática surgiu com um papel fundamental para a compreensão de diversos conceitos básicos tanto da álgebra quanto da geometria, trazendo consigo, grande impacto na história da matemática. Mas a final, qual a função do plano cartesiano? Quem o inventou? qual a sua origem? Essas e outras perguntas acabam surgindo ao se tratar da temática.

#### 2.1.1 PRINCIPAIS CONCEITOS

O Plano Cartesiano foi criado pelo grande Filósofo e Matemático René Descartes com o intuito de localizar pontos. Ele é constituído por duas retas perpendiculares, sendo a horizontal chamada “eixo das abscissas” e a vertical chamada “eixo das ordenadas”, o ponto de intersecção entre as duas retas é denominado “origem”. Silva (2019) ressalta ainda que:

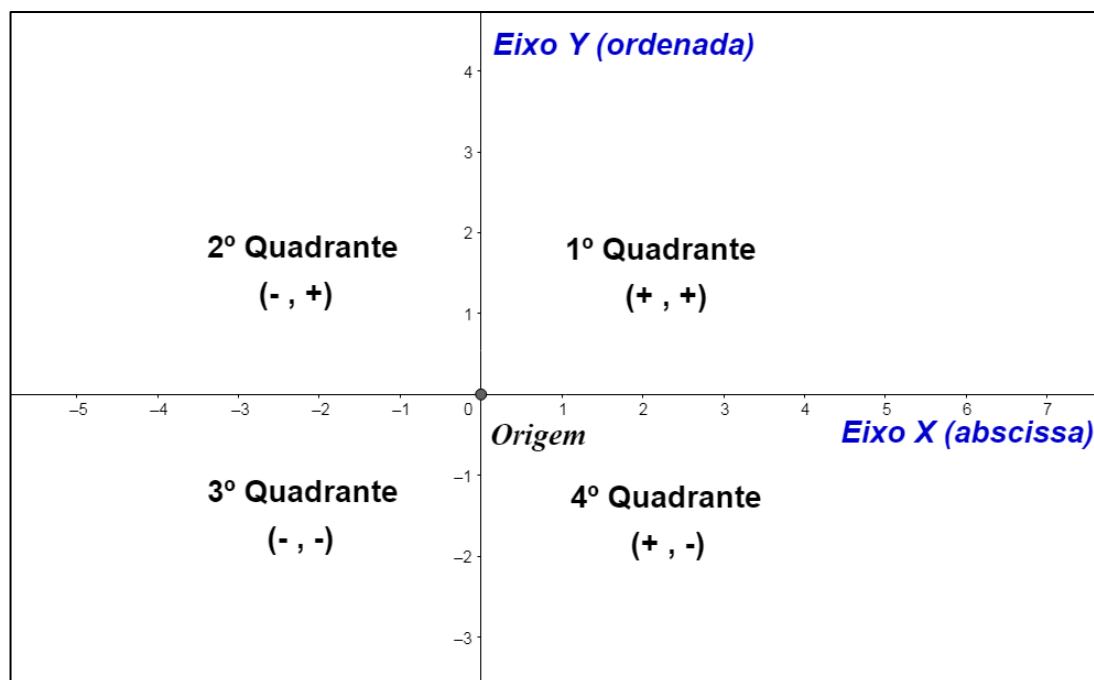
As duas retas que dão origem ao plano cartesiano precisam ser retas numéricas, pois essa é a condição que tornará possível encontrar localizações de pontos quaisquer no plano. Essa localização é a base fundamental de muitos conhecimentos comuns no cotidiano.

As coordenadas cartesianas no plano são representadas pelos pares ordenados  $(x, y)$ . Com o importante fato de que, ao se localizar um ponto, devemos observar primeiramente a coordenada relacionada ao eixo das abscissas  $(x)$  e posteriormente a coordenada do eixo das ordenadas  $(y)$ . “Dessa forma, percebe-se que é possível representar pontos ou objetos utilizando somente suas coordenadas, isto é, não é necessário construir um desenho de um objeto, basta somente expressar suas coordenadas.” (LUIZ, 2015).

Outro elemento importante no plano cartesiano são os quadrantes. É possível notar (figura 1) que, as duas linhas que se cruzam na “origem” produzem um plano dividido em **quatro segmentos**. Cada um desses segmentos recebe o nome de quadrante. Qualquer ponto no plano pertencerá a algum desses quatro quadrantes.

Qualquer ponto no 1º **quadrante** terá coordenadas positivas (+ , +). O 2º **quadrante** será formado por pontos em que a coordenada x é negativa e y é positiva (- , +). O 3º **quadrante** é constituído pelos pontos formados por coordenadas negativas (- , -). Já o 4º **quadrante** tem a coordenada x positiva e y negativa (+ , -). Uma representação de um plano cartesiano pode ser observada na figura 1.

**Figura 1** - Representação de um Plano Cartesiano.



**Fonte:** Autor próprio, 2022.

De acordo com Uva (2020), foi na obra “*La Géométrie*”, publicada no ano de 1637, que René Descartes lançou as bases da geometria analítica e sistematizou o plano cartesiano como ferramenta matemática de ligação entre a geometria e a álgebra.

Duclós (1997) afirma ainda que:

Descartes criou a geometria analítica, determinando um ponto do espaço no plano cartesiano. A geometria analítica estuda as curvas, superfícies e figuras geométricas, tendo relação com algumas equações. Essas equações podem ser aplicadas no plano formado pelas abscissas e ordenadas. Assim a álgebra e a geometria foram unidas por Descartes que muito se orgulhava de sua descoberta.

Percebe-se assim que, Descartes utilizou o Plano Cartesiano no intuito de representar planos, retas, curvas e círculos por meio de equações matemáticas, de forma que as figuras geométricas poderiam ser representadas por uma equação

algébrica, com os problemas de geometria, passíveis de resolução por meio da álgebra. De forma inversa, a geometria esclarece o significado das expressões algébricas.

Ainda de acordo com Uva (2020) a obra "*La Géométrie*" trouxe uma nova perspectiva revolucionária para a ligação entre geometria e álgebra. Nela, Descartes trouxe o sistema de coordenadas que uniu de vez as figuras geométricas com os números matemáticos. Foi a partir desse momento que surgiu o Plano Cartesiano: a fundamental e maior influência do filósofo e matemático francês para o estudo da matemática.

Um fato importante que vale destacar, é que a descoberta de Descartes não foi 100% original, pois desde os tempos antigos um sistema de coordenadas já era utilizado para a criação de mapas e elaboração de cálculos.

Porém, foi o trabalho de Descartes que primeiro teve significativa divulgação e influência social. Abria-se a possibilidade de se obterem pontos descritos por expressões, envolvendo variáveis e operações aritméticas. Assim, o francês conseguiu criar um sistema palpável e organizado em que a relação direta entre a álgebra e a geometria estava finalmente materializado. Aponta-se, dessa forma, a criação da Geometria Analítica ao gênio de René Descartes e a publicação do seu livro, *La Géométrie* (UVA, 2020).

## 2.2 A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO

As atividades lúdicas, além de ser um meio de apresentar conteúdos matemáticos de forma dinâmica, é visto como um dos principais instrumentos pedagógicos no que diz respeito ao ensinar e aprender do discente, proporcionando o estímulo da criatividade, da participação em sala, da convivência em grupo, fortalecendo a socialização e o desenvolvimento intelectual dos alunos.

O Lúdico tem origem na palavra latina "lótus" que quer dizer "jogos" e "brincar". Neste brincar estão incluídos os jogos, brinquedos e divertimento, isto oportuniza a aprendizagem do indivíduo. A introdução do lúdico na vida escolar do educando é a maneira muito eficaz de repassar pelo universo infantil para imprimir-lhe o universo adulto, nossos conhecimentos e principalmente a forma de interagirmos (SALOMÃO; MARTINI, 2007, P.4).

Ao apresentar uma atividade lúdica aos alunos, o professor precisa ter a consciência que a ludicidade não é apenas brincar, mas, um objetivo concreto no processo de aprendizagem. O docente deve selecionar com muito cuidado os conteúdos a serem abordados na sala de aula com o objetivo de proporcionar uma melhor compreensão na transmissão dos conhecimentos.

Assim, levando em consideração a importância do lúdico no ensino matemático, Lorenzato (2006) ressalta que, é evidente que o ensino não se dá apenas de forma teórica, é necessário uma prática articulada com a teoria envolvida para uma aprendizagem significativa, de modo que, se possa fixar através da prática a teoria estudada, estimulando a imaginação e a criatividade para produzir, explorar e refletir sobre o conteúdo pretendido. Desta forma:

A ludicidade se mostra como subsídio imprescindível ao ensino da matemática porque através dela ocorre a atenuação das dificuldades de compreensão das crianças ao serem introduzidas aos conhecimentos matemáticos. Os jogos, por sua vez, podem ser utilizados no ensino da matemática como uma dinâmica interativa capaz de despertar a atenção e o interesse dos alunos frente aos conteúdos a serem trabalhados no decorrer das aulas (CEZÁRIO; OLIVEIRA, 2017, p.5).

A prática lúdica é um suporte que facilita a compreensão do conhecimento, tendo em vista que através dela o aluno passará a fazer raciocínios mentais acerca das soluções que ela poderá dar ao problema apresentado pelo professor. Dessa forma, o lúdico servirá tanto para o aperfeiçoamento do raciocínio, eis que o aluno será estimulando a pensar em diversas soluções para desvendar os questionamentos que lhes foram feitos, como também através da utilização de objetos concretos (os jogos matemáticos), possibilitará por meio do manuseio de variáveis objetos uma aprendizagem mais prazerosa.

### 2.2.1 O USO DE SOFTWARES EDUCATIVOS

O uso de novas tecnologias como os *softwares* podem solucionar problemas encontrados no ambiente educacional, desde o ensino fundamental até o ensino superior. Os *softwares* matemáticos existentes, podem ser uma proposta didática aplicada em sala de aula para motivação da aprendizagem e a ruptura de uma postura passiva do aluno. Vale destacar que:

Com o avanço tecnológico, os profissionais precisam estar cada vez mais conectados com o mundo, especialmente os professores, tendo que abandonar antigas formas de ensinar e buscar condições favoráveis ao desenvolvimento do processo ensino aprendizagem ressaltando a criatividade, com alunos inventivos e envolvidos com outras descobertas. As transformações ocorridas nas últimas décadas anseiam por profissionais cada vez mais preparados e capacitados no domínio para o uso das mais diversas ferramentas tecnológicas (PAGOTTO, 2015).

Bona (2009, p.36) afirma ainda que, os *softwares* educativos podem ser um notável auxiliar para o aluno adquirir conceitos em determinadas áreas do

conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas. Estas ferramentas permitem auxiliar aos alunos para que deem novos significados às tarefas de ensino e ao professor a oportunidade para planejar, de forma inovadora, as atividades que atendem aos objetivos do ensino.

### 2.3 JOGO “BATALHA NAVAL”

A primeira versão do jogo surgiu no início do século XX, Soldados russos criaram o jogo na 1ª Guerra Mundial. Nesta versão, dois adversários desenhavam, em folhas de papel, navios posicionados em um mar imaginário quadriculado. Ganhava quem descobrisse primeiro às coordenadas das embarcações do oponente. Porém, a versão em tabuleiro só foi criada em 1967. durante a Guerra Fria, com as clássicas maletas e navios de plástico encaixáveis. Ortega (2018) afirma ainda que:

Nos anos 20, o passatempo se tornou popular entre prisioneiros e soldados no intervalo dos combates. Em 1931, apareceu nos EUA a primeira versão comercial, ainda em papel, chamada Salvo. Durante a 2ª Guerra Mundial, em 1943, foi lançado o jogo com o nome que ficou mais conhecido nos EUA: Battleship.

Atualmente para a execução do jogo, o tabuleiro de batalha naval é formado por pequenos quadrados, estando identificadas na horizontal por números e na vertical por letras. No tabuleiro, o jogador coloca os seus navios e registra os tiros do oponente. Antes do início do jogo, cada jogador coloca os seus navios nos quadradinhos, alinhados verticalmente ou horizontalmente. O número de navios permitidos será igual para os dois jogadores e os navios não podem se sobrepor.

