

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**ALEXANDRE RODRIGUES LINS DE ALBUQUERQUE**

**O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO  
ENSINO MÉDIO**

**RIO TINTO - PB  
2016**

**ALEXANDRE RODRIGUES LINS DE ALBUQUERQUE**

**O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO  
ENSINO MÉDIO**

**Trabalho Monográfico apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura  
em Matemática, como requisito parcial  
para obtenção do título de Licenciado  
em Educação Matemática, sob a  
orientação da Profª. Ms. Agnes Liliane  
Lima Soares de Santana**

**RIO TINTO-PB  
2016**

A345j Albuquerque, Alexandre Rodrigues Lins de.

O jogo batalha naval e a trigonometria no primeiro ano do ensino médio . – Rio Tinto: [s.n.], 2016.  
62 f. : il. –

Orientadora : Agnes Liliane Lima Soares de Santana.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCA.E.

1. Jogo batalha naval. 2. Trigonometria. 3. Ensino médio. I. Título.

CDU: 37:51(043.2)

**ALEXANDRE RODRIGUES LINS DE ALBUQUERQUE**

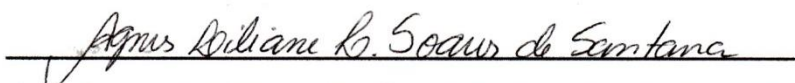
**O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Agnes Liliane Lima Soares de Santana

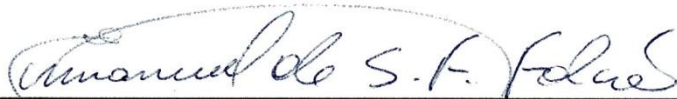
Aprovada em: 16/06/2016

BANCA EXAMINADORA:



Prof<sup>a</sup>. Ms. Agnes Liliane Lima Soares de Santana – DCX - UFPB

Orientadora



Prof. Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão – DCX - UFPB

Examinador



Prof<sup>a</sup>. Ms. Jussara Patrícia Alves Paiva – DCX - UFPB

Examinadora

**Dedico este trabalho ao meu avô Evandro Lins de Albuquerque (*in memoriam*), a minha avó Vanalda Guedes Lins e a meu pai Evandro Lins de Albuquerque Filho que sempre fizeram o possível para meus estudos. A minha esposa Anaira Lima e ao meu tio Ednaldo Lins por sempre me incentivar.**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por todos os dias está comigo principalmente no percurso da universidade para minha casa, em especial pelos vários livramentos concedidos.

Aos meus pais, Evandro Lins de Albuquerque Filho e Maria Lúcia Rodrigues da Silva (*in memorian*), por serem a razão da minha existência.

Aos meus pais avôs, Evandro Lins de Albuquerque (*in memorian*) e Vanalda Guedes Lins, por terem me criado, incentivando-me nos estudos.

A minha tia irmã Evanalda Lins, e a meus tios, Eduardo Lins, Everaldo Lins, Edvaldo Lins, especialmente a meu tio Ednaldo Lins de Albuquerque, que sempre foi como um pai para mim, me aconselhando e ajudando durante todo o percurso, desde fundamental até a graduação.

A minha esposa Anaira de Sousa Lima e ao meu filho Kalleo Alexandre Rodrigues de Albuquerque Lima, por se o meu grande estímulo de vida.

A minha Professora e Orientadora Agnes Lilliane L. Soares de Santana, por sua paciência comigo durante a produção desse trabalho, pois foi a partir das atividades desempenhadas no projeto PIBID, do qual ela era coordenadora, que surgiu a ideia do tema.

A Professora Jussara por sua orientação em outro período, dando sugestões de grande relevância para o trabalho.

Ao meu Professor Emanuel Falcão, que durante diversos momentos esteve próximo dando sugestões e aconselhando sobre diversos assuntos; suas aulas eram show, o que despertou-me ainda mais a vontade de fazer a diferença no meu ambiente de trabalho.

Aos meus irmãos, Evandro César, Júlio César, Camilla Betânia e a Micilene Rodrigues, pelo apoio dado.

Aos amigos Leandro Alves (*in memorian*) e Adriano Alves da Silveira.

A meus colegas de turma Diego Matias e Marcus Vinicius.

A todos os professores do Campus IV.

"Ser educador é ser um poeta do amor.  
Educar é acreditar na vida e ter esperança no futuro. Educar é semear com sabedoria e colher com paciência."

Augusto Cury

## RESUMO

O presente trabalho vem apresentar os resultados de uma investigação realizada numa Escola Estadual do município de Alagoa Grande-PB, cujo objetivo foi aplicar o Jogo Batalha Naval nas turmas do 1º do Ensino Médio, como uma ferramenta de estudo, proporcionando aos alunos uma maior familiarização com o conteúdo, de forma clara e divertida, ajudando ainda mais na construção de seus próprios conceitos relacionados à Trigonometria. A metodologia utilizada para alcançar os objetivos propostos, quanto aos procedimentos foi o estudo de caso. Quanto aos objetivos, a pesquisa foi caracterizada como exploratória, já o instrumento empregado na coleta de dados da pesquisa foi um questionário diagnóstico. Com relação aos resultados, os dados mostram que a utilização do JOGO BATALHA NAVAL foi positivo, por ter sido eficaz na compreensão dos conceitos relacionados à Trigonometria. Para fundamentar nosso trabalho nos apoiamos em BRASIL (1997), BRASIL (2006) entre outros. Como contribuições ao cenário acadêmico, fortalecemos o literato científico acerca do uso do jogo para o Ensino Médio. Como perspectiva de futuras pesquisas, apontamos maiores investigações sobre a problematização do jogo e seus reflexos no Ensino-Aprendizagem.

**Palavras-Chaves:** Jogo Batalha Naval. Trigonometria. Professor. Ensino Médio.

## ABSTRACT

This paper is presenting the results of an investigation carried out in a state school in the city of Alagoa Grande-PB. The aim was to apply the Game Battleships in classes from 1st of high school, as a study tool, giving students a better familiarization with the content in a clear and entertaining way, helping further to build their own concepts related to trigonometry. The methodology used to achieve the proposed objectives, as to the procedures, was the case study. As to the objectives, the research was characterized as exploratory, since the instrument used in the collection of research data was a questionnaire diagnosis. Regarding the results, the data show that the use of naval battle game was positive to have been effective in understanding the concepts related to trigonometry. For bases from our work we analyse BRAZIL (1997), BRAZIL (2006) and others. As contributions for scientific area, we add more papers about using game for high school. For future search perspectives, we show investigations about solving problems in this game and how this affect the Learning.

Key Words: Game Battleships. Trigonometry. Teacher. High school.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tabuleiro Trigonometria. ....	19
Figura 2: Tabuleiro Trigonometria preenchido.....	21
Figura 3: Tabela dos ângulo notáveis. ....	24
Figura 4: Ciclo trigonométrico fazendo relação aos ângulos notáveis. ....	24
Figura 5: Relação dos quadrantes .....	25
Figura 6: Tabuleiro do Jogo Batalha Naval. ....	25
Figura 7: Exercício 1º.....	27
Figura 8: Outro exercício da 1º.....	28
Figura 9: Exercício 2º.....	30
Figura 10: Outro exercício 2º.....	31
Figura 11: Exercício 3º .....	33
Figura 12: Outro exercício 3º.....	34
Figura 13: Exercício da 4º.....	36
Figura 14: Outro exercício de 4º.....	37
Figura 15: Exercício da 5º.....	39
Figura 16: Outro exercício da 5º.....	40
Figura 17: Tabuleiro do Aluno .....	43
Figura 18: Questão 1. ....	44
Figura 19: Questão 2 .....	46

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO DA PRIMEIRA QUESTÃO .....	29
GRÁFICO DA SEGUNDA QUESTÃO .....	32
GRÁFICO DA TERCEIRA QUESTÃO .....	35
GRÁFICO DA QUARTA QUESTÃO .....	38
GRÁFICO DA QUINTA QUESTÃO .....	41
GRÁFICO DE ANÁLISE GERAL DAS TURMAS ANTES DO JOGO.....	42
GRÁFICO DA PRIMEIRA QUESTÃO APÓS O JOGO.....	45
GRÁFICO DA SEGUNDA QUESTÃO APÓS O JOGO .....	47
GRÁFICO DA ANÁLISE GERAL DAS TURMAS APÓS O JOGO .....	48

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

PCN + - Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID - Programa Institucional de Bolsa e Iniciação à Docência

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	13
1.2 JUSTIFICATIVA.....	13
1.3 OBJETIVOS .....	14
<b>1.3.1 Objetivo Geral: .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>2. REFERÊNCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 A TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO .....	16
2.2 O USO DE JOGOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA .....	17
<b>2.2.1 A Trigonometria do Jogo Batalha Naval .....</b>	<b>18</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	22
3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	23
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 ANÁLISE DO EXERCÍCIO .....	27
4.2 APLICAÇÃO DO JOGO BATALHA NAVAL .....	42
4.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE APÓS O JOGO BATALHA NAVAL .....	43
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>52</b>
APÊNDICE I.....	52
APÊNDICE II.....	56

APÊNDICE III.....	57
APÊNDICE IV .....	60
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>
ANEXO I .....	61
ANEXO II .....	62

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é situar o leitor quanto aos princípios técnicos da pesquisa, e explicitar a importância da utilização de Jogos e material lúdico na sala de aula, principalmente no ensino de Trigonometria.

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A relevância da Matemática na formação do aluno está bem além das fronteiras da sala de aula. Assim o aprendizado matemático pode estar ocorrendo em qualquer lugar e sendo realizado consciente e inconscientemente por qualquer pessoa, tenha ela um grau de estudo considerável ou não.

A aprendizagem não se dá com o indivíduo isolado, sem possibilidade de interagir com seus colegas e com o professor, mas em uma vivência coletiva de modo a explicitar para si e para os outros o que pensa e as dificuldades que enfrenta. (BRASIL, 2002, p120)

A Trigonometria é um assunto interessante, pois através dela podemos determinar diversas relações sobre medidas, utilizando as relações entre elas que são seno, cosseno e tangente, e o triângulo retângulo que é extremamente importante na formação de conceitos sobre ângulos notáveis.

Em meio a nossa formação, enquanto profissional da educação, notamos que a Trigonometria é um tópico relevante, visto que está presente em diversas situações cotidianas, possuindo muitas aplicações, sendo considerado um dos mais antigos estudos da humanidade. Ela está presente na relação das medidas de comprimento, com os valores dos ângulos veio o surgimento da necessidade de calcular distâncias inacessíveis, quase sempre estes estudos estavam ligados à Astronomia e a Navegação que foram os primeiros a usarem as relações trigonométricas para se orientarem.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

O PIBID- projeto do qual compomos participação, serviu como estímulo para escolha do tema, a partir das apresentações realizadas, com a intenção de incentivar os alunos. O estudo da Trigonometria foi um dos assuntos que abordamos e que destacou-se pelos reflexos positivos na reação dos alunos, que não gostavam quando a aula abrangia este tema. Enquanto executávamos o projeto, pudemos perceber que no início a maioria dos alunos reclamava que o assunto era muito complexo e de difícil compreensão.

No decorrer do curso de licenciatura tivemos diversas informações sobre a utilização de jogos no ensino de Trigonometria. Deste modo propomos uma abordagem diferenciada em sala de aula, por meio do Jogo Batalha Naval. Acreditamos que alguns conceitos da Trigonometria podem ser melhor compreendidos quando trabalhamos com atividades diferenciadas, que possibilita aos alunos serem agentes ativos de sua própria aprendizagem.

Sabemos que os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio estimulam a utilização de novas formas de ensino, entre elas a utilização de jogos, e ainda ressaltam que o professor tem por dever, sempre está procurando novas formas de transmitir seus conteúdos, com o intuito de atrair a atenção dos alunos.