Após os navios serem posicionados, o jogo se inicia com jogadas alternadas entre os participantes. Cada jogador terá direito a 10 tentativas (tiros). Em cada jogada, o participante irá dizer um quadrado, o qual será identificado pela letra e número, na no tabuleiro do oponente, se houver um navio nesse quadrado, é colocada uma marca vermelha, senão houver é colocada uma marca branca. Vence o jogador que acertar a maior quantidade de navios ao final da décima rodada.

### 2.3.1 UTILIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO.

O professor que queira tornar o ensino do plano cartesiano mais agradável para os seus alunos, pode fazer uso de uma estratégia pedagógica chamada atividade lúdica. Na atualidade, existem diversos *softwares* e jogos que podem ser utilizados no ensino da Matemática. O jogo de Batalha Naval, entra para esse vasto grupo pois é um jogo muito conhecido entre os alunos e que pode ser relacionado com o conteúdo mencionado.

Para Ferreira (2013) a batalha naval permite explorar o conceito de coordenadas como no plano cartesiano, mas é necessário fazer algumas adaptações. Inicialmente, a forma de identificação dos quadradinhos (Letras e números), serão substituídos por apenas números. Dessa forma, os estudantes são desafiados a descobrir um jeito de localizar os navios só com números, da maneira que se trabalha no plano cartesiano. E também será ressaltado qual a coordenada (horizontal ou vertical) deve ser identificada primeiro. Pois ainda segundo Ferreira (2013), foi determinado por alguns matemáticos que a coordenada do eixo horizontal deve vir primeiro, posteriormente a coordenada do eixo vertical, exemplificando que essa ordem é muito importante para a determinação do ponto correto, pois, caso as coordenadas sejam invertidas, pontos distintos serão encontrados. Vale destacar também, que para essa adaptação, é necessário posicionar os barcos nas interseções das coordenadas e não no centro dos quadradinhos como normalmente é feito nos jogos convencionais.

Diante dessa aspectos, percebendo de maneira geral que o lúdico proporciona muitas vantagens ao processo de ensino-aprendizagem de matemática, o objetivo principal que levou a execução dessa atividade foi sem dúvida a importância da exploração e desenvolvimento do domínio da matemática através da realização dos jogos lúdicos que estimulem o interesse e motivação das crianças para sua aprendizagem, visando o seu aprimoramento intelectual e profissional.



### 3 OBJETIVOS

Geral:

Introduzir os conceitos básicos de Plano Cartesiano com o auxílio de um *software*, com características do jogo de “Batalha Naval” aos alunos do 9° ano da Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento, do Município de Coari-Amazonas.

Específicos:

- Sondar os conhecimentos prévios dos alunos no determinado assunto;
- Recordar de forma teórica, os conceitos básicos existentes no Plano Cartesiano;
- Utilizar jogo manipulável para desenvolver, fixar e familiarizar os conceitos ensinados na teoria;
- Verificar o rendimento dos alunos após o trabalho desenvolvido.

## 4 METODOLOGIA

O trabalho teve como característica, uma pesquisa de caráter quantitativo. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram 2 questionários compostos por perguntas abertas na qual o aluno precisou desenvolver um raciocínio lógico para responde-las. O trabalho contou com a participação de 74 estudantes de 3 turmas do 9º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento, no Município de Coari-Amazonas.

No primeiro momento, foi solicitado à direção da Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento, por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a realização das atividades envolvendo os alunos das turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, assim como também foram informados da importância do projeto tanto para mim, por se tratar de um trabalho de conclusão de curso, para obtenção do Grau de Licenciado em Ciência: Matemática e Física, quanto para os alunos envolvidos, por proporcionar uma abordagem nova a respeito de plano cartesiano afim de facilitar a compreensão e o aprendizado estudantes no assunto.

Assim que os objetivos e a forma de participação foram esclarecidos e justificados, foram agendados os dias para a execução do trabalho no decorrer das aulas de matemática, de acordo é claro, com a autorização do gestor da escola, juntamente com o consentimento do professor da disciplina.

**Figura 2** – Encontro com Hugo Rajan, Gestor da Escola.



Fonte: Autor próprio, 2022.

#### 4.1 INSTRUMENTOS AUXILIARES:

##### 4.1.1 QUESTIONÁRIOS: Teste de Sondagem e Análise de Aprendizagem.

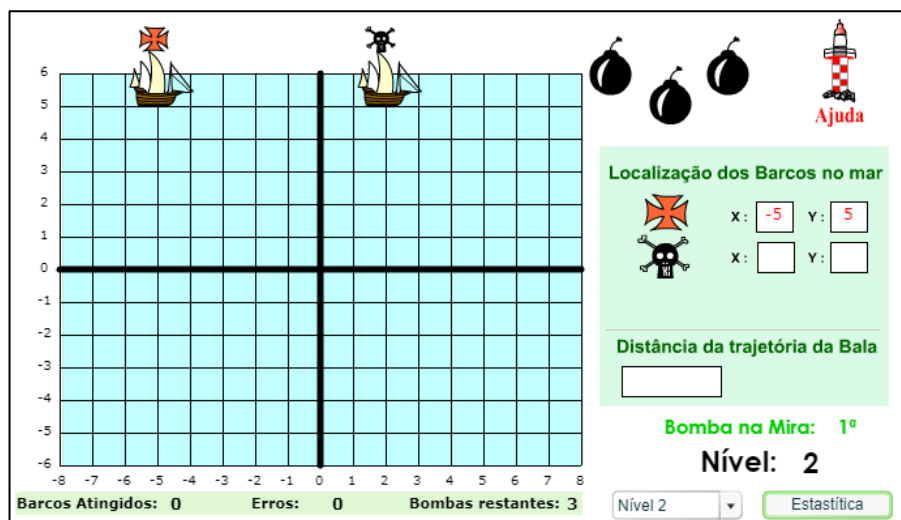
Foram elaborados dois questionários compostos por perguntas totalmente similares e específicas ao conteúdo abordado na disciplina de Matemática, exigindo do aluno a mesma linha de raciocínio na resolução das questões de ambos, com objetivo geral de comparar as respostas antes e após a execução do projeto, analisar e detectar possíveis melhorias no aprendizado dos alunos na resolução de cada questão, os resultados obtidos foram analisado, transformados em gráficos e expostos através de métodos estatísticos.

Cada questionário possui 6 questões, vale ressaltar que a questão 01 possui 5 subquestões e a questão 02 possui 8 subquestões. A questão 01 é composta por 5 perguntas relacionadas a alguns conceitos básicos do plano cartesiano, como valor da abscissa, valor de ordenada, localização de pontos ou quadrantes, etc. Na questão 02, o aluno deve descrever as coordenadas de 8 pares ordenados existentes em um plano cartesiano apresentado. Na questão 03, deve-se completar um quadro com base nos conhecimentos específicos sobre os sinais das coordenadas em cada quadrante do plano cartesiano. Nas questões 04 e 05 é exigido o cálculo para a distância entre dois pontos apresentados. A sexta e última questão aborda o conceito de igualdade entre pares ordenados. Os questionários de Teste de Sondagem e Análise de Aprendizagem encontram-se em sua versão completa para consulta nos Apêndices A e B respectivamente.

##### 4.1.2 SOFTWARE “BATALHA NAVAL” E SUAS CARACTERÍSTICAS.

Foram utilizados também um Notebook e um projetor para realizar a atividade Lúdica (gincana) utilizando o software com características do jogo de “Batalha Naval” disponível para Windows, elaborado pelo Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem – PROATIVA, da Universidade Federal do Ceará, disponível na Plataforma RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) que pode ser acessado através do link <http://www.rived.mec.gov.br/atividades/matematica/batalha/barcos3.html>

**Figura 3 – Interface do Software “Batalha Naval”.**



**Fonte:** Print Screen do software “Batalha Naval”, 2022.

As regras para utilizar o jogo são as seguintes:

- De início, já são dadas as coordenadas do barco do participante, representada pelo símbolo “Cruz de Malta” em cor laranja;
- O Segundo passo é localizar as Coordenadas Cartesianas do barco inimigo representado no jogo pelo símbolo “Caveira” na cor preta;
- Em seguida, utilizando as coordenadas encontradas, será necessário calcular a distância entre os dois pontos (barcos), através de sua fórmula específica (deve ser revisada anteriormente);
- Por fim, deve-se executar o tiro e verificar se o barco inimigo foi atingido.

Dessa forma, na medida em que participante acerta os disparos no barco inimigo, o nível aumenta, deixando o jogo mais difícil ainda. Ao contrário, caso o participante erre o “tiro”, o jogo ainda lhe permite mais duas tentativas.

Contudo, podemos observar que o Software tem como objetivo despertar o interesse do aluno e auxiliar na resolução de problemas. Sua utilização permite que os alunos fiquem atentos ao conteúdo que está sendo desenvolvido, contando com a participação dos mesmos; a investigação matemática, favorecendo conjecturas e análise de resultados obtidos; atribuir significado ao conteúdo desenvolvido; trabalhar com dados reais; discutir como localizar um ponto no plano cartesiano; saber ler, interpretar o gráfico e identificar as coordenadas de pontos; caracterizar os pontos situados nos eixos de coordenadas, bem como os pontos dos diferentes quadrantes;

usar a noção de distância na resolução de problemas; proporcionar ao aluno condições de descobrir, com o auxílio do professor, a fórmula que permite calcular a distância entre dois pontos, sendo dadas suas coordenadas, bem como desenvolver a capacidade de raciocínio dedutivo.

## 4.2 EXECUÇÃO DO PROJETO

### 1º DIA DE ATIVIDADE

No primeiro encontro com as turmas, fiz uma breve abordagem a respeito da finalidade do trabalho, momento no qual também foram esclarecidos os procedimentos e a forma de participação em cada etapa da execução das atividades. Em seguida foi aplicado um questionário (Teste de Sondagem) como base no assunto de plano cartesiano, buscando analisar seus conhecimentos prévios.

**Figura 4** – Aplicação do questionário para Teste de Sondagem.



**Fonte:** Autor próprio, 2022.

### 2º DIA DE ATIVIDADE

No segundo encontro, foi desenvolvida uma aula como metodologia teórica sobre os principais conceitos existentes em um Plano Cartesiano (eixo das abscissas, eixos das ordenadas, ponto de origem, quadrantes, pares ordenados, distância entre pontos etc.) A aula teve duração de 48 minutos com cada turma.

**Figura 5 – Desenvolvimento da aula teórica.**

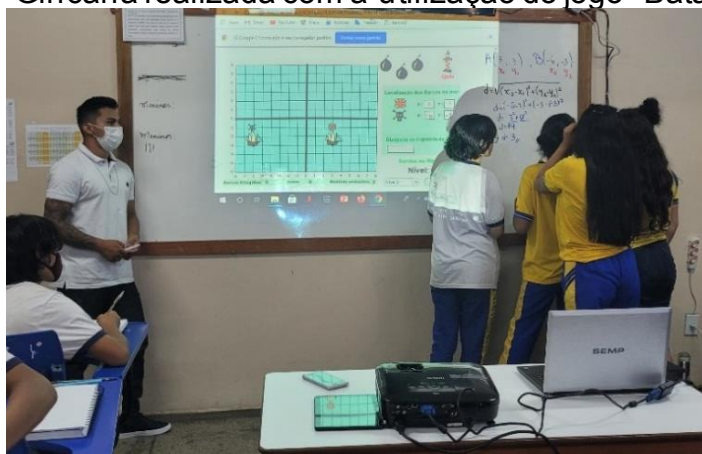


Fonte: Autor próprio, 2022

### **3° DIA DE ATIVIDADE**

Com o intuito de fixar e familiarizar os conceitos de Plano Cartesiano aos alunos, e também de relacionar a teoria com a prática. No terceiro encontro foi realizada uma gincana utilizando o jogo de “Batalha Naval”. No primeiro momento foi explicado as regras do jogo para os participantes, em seguida, a turma foi dividida em dois grupos, no qual ficou decidido entre eles mesmos, que um grupo seria formado por meninos e o outro grupo por meninas. A cada rodada, o problema era exposto através da projeção no quadro e então, cada grupo teria que localizar as coordenadas do barco inimigo, realizar no quadro, de forma correta, o cálculo para a distância entre os dois pontos (barcos) e por fim, colocar os dados no software e realizar o “disparo”.

**Figura 6 – Gincana realizada com a utilização do jogo “Batalha Naval”.**



Fonte: Autor próprio, 2022.



No final das disputas houve premiação com caixas de chocolate tanto para os grupos vencedores, quanto para os grupos que perderam na gincana, pois o objetivo principal da atividade era transformar a característica daquele aluno passivo na sala de aula, em um ser ativo na construção do saber.

Essa atividade foi desenvolvida durante 1 tempo de aula, totalizando 48 minutos com cada turma.

#### 4° DIA DE ATIVIDADE

No quarto e último encontro com as turmas, foi aplicado o questionário para Análise de Aprendizagem, com o objetivo de comparar com o questionário de Teste de Sondagem e avaliar o rendimento da turma na resolução das questões para verificar através de números, se de fato todo o trabalho desenvolvido foi significativo para a compreensão dos alunos no conteúdo ensinado, detectar se houve melhoras na compreensão do assunto.

**Figura 7** – Aplicação do questionário para Análise de Aprendizagem.



Fonte: Autor próprio, 2022.

## 5 RESULTADOS

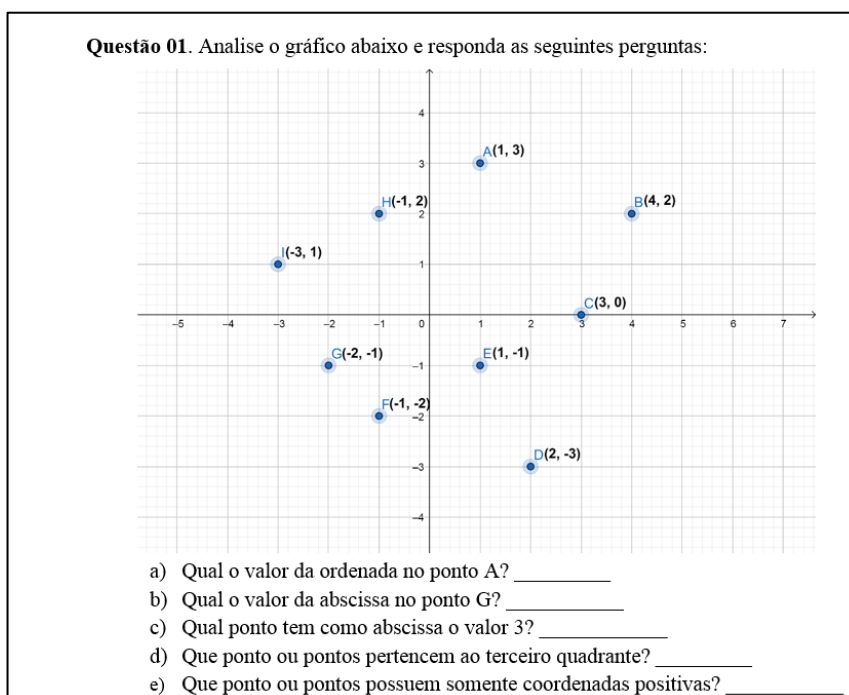
A atividade foi bem divertida e significativa para os alunos, tendo em vista que muitos elogiaram a metodologia utilizada e conseqüentemente terem conseguido absorver melhor o conteúdo ensinado.

A experiência mostrou aspectos positivos, baseado no fato de que, praticamente todos os alunos se propuseram em participar de maneira efetiva da gincana, levando a excelência do que foi presumido ao início do projeto.

### 5.1 QUESTÃO 01.

Na primeira questão de cada questionário (Teste de Sondagem e Análise de Aprendizagem) havia um plano cartesiano contendo um total de 8 pontos (pares ordenados) com os valores de suas coordenadas, nomeados com letras Maiúsculas de A a I e distribuídos entre os quatros quadrantes do plano, como mostram as figuras 8 e 9 a seguir.

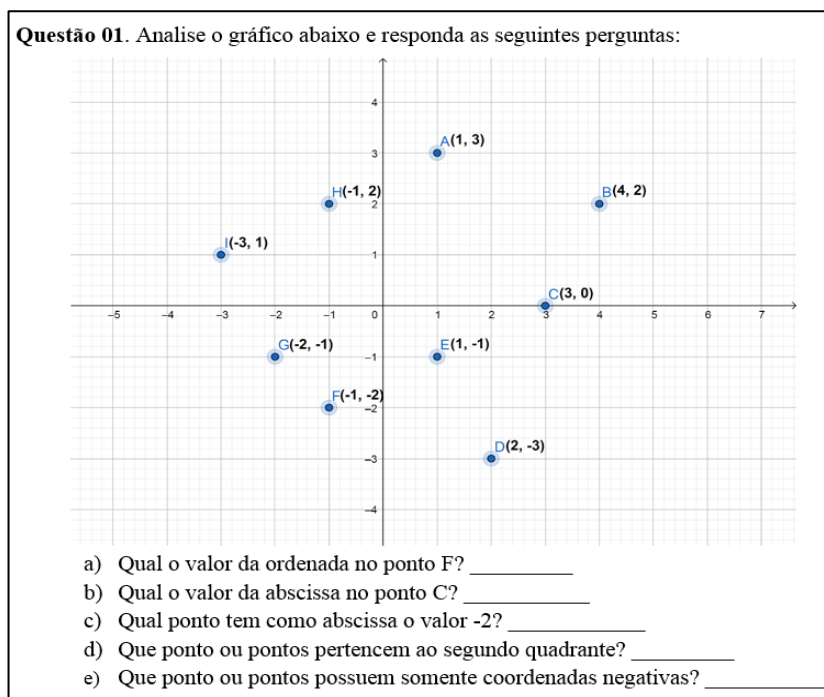
**Figura 8 – Questão 01 do Teste de Sondagem.**



**Fonte:** Autor próprio, 2022.



**Figura 9 – Questão 01 da Análise de Aprendizagem.**

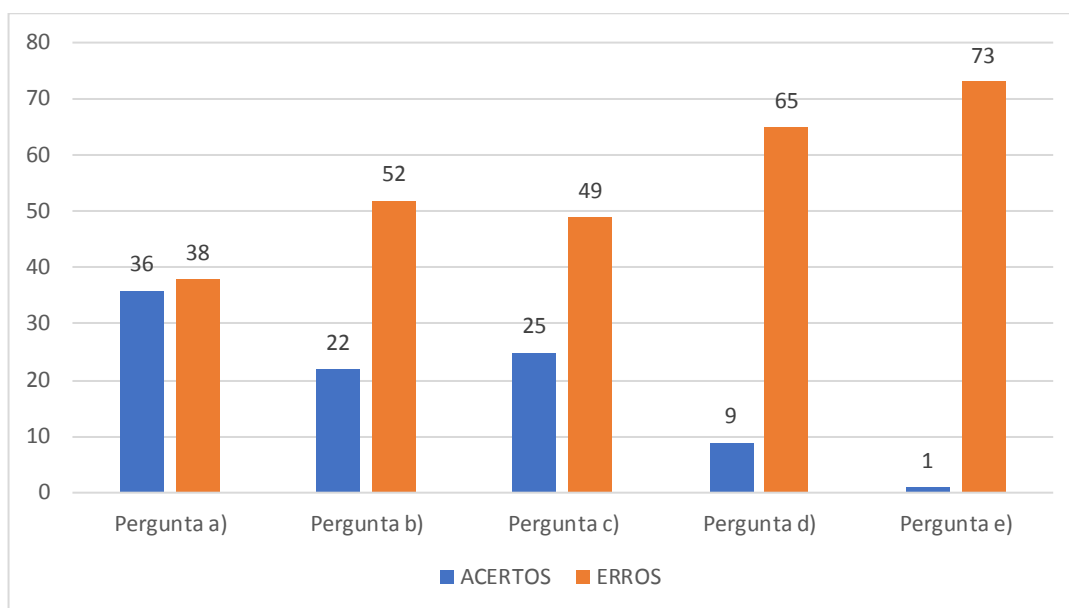


**Fonte:** Autor próprio, 2022

Nessa primeira questão, foi exigido do aluno o conhecimento sobre dois dos principais conceitos existentes em um plano cartesiano: saber diferenciar as coordenadas do eixo das abscissas com as coordenadas do eixo das ordenadas e fazer a análise do sinal em um par ordenado para identificar em qual quadrante esse ponto se encontra.

As três primeiras perguntas (a, b e c) da questão 01 abordavam a temática sobre valores e projeções de abscissas e ordenadas, para a pergunta a), dos 74 participantes, 36 alunos responderam no teste de sondagem pergunta de maneira correta e 38 alunos responderam de forma errada ou não conseguiram responder; na pergunta b), 22 alunos acertaram a pergunta e 52 alunos responderam de forma errada; na pergunta c), houve 25 acertos e 49 erros nas respostas (gráfico 1).

As duas últimas perguntas eram relacionadas sobre a análise do sinal nas coordenadas cartesianas para a identificação do quadrante na qual o ponto se encontrava. Na pergunta d): 9 alunos acertaram a resposta e 65 alunos responderam de forma errada e na pergunta e), houve 1 acerto apenas e 73 respostas erradas (Gráfico 1).

**Gráfico 1 – Resultados obtidos na questão 01 do Teste de Sondagem.**

Fonte: Autor próprio, 2022.

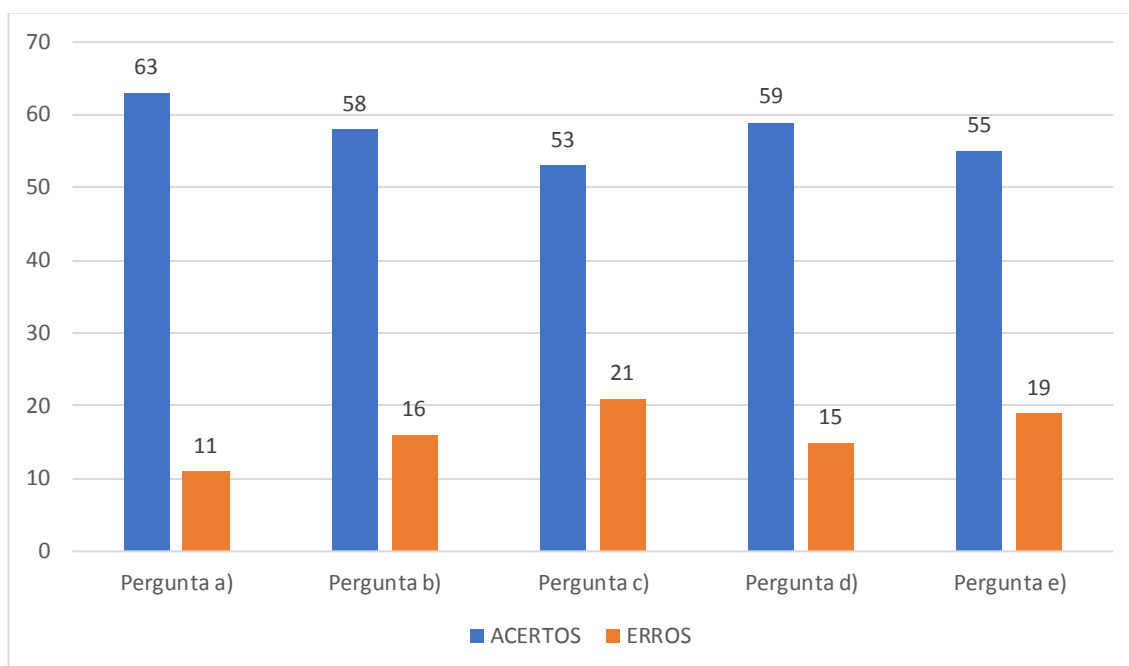
Nessa primeira questão, pude perceber que muitos alunos estavam com dificuldade em identificar de forma correta os eixos (abscissa e ordenada) e acabavam invertendo-os na hora de determinar suas coordenadas. Esse erro é bastante comum de acontecer na hora de identificar as coordenadas em um plano cartesiano, muitos alunos acabam trocando a ordem, projetando os valores das abscissas no eixo y e o valores das ordenadas no eixo x. (NOVA ESCOLA, 2017).