Ao fim do nosso trabalho nos propusemos a responder o seguinte problema de pesquisa: Como o Jogo Batalha Naval pode contribuir com estudo da Trigonometria em sala de aula?

### 1.3 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é versar sobre as metas da pesquisa.

#### 1.3.1 Objetivo Geral:

Analisar como o Jogo Batalha Navalha pode contribuir com estudo da Trigonometria em sala de aula.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Aplicar o Jogo Batalha Naval em uma turma de Ensino Médio;

- Propor problemas de Trigonometria através do Jogo Batalha Naval.
- Identificar como os alunos constroem alguns conceitos da Trigonometria por meio do Jogo Batalha Naval.

## 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

O objetivo deste capítulo é subsidiar teoricamente, fundamentos da Trigonometria a luz da educação.

### 2.1 A TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

Compreendemos que as competências Matemáticas devem ser trabalhadas desde o início dos estudos, prosseguindo ao longo da carreira estudantil.

A respeito dos principais objetivos a serem alcançados com a educação Matemática nos departamentos educacionais, Meira (2002, p.19), destaca:

o desenvolvimento, nos alunos, da compreensão do significado, estrutura e função de conceitos matemáticos; o desenvolvimento da competência para construir abordagens Matemáticas para problemas e situações; e a apreciação da atividade Matemática enquanto prática cultural.

O ensino da Trigonometria está nas grades curriculares dos estudos introdutórios envolvendo a Trigonometria no triângulo retângulo. É abordado inicialmente no 9º ano do ensino fundamental, e se estende nas séries seguintes do Ensino Médio.

Assim, o bom desempenho dos alunos e a compreensão sobre o estudo da Trigonometria ainda anos finais do Ensino Fundamental é de extrema relevância, em função de contribuir para a construção e abstração de diversos6 conceitos que são indispensáveis no decorrer do Ensino Médio.

A respeito da importância que a Trigonometria exerce sobre o plano escolar, e sobre a necessidade de envolvê-la em suas aplicações, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998), ressaltam:

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações.

Portanto, é dever do professor desde o ensino fundamental ao Ensino Médio, procurar expor o assunto da melhor maneira, a fim de que consiga estabelecer um

vínculo com a turma, visto que a Trigonometria não se resume apenas ao estudo dos triângulos, como Paiva afirma:

Sua aplicação se estende a outros campos da Matemática, como Análise, e a outros campos da atividade humana como a Eletricidade, a Mecânica, a Acústica, a Música, a Topografia, a Engenharia Civil etc. (PAIVA, 2003 p. 113)

O professor deve atender às necessidades dos alunos mostrando exemplos básicos encontrados no dia a dia, no intuito de prepará-los para o aprofundamento do conteúdo de Trigonometria no Ensino Médio.

Por isso, é de competência da escola a tarefa de desprender esforços para que os estudantes desenvolvam as funções psicológicas superiores, dentre outras, o pensamento conceitual. Entretanto, não se pode perder de vista que a escola faz parte de um projeto mais amplo da sociedade que atende determinados interesses políticos e éticos que não são aqueles concebidos pelos professores preocupados com a aprendizagem Matemática como uma das conquistas sociais para a formação humana.

Sabemos que uma das maiores dificuldades encontradas pelos alunos do ensino fundamental sobre a Trigonometria é a respeito de como vão lembrar-se das fórmulas. Deste modo, para torná-la significativa, um dos recursos que podemos utilizar é o jogo. Pois, um jogo aplicado pode ajudá-los a memorizar, evitando perda de tempo durante as provas.

## 2.2 O USO DE JOGOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) indicam os jogos como uma ferramenta a ser utilizada, para o ensino da disciplina de Matemática, com o objetivo de levar os alunos a identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual característico da Matemática.

Os jogos devem ser vistos como uma ferramenta que facilite o aprendizado e como uma forma eficaz de despertar o interesse dos alunos para os conteúdos, mas para que isto seja possível é necessário que o professor faça com que a turma após

jogar reflita sobre os procedimentos que foram usados e sobre o processo de constituição do jogo, pois sua organização estrutural deve ser percebida.

O jogo não significa que há necessidade de competir com outro, no entanto o jogador vai se deparar como um desafio pessoal onde um dos principais objetivos é de ultrapassar as barreiras que são impostas, já que temos a vida como exemplo. É de extrema importância que se diminua a ênfase de ganhar ou de perder, assim há a possibilidade de trabalho coletivo que deve ser uma das características do jogo, trabalho em conjunto.

Em relação à estrutura do jogo, é importante que seja possível utilizar estratégia de ensino-aprendizagem, no qual se destaca uma linguagem que faça parte do cotidiano, como vemos em filme, desenhos e entre outros programas televisionados, possibilitando a superação de obstáculos ajudando com isto um maior entendimento sobre novas estratégias.

É perceptível que os alunos nem sempre se sentem seguros sobre sua capacidade de montar conhecimento matemático, logo o jogo quando trabalhado de forma adequada, deve proporcionar maior confiança dos alunos e, com isto, o desenvolvimento de habilidade e estratégias de obter o resultado certo.

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 48-49).

Os PCN'S deixam claro que os jogos são de grande importância no processo ensino- aprendizagem, cujo contato como o jogo ajuda a familiarização com os símbolos, com isto elaborando conceitos de várias analogias, os tornando prontos a se submeter a regras e dar explicações. Lembrando que o jogo coletivo também tem seu papel importante, pois a socialização dos alunos, durante o jogo representa um ponto favorável.

### **2.2.1 A Trigonometria do Jogo Batalha Naval**

O objetivo deste tópico é explanar sobre o Jogo Batalha Naval, e o processo de análise da pesquisa.