Na pergunta e) ainda da questão 1, também surgiu uma grande dúvida sobre o ponto C(3,0), localizado sobre o eixo das abscissas pertencer ao 1º ou 2º quadrante, no entanto, Soares (2013), afirma que todos os pontos localizados sobre os eixos coordenados, por convenção, não pertencem a nenhum dos quatros quadrantes, o mesmo acontece com a origem (0,0). Dessa forma, muitos alunos tiveram dificuldades em responder a questão de maneira correta, apresentando pouco conhecimento sobre a temática. Em consequência, a questão 01 do Teste de Sondagem apresentou um aproveitamento percentual de apenas 25,14%.

Após a intervenção em sala de aula, recordando os conteúdos de forma teórica e utilizando o software de Batalha Naval para familiarizar os conceitos, 63 alunos responderam à pergunta a) de maneira correta e 11 alunos responderam de forma errada ou não conseguiram responder; na pergunta b), 58 alunos acertaram a pergunta e 16 alunos responderam de forma errada; na pergunta c), houve 53 acertos

e 21 erros nas respostas; na pergunta d): 59 alunos acertaram a resposta e 15 alunos responderam de forma errada e na pergunta e), houve 55 acerto apenas e 19 respostas erradas (gráfico 2) .

**Gráfico 2 – Resultados obtidos na questão 01 da Análise de Aprendizagem.**



**Fonte:** Autor próprio, 2022.

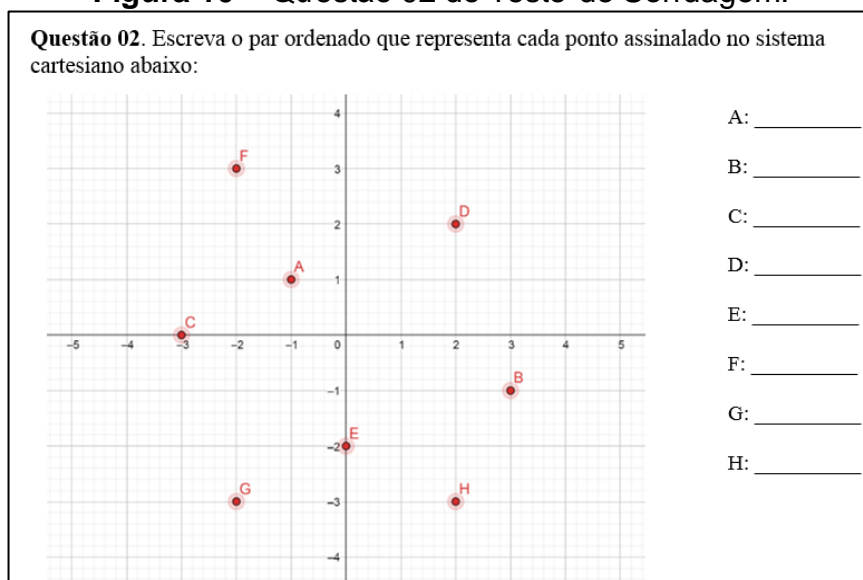
Após a intervenção didática, observamos ótimos resultados nas respostas da questão 1, demonstrando a eficiência em conciliar o lúdico em sala de aula. Para Silva (2020), esse recurso didático é muito importante pois para ele, os professores devem sempre buscar formas diferenciadas para apresentar os conteúdos matemáticos de maneira que se possa trazer a atenção e o interesse do aluno em aprender, minimizando assim, as dificuldades em seu aprendizado. Dessa forma, a questão 01 da Análise de Aprendizagem apresentou um aproveitamento percentual de 77,84%.

## 5.2 QUESTÃO 02.

Na questão 02 o problema pedia para que o aluno descrevesse as coordenadas de cada par ordenado, distribuídos nos quatro quadrantes e sobre os eixos x e y dos planos cartesianos, como mostram as figuras 10 e 11. Nessa questão, foi exigido do

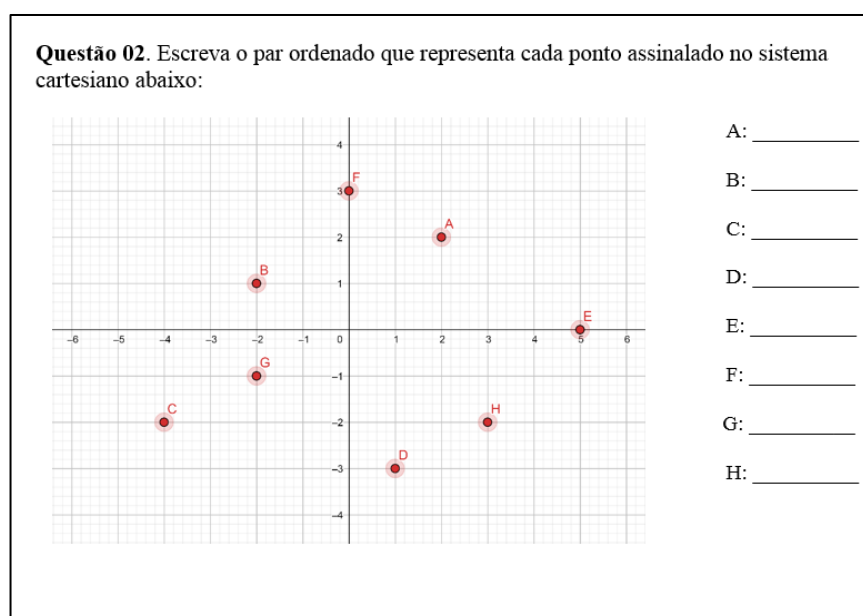
aluno conhecimentos sobre um dos principais conceitos abordados na temática, que é a determinação correta das coordenadas de um par ordenado em sua forma convencional  $P(x, y)$ .

**Figura 10 – Questão 02 do Teste de Sondagem.**



**Fonte:** Autor próprio, 2022.

**Figura 11 – Questão 02 da Análise de Aprendizagem.**

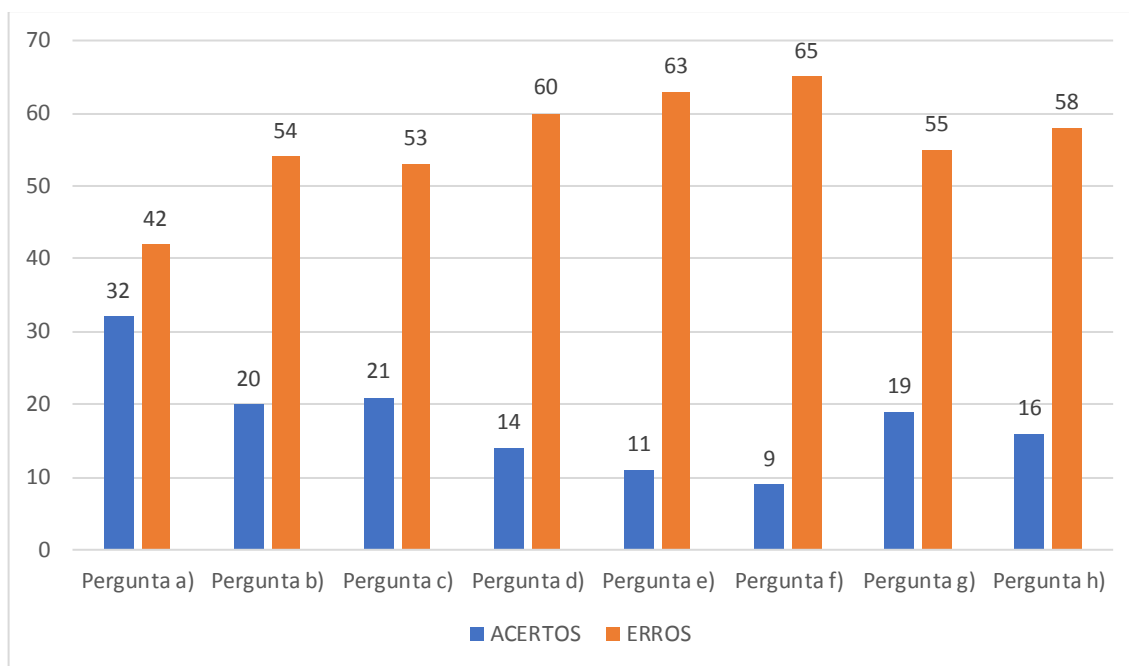


**Fonte:** Autor próprio, 2022.

Nessa questão, muitos alunos estavam apresentando dificuldades em relacionar os pontos em destaque no plano cartesiano com a sua forma escrita através de suas coordenadas em um par ordenado  $P(x, y)$ . Em razão dessas dificuldades

demonstradas pelos alunos ao tentar responder as perguntas, a Questão 02 do Teste de Sondagem apresentou um baixo percentual de acertos, como pode ser observado do conjunto de dados do gráfico 03.

**Gráfico 3** – Resultados obtidos na questão 02 do Teste de Sondagem.

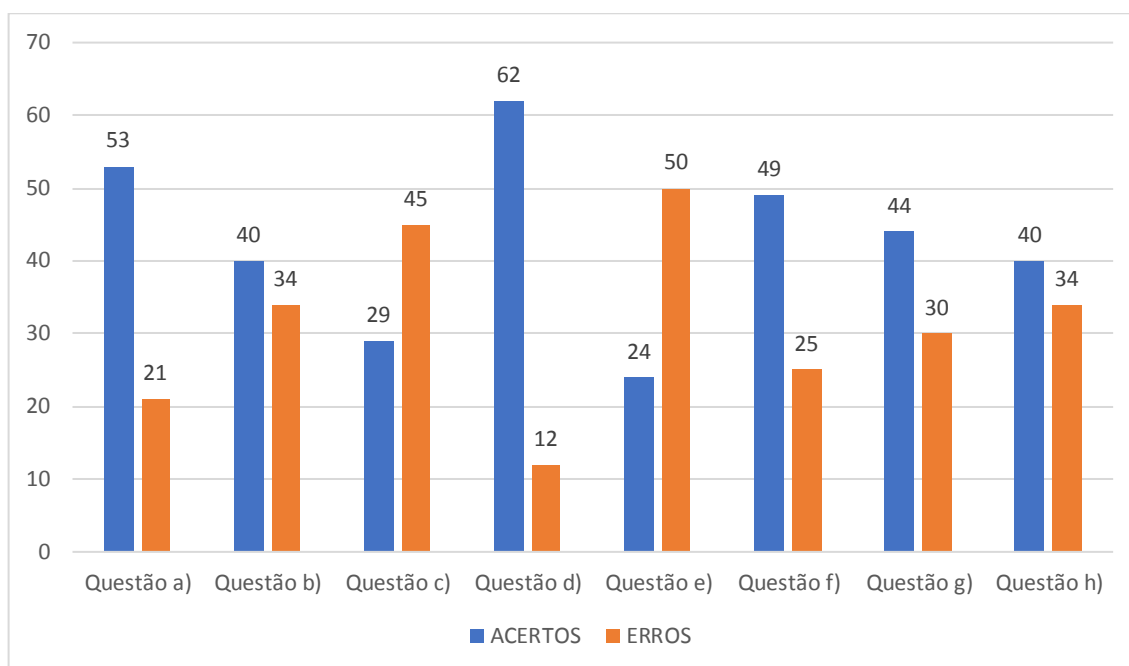


Fonte: Autor próprio, 2022.