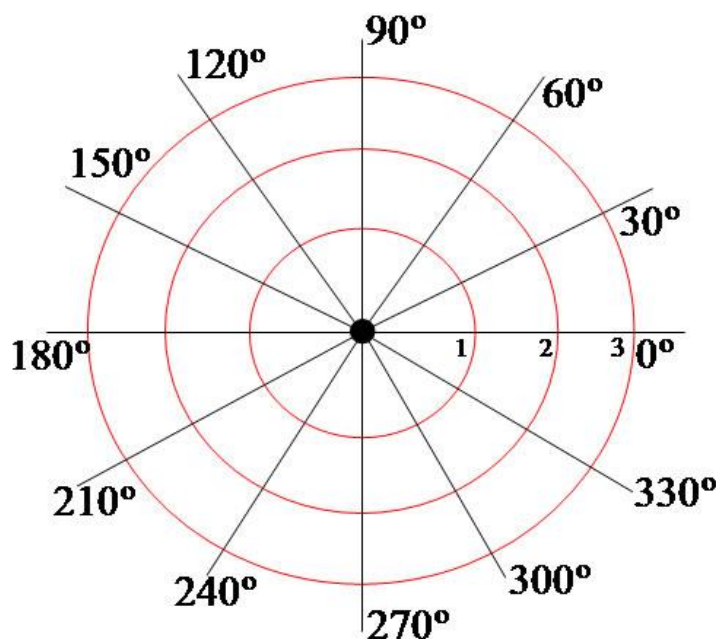
Sabemos que os jogos consistem numa ferramenta indispensável no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, pois por meio deles os conteúdos são trabalhados de modo divertido, facilitando a compreensão e fixação dos mesmos, de forma clara e objetiva. Em síntese, o aluno termina por aprender Matemática brincando, uma maneira lúdica que lhe desperta o gosto pela disciplina.

De acordo com o OCEM (BRASIL, 2006, p. 28):

o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Este jogo trabalha conceitos ligados às coordenadas e a localização de ângulos no círculo trigonométrico. Suas regras são simples e pode ser jogado por no mínimo, duas pessoas em um tabuleiro com o seguinte formato:

Figura 1: Tabuleiro trigonométrico



**Fonte:** <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/batalha-naval-no-circulo-trigonometrico.htm>

**Acesso:** 20 de maio de 2016

**Regras:**

O jogo é composto de no mínimo dois jogadores, os quais devem possuir cada qual seu tabuleiro; devendo então posicionar sua esquadra de modo que o adversário não veja suas localizações.

A esquadra é composta dos seguintes elementos:

<b>Um porta aviões</b>	<b>5 marcas representados pela letra X</b>	<b>posições sucessivas em um círculo ou em uma reta</b>
<b>Dois submarinos</b>	<b>3 marcas representados pela letra S</b>	<b>posições sucessivas num círculo ou numa reta</b>
<b>Dois destroyers</b>	<b>2 marcas representada pelo símbolo de <math>\Delta</math></b>	<b>posições sucessivas num círculo ou numa reta</b>
<b>Cinco fragatas</b>	<b>1 marca representada pela letra F</b>	<b>posições sucessivas num círculo ou numa reta</b>

Os jogadores decidem entre si quem começará o jogo. Os mesmos terão direito a um tiro cada, da seguinte forma, indicando o ângulo e o raio de alcance, como o exemplo: (30°, 1), (120°, 3) e etc.

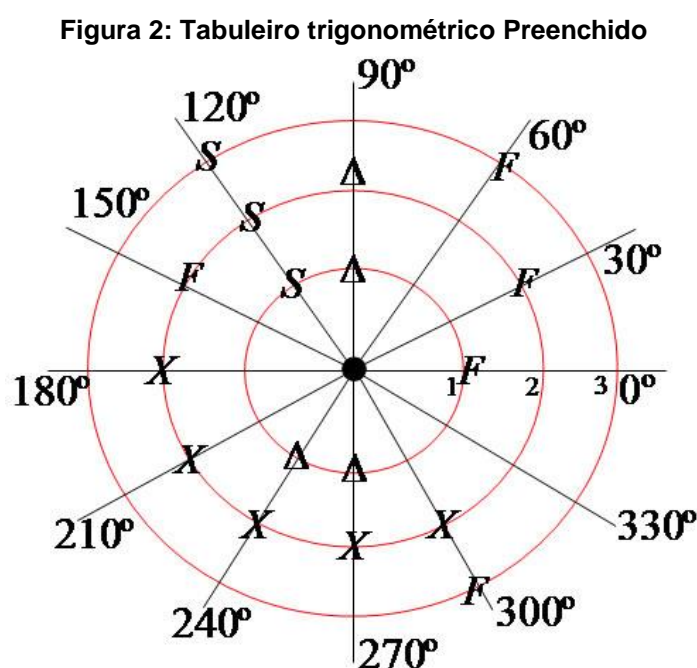
Caso acerte o tiro o jogador diz **acertou** e discrimina o alvo abatido e automaticamente ele ganha um novo tiro pelo acerto, mas caso erre, ele terá que dizer água, e passa a vez para o outro.

Convém ressaltar que todos os tiros devem ser anotados no tabuleiro, tanto os acertos quanto os erros.

O vencedor será aquele que conseguir afundar toda a esquadra do adversário.

Para maiores esclarecimentos, esse jogo possui denominadores comuns com “batalha naval”, sendo uma variante deste.

Observemos o exemplo do tabuleiro preenchido:



**Fonte:** <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/batalha-naval-no-circulo-trigonometrico.htm>

**Acesso:** 20 de maio de 2016

Com este jogo podemos dinamizar as aulas de Matemática sobre Trigonometria, diversificando o ensino-aprendizagem, possibilitando uma grande variedade de assuntos abordados.

### 3. METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é apontar os nortes metodológicos da investigação.

#### 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A classificação desta pesquisa é de caráter exploratório, já que o principal objetivo é de explorar meios de familiarizar o aluno com o assunto que está sendo abordado, proporcionando maior clareza e construção de conceitos.

Quanto à coleta de dados é de estudo de caso, visto que será feito um estudo dos resultados obtidos pelos alunos após a aplicação do jogo, em que responderam a um questionário, no qual estarão contidas perguntas sobre as características do jogo e perguntas sobre o conteúdo trabalhado, sem esquecer dos questionários respondidos pelos professores de Matemática falando sobre a importância de jogos em sala de aula e se eles gostam de utilizá-los, sempre justificando suas respostas se sim, ou, se não utilizam.

Para que esta pesquisa fosse sucedida foram realizadas as seguintes etapas:

1ª ETAPA- foi realizada uma atividade sem a utilização do jogo para poder ter uma ideia do nível da turma;

2ª ETAPA- após uma explicação sobre o assunto, aplicamos o jogo, em dupla, que discutiram o porquê das regras e o que “são tamanho de raio” e “ângulo”;

3ª ETAPA- aplicação de uma atividade semelhante para poder comparar com a primeira que foi aplicada;

4ª ETAPA- análise das atividades realizadas em sala e realização de um comentário sobre as possibilidades e limitações do jogo no ensino de Trigonometria no 1º ano do Ensino Médio.

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A escola campo para realização da pesquisa foi uma Escola Estadual, situada na Zona Urbana do município de Alagoa Grande/PB<sup>1</sup>, Bairro Centro, CEP 58388-000.

O Bairro onde o colégio está situado tem boa iluminação, é bastante movimentado. A referida escola constitui-se de um prédio de dois andares, apresentando uma área bem distribuída em relação a outras escolas públicas da zona urbana deste município.

As modalidades de ensino ministradas neste colégio são respectivamente: Ensino Fundamental II e Ensino Médio, entretanto o nosso foco foram as turmas de 1º ano do Ensino Médio.

O objetivo principal deste trabalho é de relatar de modo sucinto as experiências adquiridas ao longo da pesquisa, ressaltando a princípio, a importância de utilizar material lúdico na introdução de assuntos relacionados à Matemática principalmente no assunto de Trigonometria.

Certificamos- nos de que a atividade de regência não deve ser vista como mera exigência da disciplina, mas como uma oportunidade de por em prática aquilo que temos aprendido ao longo do curso.

Além disso, através da mesma, podemos adquirir diversas experiências, identificar combinações de assuntos teóricos e práticos, dinâmicas que possibilitam ao professor agir em contextos instáveis como o da sala de aula.

Assim, no dia 10 de outubro de 2014, iniciamos o trabalho de pesquisa introduzindo o assunto de Trigonometria com o auxílio de um jogo chamado BATALHA NAVAL, nas turmas de 1º ano B, 1º ano C e 1º ano D, da referida escola.

Foram três aulas de aproximadamente 45 minutos cada, sendo trabalhado da seguinte forma:

Iniciamos a aula apresentando os ângulos notáveis 30, 45 e 60, por meio de uma tabela contendo os seus respectivos valores para seno, cosseno e tangente.

---

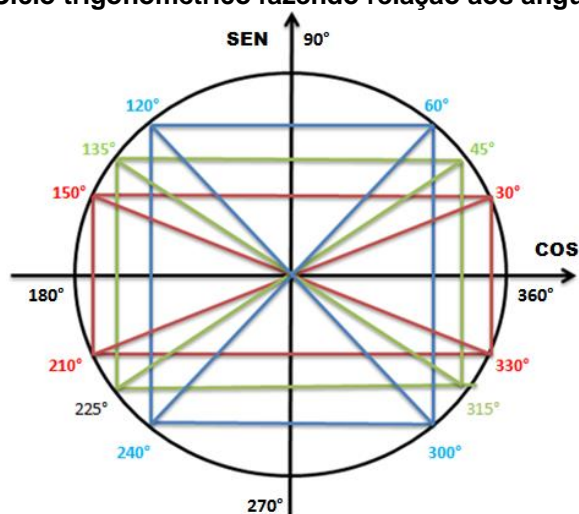
<sup>1</sup> Alagoa Grande é um município brasileiro do estado da Paraíba, localizado na microrregião do Brejo Paraibano, a 103 km da capital do estado. De acordo com o censo realizado pelo IBGE no ano 2010, sua população é de 28.482 habitantes. Área territorial de 320,558 km<sup>2</sup>.

**Figura 3: Tabela dos ângulos notáveis**

ÂNGULO NOTÁVEIS	30°	45°	60°
SENO	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
COSENO	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
TANGENTE	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Fonte: Elaboração própria, 2016

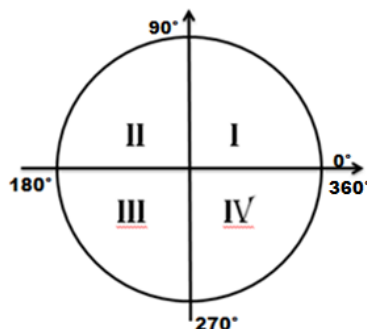
Em seguida, exploramos o círculo trigonométrico, para mostrar a importância de entender os ângulos notáveis, eixo seno e cosseno e o ângulo reto, ou seja, 90° grau.

**Figura 4: Ciclo trigonométrico fazendo relação aos ângulos notáveis**

Fonte: Elaboração própria, 2016

Após as explicações, com exemplos no quadro podemos trabalhar a relação de quadrantes, 1º quadrante, 2º quadrante, 3º quadrante e 4º quadrante e uma breve explicação de radianos e raios.