Um aspecto que foi observado também é que as duas perguntas que obtiveram a maior quantidade de erro na questão foram as perguntas que pediam a determinação dos pontos que estavam localizados sobre os eixos  $Ox$  e  $Oy$ . Vale ressaltar que:

Se  $P$  estiver sobre o eixo  $OX$ , o par ordenado que lhe corresponde é  $(x, 0)$ , onde  $x$  é a coordenada de  $P$  no eixo  $OX$ . Se  $P$  estiver sobre o eixo  $OY$ , a ele corresponde ao par  $(0, y)$ , onde  $y$  é a coordenada de  $P$  nesse eixo. Se  $P$  não está em qualquer dos eixos, traçamos por  $P$  uma paralela ao eixo  $OY$ , a qual corta  $OX$  no ponto de coordenada  $x$  e uma paralela ao eixo  $OX$ , a qual corta  $OY$  no ponto de coordenada  $y$ . (LIMA, 2006, p. 3-7)

Após a intervenção didática, obtivemos melhoras significativas, conforme indicado no gráfico 4 a seguir.

**Gráfico 4** – Resultados obtidos na questão 02 da Análise de Aprendizagem.

Fonte: Autor próprio, 2022.

A determinação correta de um par ordenado é um assunto que deve ser tratado com muita atenção. Pois para Silva; Ramalho e Oliveira (2016), a maioria dos estudantes a princípio, apresentam dificuldades básicas, fazendo a inversão do eixo X com o eixo Y no momento da construção do plano cartesiano, além de também apresentar a troca dos valores x e y de um ponto  $P(x, y)$ . Esse erro é muito comum quando o aluno está ainda se familiarizando com o conteúdo, o que acaba preocupando o educador já que, se o educando apresenta dificuldade na construção desse conceito, isso pode acarretar falhas em diversos outros conteúdos que tem como pré-requisito a determinação de pontos no Plano Cartesiano

Nova Escola (2017) relata que, uma boa intervenção para minimizar esse tipo de dúvida e para que os alunos não esqueçam a ordem dos valores de x e y de um ponto, é lembrar que no alfabeto a letra x vem antes do y, logo, a ordem do par ordenado será  $P(x, y)$ .

Dessa forma, tomando as devidas precauções durante a intervenção didática, a questão 02 do Questionário para Análise de Aprendizagem apresentou um aproveitamento percentual de 57,60%.

## 5.3 QUESTÃO 03.

Na Questão 03 dos respectivos questionários, foi apresentado um quadro para preenchimento de informações com base na análise do sinal e na localização dos quadrantes existentes em Plano Cartesiano, como mostram as figuras 12 e 13 a seguir. No exercício, o aluno deveria não apenas ter o conhecimento do conceito abordado sobre os sinais da abscissa e da ordenada em cada quadrante, mas também, desenvolver um raciocínio lógico para preencher o quadro por completo e da forma correta.

**Figura 12** – Questão 03 do Teste de Sondagem.

**Questão 03.** Analise e complete o quadro abaixo:

QUADRANTE	ABCISSA	ORDENADA
QUARTO	POSITIVA	
		POSITIVA
SEGUNDO	NEGATIVA	
		NEGATIVA

Fonte: Autor próprio, 2022.

**Figura 13** – Questão 03 da Análise de Aprendizagem.

**Questão 03.** Analise e complete o quadro abaixo:

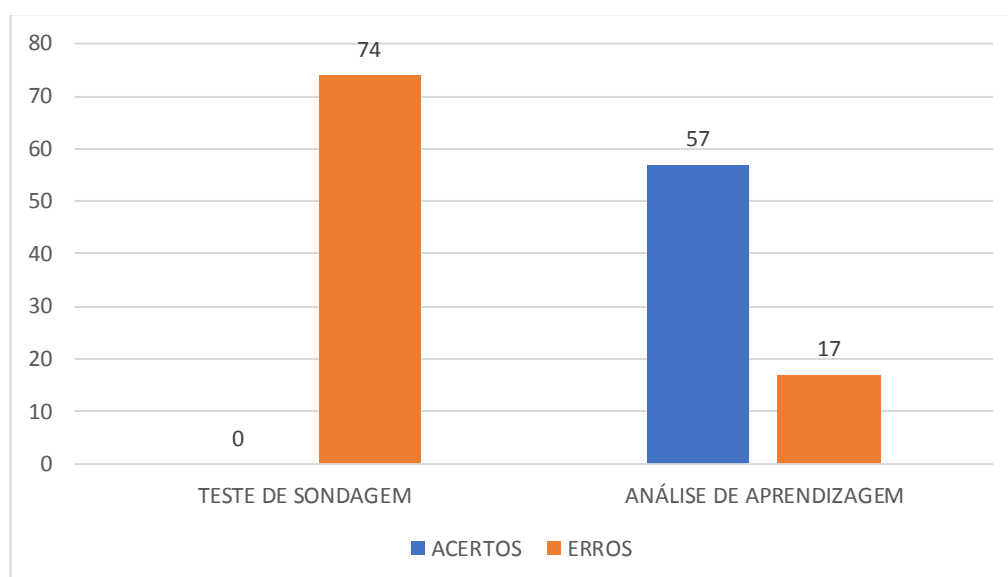
QUADRANTE	ABCISSA	ORDENADA
PRIMEIRO	POSITIVA	
		NEGATIVA
	NEGATIVA	NEGATIVA
SEGUNDO		

Fonte: Autor próprio, 2022.

Diante do grande desafio em desenvolver estratégias para preencher o quadro, bem como, apresentar conhecimentos prévios sobre o tema abordado, dos 74 alunos, nenhum conseguiu preencher o quadro de maneira correta (gráfico 5). Diante desses

dados, houve uma dúvida acerca de que se a abordagem metodológica utilizada na intervenção didática em sala seria suficiente para suprir a carência de conhecimentos específicos sobre o tema abordado na questão. No entanto, o questionário para Análise de Aprendizagem apresentou resultados excelentes, demonstrando o poder lúdico em sala de aula. Dos 74 participantes, 57 alunos preencheram o quadro de maneira correta e 17 alunos erraram ou não conseguiram preencher o quadro (gráfico 5). Portanto, a questão teve um aproveitamento percentual de 77,03%.

**Gráfico 5** – Resultados obtidos na questão 03 dos questionários de Teste de Sondagem e de Análise de Aprendizagem.



**Fonte:** Autor próprio, 2022.

A questão foi bastante desafiadora para os alunos pois, além de exigir conhecimentos específicos sobre o plano cartesiano, o aluno também deveria desenvolver um raciocínio lógico matemático sobre a estratégia que iria ser utilizada para preencher o quadro de maneira correta. Para Kumon Brasil (2022), o estímulo do raciocínio lógico matemático é fundamental não só para executar trabalhos em sala de aula, mais também, para desempenhar diversas atividades no dia a dia, afinal, além de serem usadas diariamente no cotidiano, seu desenvolvimento irá impactar diretamente no desempenho escolar, acadêmico e profissional.



#### 5.4 QUESTÕES 04 E 05.

Nas questões 04 e 05 de ambos os questionários, o enunciado fornecia as coordenadas cartesianas de dois pontos denominados A e B(Questão 04), C e D(Questão 05) e foi pedido para que os alunos calculassem a distância entre os dois pontos, através de sua fórmula específica que na verdade é uma dedução do Teorema de Pitágoras estudada no conteúdo. Avançando para um conceito mais complexo, o estudo do cálculo para a distância entre dois pontos é a área da Matemática que analisa objetos geométricos no plano cartesiano, possibilitando estudar e desenvolver equações para tratar de forma algébrica os elementos geométricos e tem como pré-requisitos o domínio sobre os principais conceitos de plano cartesiano apresentados nas questões anteriores, bem como, o desenvolvimento e manipulação de expressões algébricas complementares ao conteúdo.

**Figura 14 – Questão 04 do Teste de Sondagem.**

**Questão 04.** Determine a distância entre os pontos **A(2, 3)** e **B(5, 7)**.

**Fonte:** Autor próprio, 2022.

**Figura 15 – Questão 04 da Análise de Aprendizagem.**

**Questão 04.** Determine a distância entre os pontos **A(2, 1)** e **B(8, 9)**.

**Fonte:** Autor próprio, 2022.

Apesar de ambas as questões abordarem o mesmo conceito. Um detalhe importante é que na questão 05, algumas coordenadas dos pontos C e D possuem valores negativos, na qual exige o aluno, realizar vários jogos de sinais durante a sua resolução, o que torna a questão um pouco mais difícil para se resolver. Como mostra a figura a seguir.

**Figura 16 – Questões 05 do Teste de Sondagem.**

**Questão 05.** Determine a distância entre os pontos **C(1, -2)** e **D(9, 4)**.

**Fonte:** Autor próprio, 2022.

**Figura 17 – Questões 05 da Análise de aprendizagem.**

**Questão 05.** Determine a distância entre os pontos **C(1, -2)** e **D(5, -5)**.

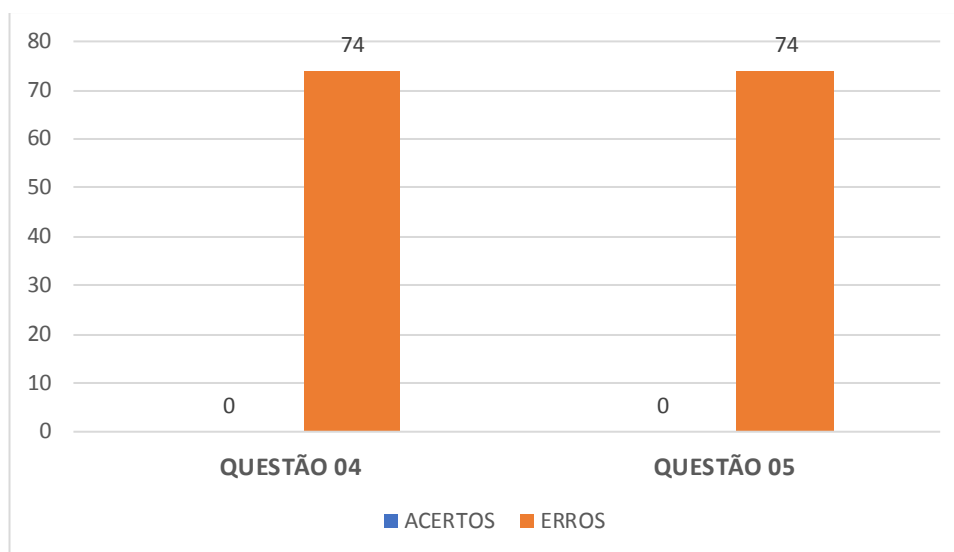
**Fonte:** Autor próprio, 2022.

O cálculo para a distância entre dois pontos exige o domínio de diversos outros conteúdos matemáticos auxiliares na construção e desenvolvimento da questão e na maioria das vezes, esses conteúdos auxiliares já vêm apresentando déficits no aprendizado do aluno. Vale ressaltar que:

Para calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano, utilizamos o teorema de Pitágoras. Dados os pontos  $A(X_A, Y_A)$  e  $B(X_B, Y_B)$ , é possível construir um triângulo retângulo cuja hipotenusa seja exatamente o segmento AB. (OLIVEIRA, 2016).

Por se tratar de um assunto um pouco mais complexo do que as questões apresentadas anteriormente, já era esperado que muitos alunos teriam dificuldades em resolver as questões. Diante da complexidade, dos 74 alunos que participaram no questionário para Teste de Sondagem, nenhum aluno conseguiu calcular de maneira correta a distância entre os pontos tanto na Questão 04, quanto na Questão 05. Percebi que a maioria dos questionários apresentaram a questão em branco, muitos alunos estavam desorientados e sequer tinham ideia ou lembravam da fórmula para realizar o cálculo da distância entre os dois pontos citados (Gráfico 6).

**Gráfico 6** – Resultados obtidos nas Questões 04 e 05 do questionário para Teste de Sondagem.



**Fonte:** Autor próprio, 2022.

Durante a intervenção didática, foi necessário fazer a revisão de alguns conceitos para suprir a falta de conhecimentos dos alunos acerca de conteúdos pré-requisitos para a resolução do cálculo da distância entre dois pontos. Como por exemplo, as operações com jogos de sinais, cujo o nome é dado às regras matemáticas utilizadas para decidir o sinal do resultado de operações matemáticas básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Que, de acordo com Silva (2015), é dado pela seguinte forma:

**PARA A ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO,**

- Sinais iguais, soma e conserva o sinal;
- Sinais diferentes, subtrai e conserva o sinal do maior.