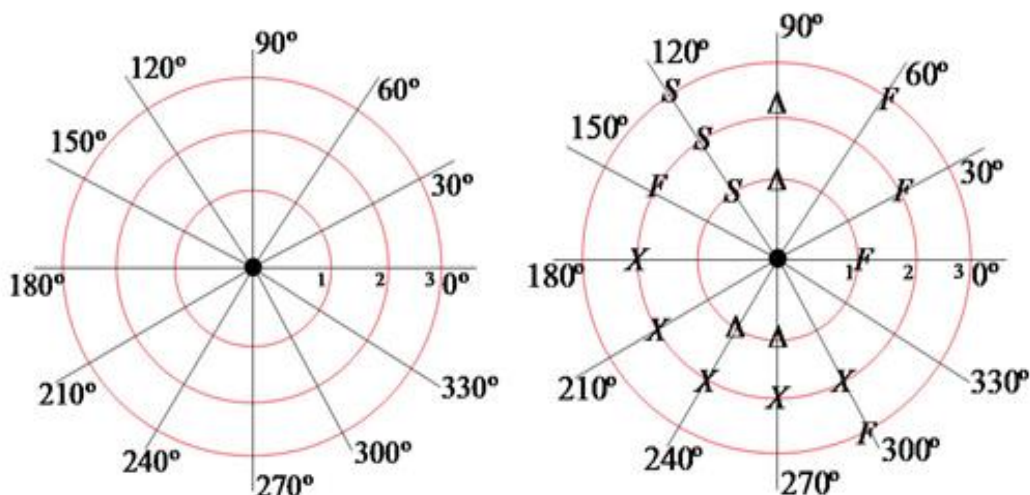
Figura 5: Relação dos quadrantes



Fonte: Elaboração própria, 2016

Dando continuidade a aula, foram formadas várias duplas para que pudéssemos aplicar o Jogo Batalha Naval, sempre deixando claro que uma das regras é de quando mencionar as coordenadas designando o ângulo, quadrante e raio, conforme o tabuleiro.

Figura 6: Tabuleiro do Jogo Batalha Naval



Fonte: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/batalha-naval-no-circulo-trigonometrico.htm>

Feito isto, foi aplicado um exercício de observação. E por fim, foi entregue uma ficha para análise do jogo na aplicação do conteúdo. Permitindo aos alunos opinarem a respeito do jogo e suas contribuições para o desencadeamento da aula.

Pudemos constatar que o uso da dinâmica de grupo na sala de aula é uma importante ferramenta no processo de aprendizagem. As dinâmicas de grupo favorecem o relacionamento entre os educandos, possibilitando a socialização do

grupo, cabe ao educador facilitar o processo de integração para uma boa comunicação voltada ao respeito com o outro e a integração para melhor qualidade de vida e bem estar.

Os alunos ficaram entusiasmados, o que colaborou para o desencadeamento das aulas; então falamos sobre o tema, mantendo sempre o diálogo com a turma.

A globalização e a tecnologia avançada configuram os novos ares da atual sociedade. Os alunos, não são os mesmos das décadas passadas e o professor precisa acompanhar o ritmo desta nova dança, para não perder o compasso.

O papel do educador torna-se cada vez mais complexo, diante das transformações ocorridas no ensino e da problemática da educação na atualidade. Tais fatores exigem deste, a aquisição de habilidades, conhecimentos e competências que melhor direcionem a sua prática docente.

Não há dúvidas de que as experiências adquiridas nos projetos dos quais contribuímos, como o PIBID e Prolicen, escoraram resultados satisfatórios em conjunto com a aplicação deste jogo, como auxílio do conteúdo.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo deste capítulo é tratar os dados da pesquisa, mostrando os percentuais de acertos.

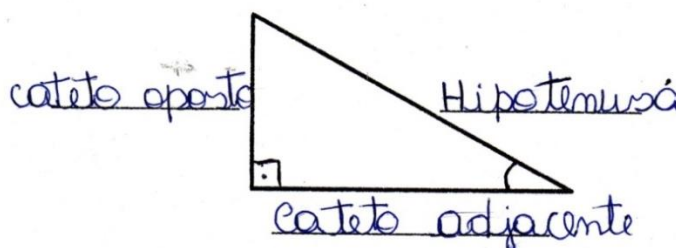
### 4.1 ANÁLISE DO EXERCÍCIO

O trabalho desenvolvido na sala de aula foi bastante promissor, visto que os alunos ao se depararem com situações adversas buscaram solucioná-las através dos conhecimentos construídos durante a aula.

Começamos pela 1<sup>o</sup> questão, no qual foi abordada a relação do triângulo retângulo e suas características, cujos educandos mostraram estar se familiarizando com ele. A seguir, um exemplo de um aluno que respondeu corretamente a questão.

**Figura 7: Exercício 1<sup>o</sup>**

1. Determine a localização do cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa, na figura abaixo:



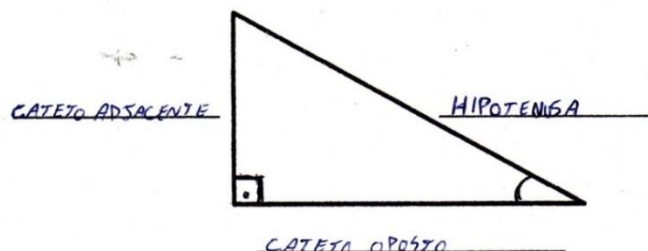
**Fonte:** Elaboração própria, 2016

Como podemos ver, este aluno respondeu corretamente a questão em que teria apenas que determinar as localizações dos respectivos nomes de forma correta, como a hipotenusa que se localiza em frente ao ângulo reto (ou seja,  $90^\circ$ ), os catetos onde um é chamado de cateto oposto porque fica afrente do ângulo em destaque, sem ser o ângulo reto e sim o outro que se encontra mencionado (ou seja o ângulo é menor que  $90^\circ$ ), e o cateto adjacente pois ele fica entre os ângulos em destaque.

Em seguida, iremos observar a mesma questão respondida de modo incorreto, para que possamos analisá-la melhor.

Figura 8: Outro Exercício da 1º

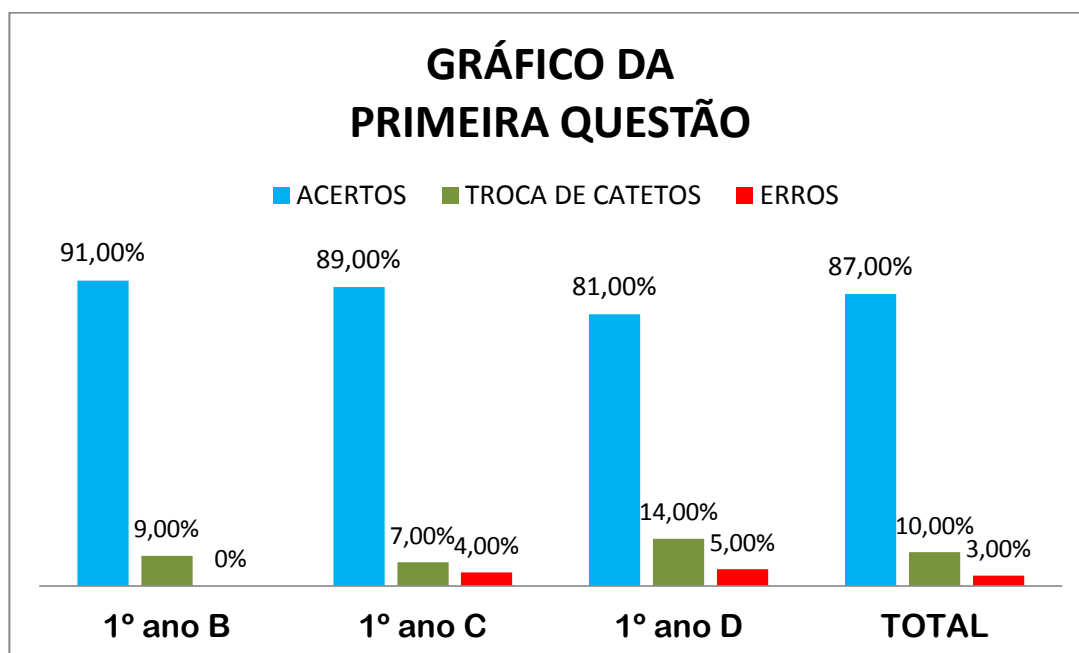
1. Determine a localização do cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa, na figura abaixo:



Fonte: Elaboração própria, 2016

Como se pode perceber a resposta deste aluno está incorreta. Isso mostra que devemos ser tolerantes, e analisar as questões com cautela sobre a possível deficiência do aluno.

Os gráficos a seguir estão relacionados às atividades realizadas antes da aplicação do Jogo Batalha Naval, no qual foi trabalhado apenas uma aula expositiva do conteúdo. Mostram o percentual de cada questão, explicando o que significa cada um deles. Os resultados alcançados foram insatisfatórios, demonstrando que o conteúdo não foi totalmente assimilado pelos alunos. Com isto, reafirmamos que é indispensável o uso de novas técnicas e estratégias de inovações na sala de aula, a fim de propiciar aos educandos uma aula proveitosa que contribua para sua reflexão e construção de seus conhecimentos.



Fonte: Elaboração própria, 2016

Analisando o gráfico da primeira questão podemos perceber que o percentual correspondente aos acertos foi bom, principalmente para a turma do 1º ano B que teve 0% de erros, ou seja, ninguém da turma errou por completo a questão, tendo assim o maior índice de acertos das três turmas.

Já a turma que obteve o pior índice de acertos foi o 1º ano D, apesar do empate com o 1º ano C o desempate foi para a relação com troca de catetos, acertando a localização da hipotenusa.

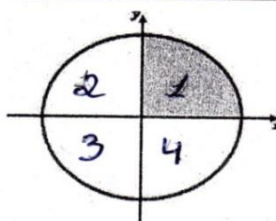
Podemos dizer que esta questão foi entendida pelos alunos já que 87% dentre as três turmas, responderam corretamente, e 10% delas responderam parcialmente correto, errando apenas os catetos; já o percentual de erros das três turmas juntas foi de 3%, pois erraram completamente as questões.

A segunda questão trata-se de um ponto muito interessante na Trigonometria, a relação de quadrante, no qual o aluno deve observar as questões e dizer a qual quadrante pertence a área em destaque. Primeiro iremos ver uma questão ao qual o aluno acertou:

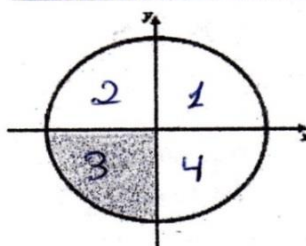
Figura 9: Exercício 2º

2. Determine o quadrante em destaque na figura:

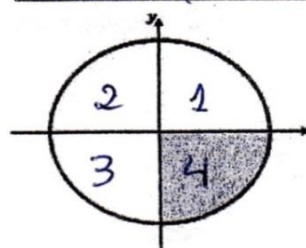
a) ( Quadrante 1 )



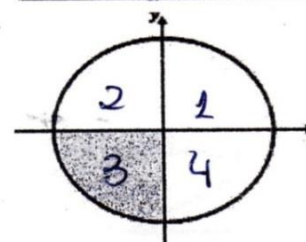
b) ( Quadrante 3 )



c) ( Quadrante 4 )



d) ( Quadrante 3 )



Fonte: Elaboração própria, 2016

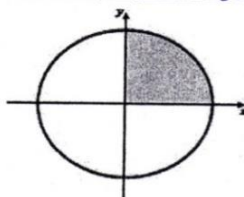
Um dos pontos positivos nesta questão foi o meio que ele fez para não se confundir nas questões seguintes, tornando um meio eficaz na alternativa, com isso mostrando que o aluno procura construir estratégias para aprender determinado conteúdo.

Entretanto, houveram alguns que cometeram deslizes e confundiram algumas das questões, invertendo seus quadrantes, como este aluno:

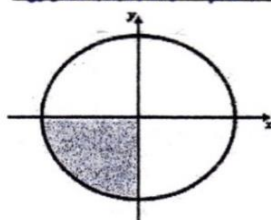
**Figura 10: Outro exercício 2º**

2. Determine o quadrante em destaque na figura:

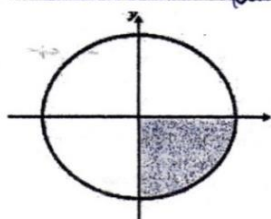
a) ( Quadrante dois )



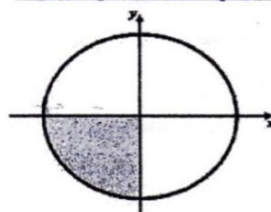
b) ( Quadrante três )



c) ( Quadrante quatro )