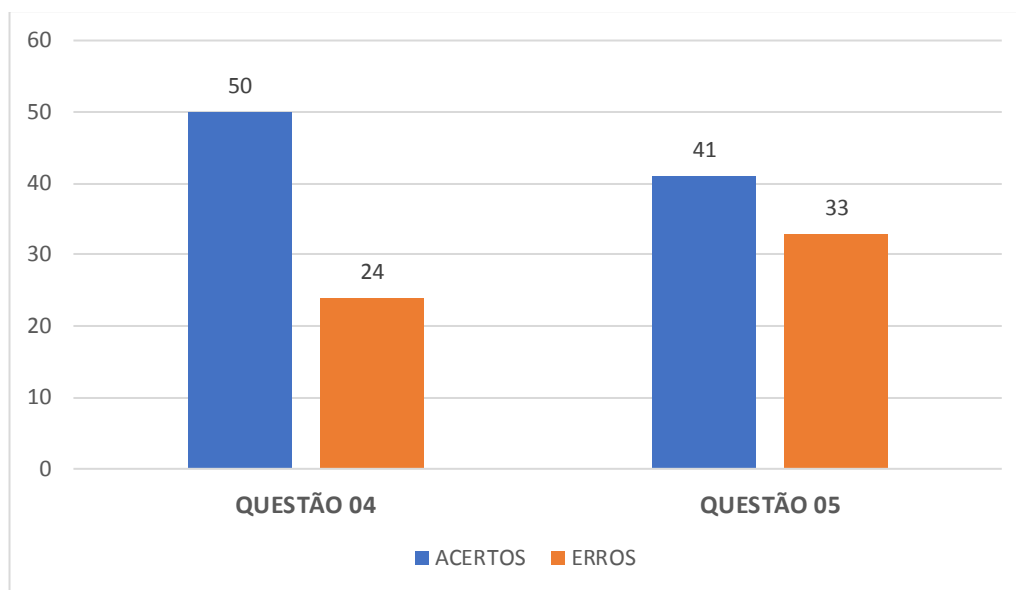
**PARA A MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO,**

- Sinais iguais, o resultado é positivo;
- Sinais diferentes, o resultado é negativo.

Após a intervenção na sala, para a Questão 04, 50 alunos conseguiram calcular a distância entre os pontos A e B de maneira correta e 24 alunos erraram ou não conseguiram realizar o cálculo. Dessa forma, a questão apresentou um aproveitamento percentual de 67,57%.

Todavia, na Questão 05, dos 74 participantes do questionário de Análise de Aprendizagem, 41 alunos conseguiram calcular a distância entre os pontos C e D de maneira assertiva e 33 alunos erraram ou não conseguiram realizar o cálculo (Gráfico 7). Não obstante, a questão teve um aproveitamento percentual de 55,41%.

**Gráfico 7** – Resultados obtidos nas questões 04 e 05 do questionário para Análise de Aprendizagem.



Fonte: Autor próprio, 2022.

Essa questão demonstrou aspectos bem positivos, tendo em vista que no questionário para teste de sondagem nenhum aluno conseguiu responde-la. Esse desempenho positivo se deu pelo fato de que a temática em questão foi uma das mais abordadas durante a aula prática, já que o software educativo utilizado na gincana exigia a determinação dos barcos (pontos) localizados no plano cartesiano e também o cálculo para a distância entre os barcos (pontos) para poder realizar o lançamento da bomba no local correto e atingir a embarcação inimiga.

### 5.5 QUESTÃO 06.

Na sexta e última questão de ambos os questionários, foi fornecido através do enunciado, as coordenadas de 2 pares ordenados iguais, porém, contendo nelas, variáveis  $x$  e  $y$  indefinidas (figura 18). Nessa questão, o aluno deveria resolvê-la por meio do conceito também estudado em plano cartesiano que é a igualdade de pares

ordenados, onde as abscissas e as ordenadas dos dois pontos (pares ordenados) dados devem ser iguais, gerando assim, um sistema de equação para descobrir os valores das incógnitas  $x$  e  $y$ . Vale ressaltar que, em um par ordenado, há duas coordenadas com a suas posições definidas.  $(a, b)$  é um par ordenado onde  $a$  é o primeiro elemento e  $b$  é o segundo. Quando fazemos igualdade entre pares ordenados,  $(a, b) = (c, d)$  os primeiros elementos dos pares devem ser iguais ( $a = c$ ) e o segundo também ( $b = d$ ).

**Figura 18** – Questão 06 do Teste de Sondagem.

**Questão 06.** Determine  $x$  e  $y$  de modo que os pares ordenados  $(2x + 7, 5y - 9)$  e  $(x + 3, 3y - 3)$  sejam iguais.

**Fonte:** Autor próprio, 2022.

**Figura 19** – Questão 06 da Análise de Aprendizagem.

**Questão 06.** Determine  $x$  e  $y$  de modo que os pares ordenados  $(3x-2, 4y-2)$  e  $(2x+1, 2y+6)$  sejam iguais.

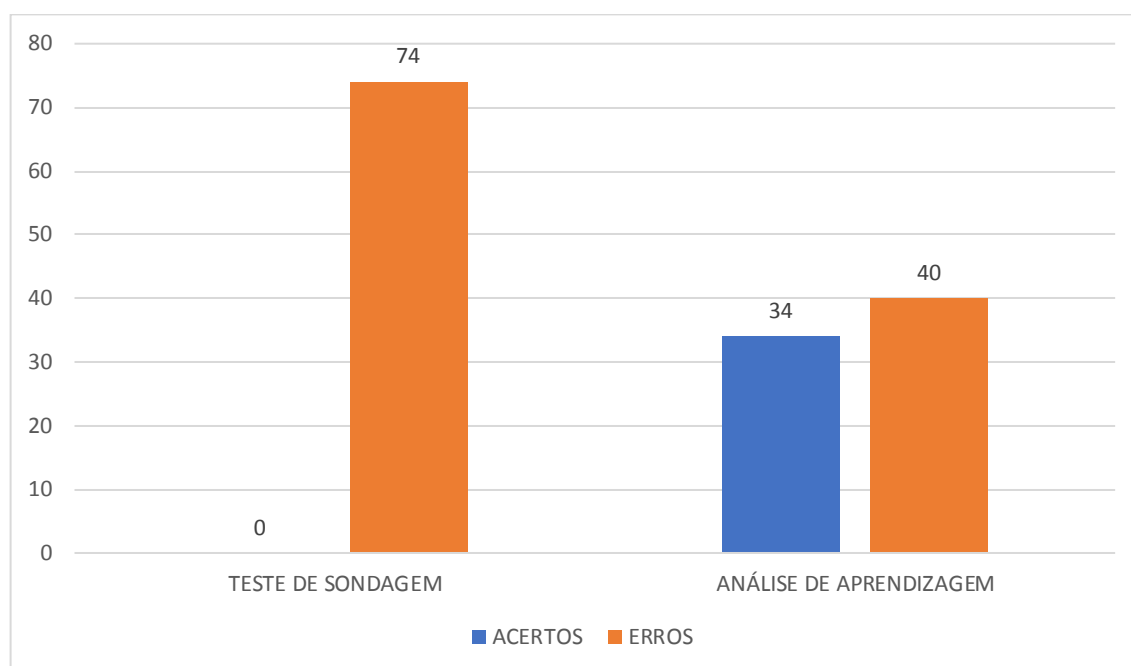
**Fonte:** Autor próprio, 2022.

Dos 74 alunos que participaram no questionário para Teste de Sondagem, nenhum conseguiu determinar de maneira correta os valores de  $x$  e  $y$  (gráfico 8). Bem como, todos os questionários apresentaram a questão em branco, os alunos demonstraram total falta de conhecimento do conceito abordado e não tinham ideia de como resolver a questão.

Após a intervenção, o Questionário para Análise de Aprendizagem apresentou ótimos resultados. Apesar do conceito ter sido menos enfatizado durante a realização do projeto. O intuito maior da questão foi realizar uma revisão não apenas do conceito em si, estudado em plano cartesiano. Mais também, estimular o desempenho em alguns conteúdos exigidos na sua resolução, tais como, manipulações algébricas, jogos de sinais e sistemas de equação.

Dessa forma, dos 74 participantes no questionário, 34 alunos conseguiram encontrar os valores de  $e$  e  $y$  de maneira correta e 40 alunos erraram ou não conseguiram encontrar os valores indefinidos. Portanto, a questão apresentou um aproveitamento percentual de 45,95%.

**Gráfico 8** – Resultados obtidos na questão 06 dos questionários de Teste de Sondagem e de Análise de Aprendizagem.



Fonte: Autor próprio, 2022.

A ausência de respostas (questões em branco) gera uma grande preocupação para o docente, que por sua vez, deve buscar metodologias diferenciadas para atrair a atenção do aluno e estimular o seu interesse em apreender o que está sendo transmitido em sala de aula. Pois, quando o ensino não apenas de Matemática, mais também de qualquer outra disciplina é apresentado longe da prática e da realidade do aluno, o resultado é a falta de interesse e motivação para aprender os conteúdos que estão tentando ser ensinados.

## 5.6 ANÁLISE PERCENTUAL DOS DADOS

Fazendo o levantamento percentual geral no rendimento dos alunos na resolução de cada questão tanto no questionário de Teste de Sondagem, quanto no questionário para Análise de Aprendizagem, foi possível verificar que obtivemos resultados satisfatórios como o emprego da metodologia aplicada em sala de aula, como mostra a tabela 1.

**Tabela 1** – Análise percentual no rendimento obtido nas questões avaliadas.

QUESTÃO	TESTE DE SONDAAGEM	ANÁLISE DE APRENDIZAGEM	VARIAÇÃO EM PONTOS PERCENTUAIS
01	25,14%	77,84%	+36,49%
02	23,99%	57,60%	+28,38%
03	0,00%	77,03%	+77,03%
04	0,00%	67,57%	+67,57%
05	0,00%	55,41%	+55,41%
06	0,00%	45,95%	+45,95%

Fonte: Autor próprio, 2022.

### VARIAÇÃO EM PONTOS PERCENTUAIS ENTRE OS QUESTIONÁRIOS DE TESTE DE SONDAAGEM E ANÁLISE DE APRENDIZAGEM

Abusando um pouco mais dessa incrível ferramenta chamada Matemática, fazendo uma análise geral dos resultados obtidos, temos as seguintes informações:

#### PARA O QUESTIONÁRIO TESTE DE SONDAAGEM

Com os dados obtidos nas respostas dos 74 participantes, Das 17 questões analisadas separadamente foi possível encontrar o aproveitamento geral dos alunos da seguinte forma:

1.258 – Quantidade possível de acertos nas 17 questões analisadas.

230 – Número total de acertos no questionário.

Realizando o simples cálculo com regra de 3, é possível constatar que o Rendimento Percentual Geral no questionário para Teste de Sondagem foi de **18,28%**.

### **PARA O QUESTIONÁRIO ANÁLISE DE APRENDIZAGEM**

Com as respostas dos 74 participantes nas 17 questões analisadas separadamente e utilizando o mesmo método anterior, temos:

1.258 – Quantidade possível de acertos nas 17 questões analisadas.

811 – Número total de acertos no questionário.

Foi verificado que o Rendimento Percentual Geral no questionário para Análise de Aprendizagem foi de **64,47%**.

DESSA FORMA, CONCLUI-SE QUE A VARIAÇÃO EM PONTOS PERCENTUAIS ENTRE O TESTE DE SONDAGEM E A ANÁLISE DE APRENDIZAGEM FOI DE **+46,19%**.

É notável que houve melhorias na compreensão do conteúdo e conseqüentemente, na resolução dos exercícios. Antes da intervenção didática, os alunos apresentavam pouco ou até mesmo conhecimento algum sobre planos cartesianos, o que refletiu bastante coleta dos dados para Teste de Sondagem, quatro das seis questões foram totalmente zeradas devido falta de conhecimento.

Durante a análise do questionário para Análise de Aprendizagem, obtivemos resultados extraordinários, demonstrando a eficiência do lúdico no ensino da Matemática. Para Cezário e Oliveira (2017), ao apresentar o lúdico em sala de aula, o professor deve ter consciência que a metodologia empregada (ludicidade) não seja apenas uma forma de brincar, ela deve ser utilizada como objeto concreto para a transmissão de conhecimentos. Contudo, deve-se utilizar as ferramentas corretas ao selecionar os conteúdos a serem abordados em sala de maneira que tais ferramentas proporcionem a melhor compreensão possível do aluno.

Souza (2021) afirma ainda que “Os *softwares* educacionais fazem parte dessas ferramentas de ensino e aprendizagem e, são assim denominados



quando são desenvolvidos para a finalidade de ensino ou mesmo desenvolvidos com outras finalidades e utilizados como ferramenta de ensino. O software educativo é um conjunto de recursos informáticos projetados com a intenção de serem usados em contexto de ensino e aprendizagem.”

Dessa forma, as atividades lúdicas além de ser um meio de apresentar conteúdos matemáticos de forma dinâmica, é visto como instrumento pedagógico relevante no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando o estímulo da criatividade, da interação em sala, inteligência, como também convivência e participação em grupo.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou resultados finais satisfatório. Apesar de, no princípio ter sido observado muitas dificuldades com base na escassez de conhecimentos no conteúdo abordado, tais dificuldades que não apenas os alunos envolvidos no projeto passam, mas que também, milhares de outros estudantes apresentam por se tratar de uma Ciência muito complexa e que muitas das vezes é abordada apenas de forma teórica, não apresentando alguma relação se quer com a realidade aluno. No entanto, com o proceder do projeto, foi possível notar que grande parte dos estudantes envolvidos se mostraram bem dispostos a aprender o que estava sendo ensinado a eles e de forma efetiva, conseguiram absorver grande parte do conteúdo que foi proposto.

Com a realização das atividades foi possível constatar também, a importância que a utilização do lúdico representa para o contexto escolar no processo de ensino e aprendizagem, é notável que as aulas se tornam mais atrativas e a participação dos estudantes mais efetiva. Os conteúdos ensinados servirão de base para possíveis situações que o aluno possa se deparar tanto na sua vida pessoal, através de situações que ocorrem no cotidiano, quanto na sua vida profissional, pois sabe-se que o Plano cartesiano é utilizado em diversas outras áreas do conhecimento, mostrando que o estudo de suas principais características é algo indispensável.

Conclui-se dessa forma que, o jogo pode complementar a prática docente, permitindo que haja o desenvolvimento das habilidades e competências em relação a um determinado conteúdo ensinado não apenas de forma teórica, mas também de forma prática, mostrando que o uso desta e dos demais recursos lúdicos disponíveis pode ser um caminho a ser seguido para a melhor eficaz do processo de ensino-aprendizagem. Foi visto que, através de uma simples aula teórica com o auxílio de um simples software educativo, podemos aprender facilmente os conteúdos de matemática que, por ser muito complexa, é considerada um “bicho-papão” por muitos estudantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Carlos Alberto Santos; ALMEIDA, Rosa Livia Freitas. **Fundamentos e análises de software educativo**. Ceará: Editora da Universidade Estadual do Ceará, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação: Citações em documentos: Apresentação. Rio de Janeiro. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287**: Informação e documentação: Projeto de Pesquisa: Apresentação. Rio de Janeiro. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: Informação e documentação: Sumário: Apresentação. Rio de Janeiro. 2012.

BONA, B.O. **Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Rev. Experiências em Ciências. Vol.4(1). P35-55, 2009.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

CEZARIO, Danilo de Souza; OLIVEIRA, Marta Magnólia da Silva. **O lúdico como instrumento facilitador nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras, n. 2, suplementar, p. 360 – p. 361, 2017.

DUCLÓS, Miguel. **René Descartes**. Consciência.org. 1997. Disponível em: <https://www.consciencia.org/descartes.shtml>. Acesso em: 10 fev. 2022.

ESCOLA, Games. **Jogos educativos-escola games**. Disponível em: <http://www.escolagames.com.br/jogos/> Acesso em: 10 fev. 2022.

FERREIRA, Anna Rachel. **Plano cartesiano muito além da batalha naval**. Nova Escola. 2013. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/2201/plano-cartesiano-muito-alem-da-batalha-naval>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FILHO, José Aires Castro; GOMES, Alex Sandro; TEDESCO, Patrícia. **Ambientes de aprendizagem em matemática e ciências**. 2003.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

KUMON BRASIL. **Raciocínio lógico matemático: como estimular nas crianças?**. Kumon, 2022. Disponível em: <https://www.kumon.com.br/blog/raciocinio-logico-matematico/>. Acesso em: 20 Dez. 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, Elon Lages. **A matemática do Ensino Médio- volume 3/** Elon Lages Lima, Paulo Cesar Pinto Carvalho, Eduardo Wagner, Augusto Cesar Morgado. 6 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LUIZ, Robson. "**Distância entre dois pontos**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/distancia-entre-dois-pontos.htm>. Acesso em: 20 dez. 2022.

LUIZ, Robson. **Plano Cartesiano**. Mundo Educação. 2015. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/plano-cartesiano.htm>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MONTEIRO, Leandro Pinho. **Tipos de softwares e sua classificação**. Universidade da Tecnologia. 2018. Disponível em: <https://universidadedatecnologia.com.br/tipos-desoftware-e-suas-classificacoes/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

NOVA ESCOLA. **Guia de intervenções MAT7\_15GEO02 / Vértices de um polígono no plano cartesiano**. Associação Nova Escola. 2017. Disponível em: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/ChZyrtGkRMYpV2H6y9h4MRnqCxKZAn6fXZKKrprcHPMK744DKErwnJ6Efm/guiainterv-mat7-15geo02.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

OLIVEIRA, Raul Rodrigues. **Distância entre dois pontos**. Mundo Educação, 2016. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/distancia-entre-dois-pontos.htm>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ORTEGA, Rodrigo. **Como surgiu o jogo Batalha Naval?**. Mundo Estranho. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-surgiu-o-jogo-batalha-naval/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PAGOTTO, marcela alessandra ossuci. **A importância da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. Web Artigos. 2015**. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-da-tecnologia-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem/138381/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

RAMOS, Danielle de Miranda. "**Sistema cartesiano ortogonal**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/sistema-cartesiano-ortogonal.htm>. Acesso em 21 de janeiro de 2023.

SALOMÃO, Hérica Aparecida Souza; MARTINI, Marilaine. **A importância do lúdico na educação infantil: Enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado**. Psicologia.com. PT. Portal dos psicólogos. 2007. Disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0358.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

SILVA, Carolina Oliveira. **O Uso Do Jogo Batalha Naval Para Ensino De Pares Ordenados No Plano Cartesiano**. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 78. 2020.

SILVA, Gercina Pereira; RAMALHO, Thiago Henrique Gentil; OLIVEIRA, Renata Gonçalves Lacerda. **O Jogo Batalha Naval: Uma Experiência No Estudo Do Plano Cartesiano**. Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate, V 2, n.2, p. 112-127, 2016.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **Jogo de sinais**. Mundo Educação, 2015. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/jogo-sinais.htm>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **O que é plano cartesiano?**. Brasil Escola, 2019. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-plano-cartesiano.htm>. Acesso em: 10 fev. 2022.

SILVA, Marcos Noé Pedro Da. **Plano Cartesiano**; Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/matematica/plano-cartesiano.htm>. Acesso em: 10 fev. 2022.

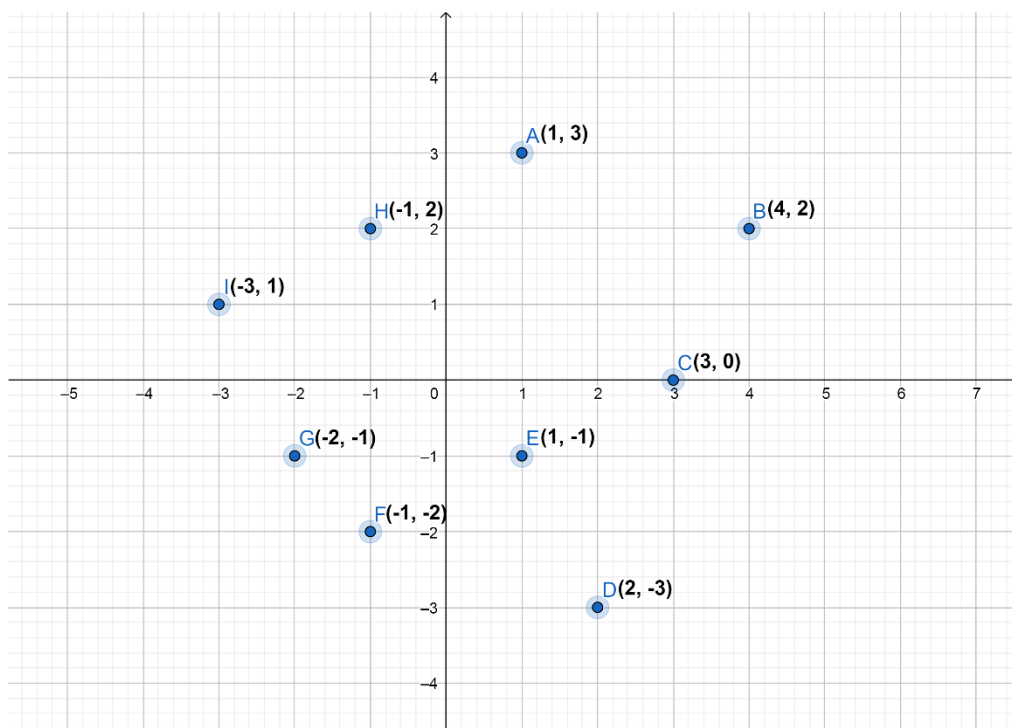
SOARES, Felipe. **Geometria Analítica: Pontos**. Matematicando com Entusiasmo. 2013. Disponível em: [http://matematicandocomentusiasmo.blogspot.com/2013/07/geometria-analitica-pontos\\_9.html](http://matematicandocomentusiasmo.blogspot.com/2013/07/geometria-analitica-pontos_9.html). Acesso em: 10 dez. 2022.

SOUZA, Alécio De Andrade. **O uso de softwares educativos como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem para construção de uma autonomia do estudante do ensino médio com intermediação tecnológica da Bahia – EMITEC**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 07, Vol.10, pp. 99-110. 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/softwares-educativos>. Acesso em: 10 fev. 2022.

UVA, Marcelo. **O Plano Cartesiano e a História de René Descartes**. Marcelo Uva. 2020. Disponível em: <https://www.marcelouva.com.br/o-plano-cartesiano-e-a-historia-de-rene-descartes/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

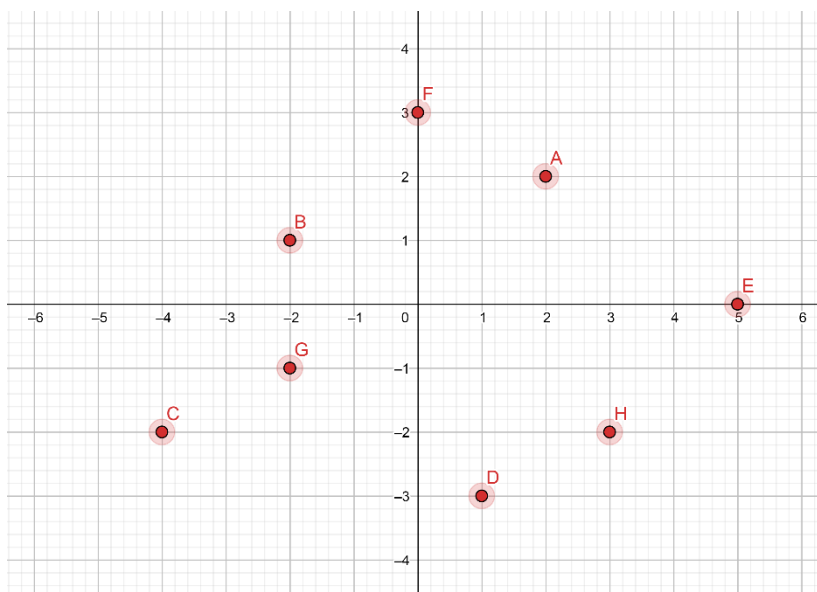
## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA TESTE DE SONDAGEM

**Questão 01.** Analise o gráfico abaixo e responda as seguintes perguntas:



- Qual o valor da ordenada no ponto A? \_\_\_\_\_
- Qual o valor da abscissa no ponto G? \_\_\_\_\_
- Qual ponto tem como abscissa o valor 3? \_\_\_\_\_
- Que ponto ou pontos pertencem ao terceiro quadrante? \_\_\_\_\_
- Que ponto ou pontos possuem somente coordenadas positivas? \_\_\_\_\_

**Questão 02.** Escreva o par ordenado que representa cada ponto assinalado no sistema cartesiano abaixo:



A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

D: \_\_\_\_\_

E: \_\_\_\_\_

F: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

H: \_\_\_\_\_

**Questão 03.** Analise e complete o quadro abaixo:

QUADRANTE	ABCISSA	ORDENADA
QUARTO	POSITIVA	
		POSITIVA
SEGUNDO	NEGATIVA	
		NEGATIVA

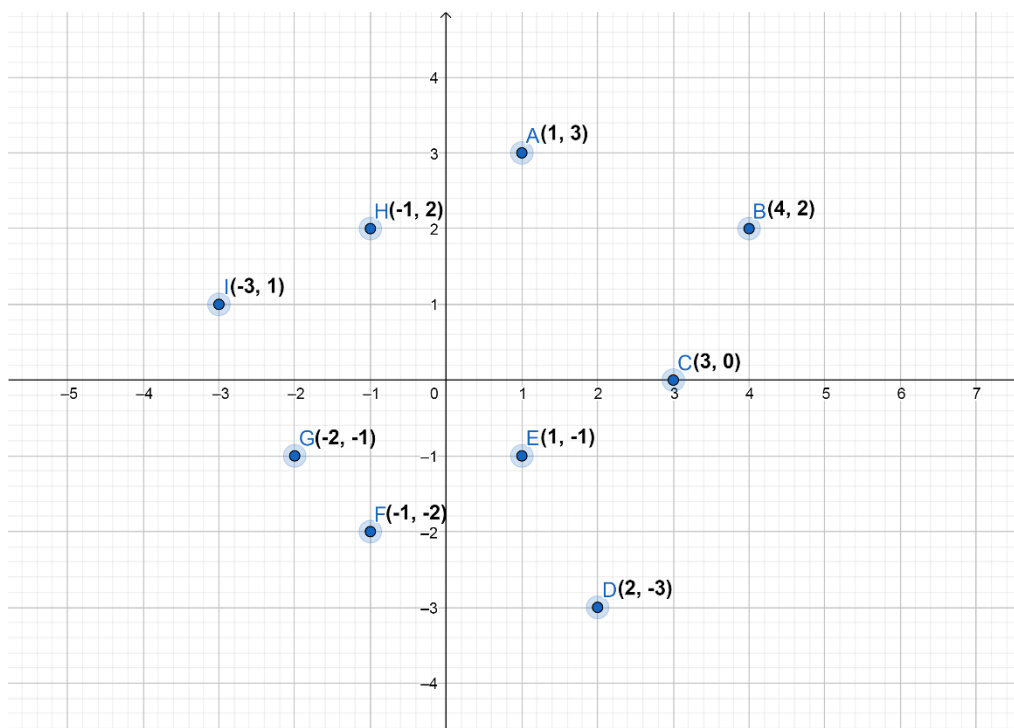
**Questão 04.** Determine a distância entre os pontos **A(2, 3)** e **B(5, 7)**.

**Questão 05.** Determine a distância entre os pontos **C(1, -2)** e **D(9, 4)**.

**Questão 06.** Determine **x** e **y** de modo que os pares ordenados **(2x + 7, 5y - 9)** e **(x + 3, 3y - 3)** sejam iguais.

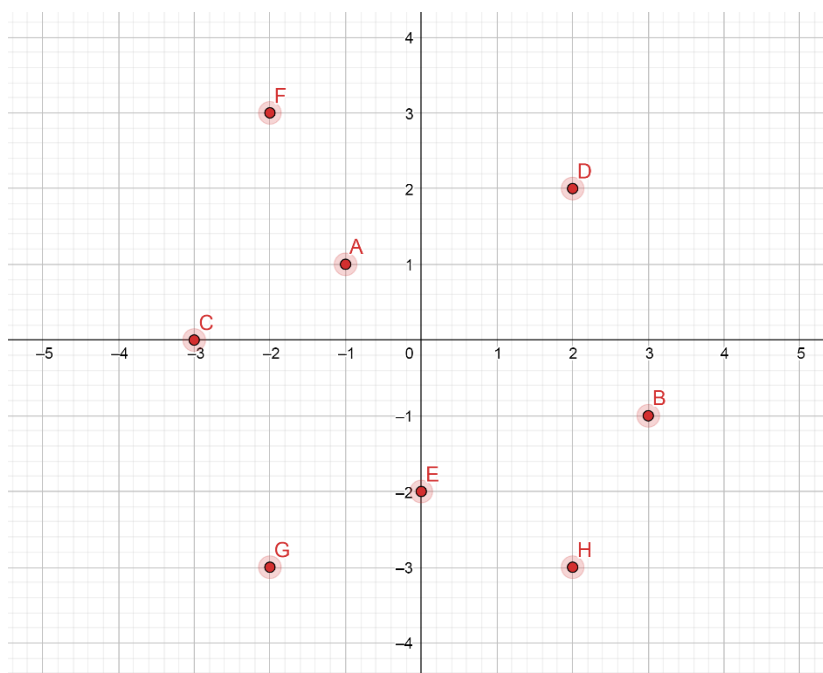
## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE DE APRENDIZAGEM

**Questão 01.** Analise o gráfico abaixo e responda as seguintes perguntas:



- Qual o valor da ordenada no ponto F? \_\_\_\_\_
- Qual o valor da abscissa no ponto C? \_\_\_\_\_
- Qual ponto tem como abscissa o valor -2? \_\_\_\_\_
- Que ponto ou pontos pertencem ao segundo quadrante? \_\_\_\_\_
- Que ponto ou pontos possuem somente coordenadas negativas? \_\_\_\_\_

**Questão 02.** Escreva o par ordenado que representa cada ponto assinalado no sistema cartesiano abaixo:



A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

D: \_\_\_\_\_

E: \_\_\_\_\_

F: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

H: \_\_\_\_\_



**Questão 03.** Analise e complete o quadro abaixo:

QUADRANTE	ABCISSA	ORDENADA
PRIMEIRO	POSITIVA	
		NEGATIVA
	NEGATIVA	NEGATIVA
SEGUNDO		

**Questão 04.** Determine a distância entre os pontos **A(2, 1)** e **B(8, 9)**.

**Questão 05.** Determine a distância entre os pontos **C(1, -2)** e **D(5, -5)**.

**Questão 06.** Determine **x** e **y** de modo que os pares ordenados **(3x-2, 4y-2)** e **(2x+1, 2y+6)** sejam iguais.

## APÊNDICE C – PLANO DE AULA PARA A ABORDAGEM TEÓRICA

### PLANO DE AULA

#### DADOS SOBRE A AULA

<b>PROFESSOR:</b> Jefferson Paes de Moraes.	<b>TEMA:</b> Plano Cartesiano.	<b>PÚBLICO:</b> <i>9º ano do Ensino Fundamental.</i>
<b>DATA:</b> 22/03/2022	<b>LOCAL:</b> Sala de Aula	<b>DURAÇÃO:</b> 48 minutos.
<b>PROFESSOR-SUPERVISOR:</b> Rogério Batista	<b>INSTITUIÇÃO:</b> Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento.	

#### EMENTA

Plano cartesiano, eixo das abscissas, eixos das ordenadas, ponto de origem, quadrantes, pares ordenados, distância entre pontos.

#### OBJETIVOS

Geral:

Fazer com que os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental compreendam os conceitos básicos existentes em um Plano Cartesiano, através de uma aula com metodologia teórica.

Específicos:

- *Recordar de forma teórica, os conceitos básicos que envolvem Plano Cartesiano;*
- Interagir com a turma realizando a localização de pares ordenados no Plano Cartesiano;
- Apresentar a dedução para a elaboração da fórmula para o cálculo da distância entre dois pontos;
- Aplicar exercícios e ajudar a corrigi-los.

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aplicação da aula teórico sobre os conceitos básicos envolvendo Plano Cartesiano (eixo das abscissas, eixos das ordenadas, ponto de origem, quadrantes, pares ordenados, distância entre pontos etc.)
- Resolução de exercícios no quadro com o auxílio dos alunos.

### AVALIAÇÃO

- Durante a aula teórica serão repassados alguns exercícios com base nos assuntos ensinados.
- A avaliação será feita por meio da participação do aluno em sala de aula.

### CRONOGRAMA

DATA:	Nº DE ATIVIDADES	CONTEÚDOS E ATIVIDADES
22/03/2022	1	Aula teórica sobre plano cartesiano

### RECURSOS DIDÁTICOS

- Uma folha de papel A4 contendo os conteúdos a sobre plano cartesiano;
- Pilotes, apagador e quadro branco.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianchini, Edwaldo. Matemática Bianchini, 9º ano, Ensino Fundamental. Editora Moderna, São Paulo, 2011.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é plano cartesiano?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-plano-cartesiano.htm>> Acesso em 20 de março de 2022.

SILVA, Marcos Noé Pedro Da. "Plano Cartesiano"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<http://brasilescola.uol.com.br/matematica/plano-cartesiano.htm>>. Acesso em 20 de março de 2022.

**ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.**

Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Coordenação do Curso de Ciências - Matemática e Física - ISB

OFÍCIO Nº 015-JFS/2022/CCFISMAT - ISB/UFAM

Coari, 17 de março de 2022.

Ao Ilmo. Sr.  
Hugo Rajan de Andrade Mendes  
Gestor da Escola Estadual Maria Almeida do Nascimento

**Assunto: Solicitação para execução de projeto**


Sr. Gestor,

Ao cumprimentá-lo respeitosamente, aproveito a oportunidade para solicitar permissão para que o aluno Jefferson Paes de Moraes, matriculado na disciplina TCC II do Curso de Ciências Matemática e Física - ISB/UFAM, possa aplicar seu projeto de intervenção nesta renomada instituição de ensino. O título do projeto a ser aplicado será: PLANO CARTESIANO: APRENDENDO CONCEITOS DE FORMA LÚDICA ATRAVÉS DE SOFTWARE. Outras informações a respeito do projeto podem ser obtidas com o próprio aluno.

A aplicação desse trabalho irá contribuir fortemente com a formação qualitativa deste discente, bem como com a melhoria de metodologias a serem aplicadas em escolas do município de Coari.

Certo de poder com o vosso apoio, desde já agradeço.

Atenciosamente,

  
Hugo Rajan de Andrade Mendes  
GESTOR  
Portaria GS Nº 1326  
05 de Novembro de 2021



Documento assinado eletronicamente por Jefferson Ferreira dos Santos, Professor do Magistério Superior, em 17/03/2022, às 18:22, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0912306** e o código CRC **F0B8AAA6**.

Estrada Coari-Mamiá - Bairro Espírito Santo nº 305 - Telefone: (92) 3305-1181 / Ramal 2193  
CEP 69.460-000, Coari/AM, [matematicaefisicaib@ufam.edu.br](mailto:matematicaefisicaib@ufam.edu.br)

Referência: Processo nº 23105.013075/2021-11

SEI nº 0912306