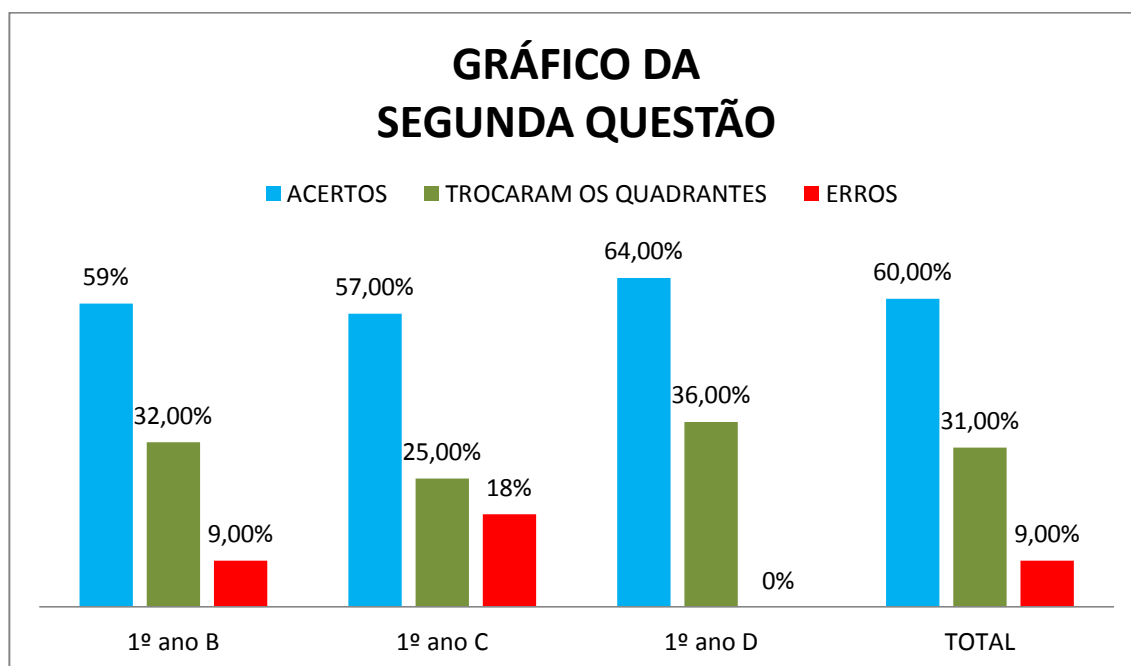


d) ( Quadrante três )



Fonte: Elaboração própria, 2016

Ao observarmos a resposta da questão, vimos que o aluno não se preocupou em analisar o sentido ao qual deve ser iniciado a relação de quadrante, mas ele tem uma estratégia em mente, isso é bom pois temos que trabalhar esta relação inicial expondo o sentido ao qual a circunferência se refere neste caso e demais.



**Fonte:** Elaboração própria, 2016

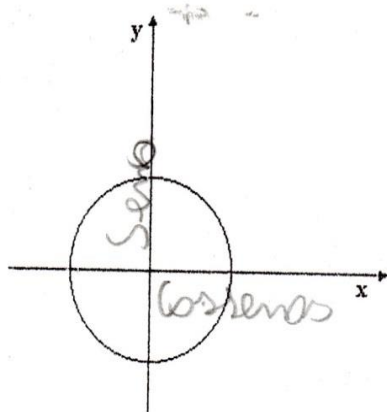
Na segunda questão, levando em consideração que os alunos não viram o assunto anteriormente, houve escores bons. A turma que mais obteve sucesso foi o 1º ano D com 64% de acertos, resultado não tão distante do segundo colocado em acertos 59% que foi o 1º ano B, e ficando o 1º ano C com 57% de acertos. A turma que mais inverteu os quadrantes foi o 1º ano D com 36% tendo assim 0% de erros, e sendo acompanhada pelo 1º ano B com 32% de questões com trocas dos quadrantes e 9% de erros e por último foi 1º ano C com 25% de trocas de quadrante e 18% de erros totais.

Com base nestes dados percentuais podemos dizer que tiveram um rendimento médio, pois seu índice foi de 60% de acertos relacionando as três turmas B, C e D, e de 31% de trocas de quadrante e apenas 9% de erros todos estes dados relacionados às turmas juntas.

A terceira questão tem um propósito simples. Assim como X e Y estão presentes no plano cartesiano nos eixos, mas eles são substituídos quando se trata de ciclo trigonométrico, em que os alunos terão que colocar seno e cosseno nos seus respectivos lugares de X e Y, como nesta questão:

Figura 11: Exercício 3°

3. Determine qual dos eixos do plano cartesiano corresponde ao seno e cossenos, escrevendo ao lado de cada coordenada:



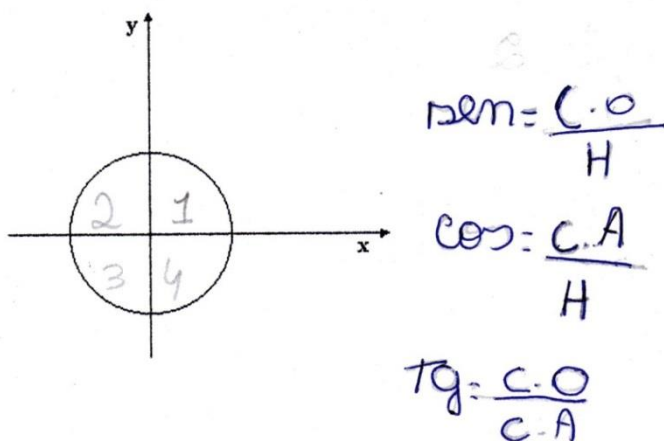
Fonte: Elaboração própria, 2016.

Como podemos ver o aluno identificou o eixo de seno e o eixo dos cossenos corretamente, e analisando, mas podemos ver sua preocupação em identificar o eixo corretamente.

No entanto, tivemos alunos que não acertaram a questão, mas mostraram algo interessante, como podemos ver:

Figura 12: Outro exercício da 3º

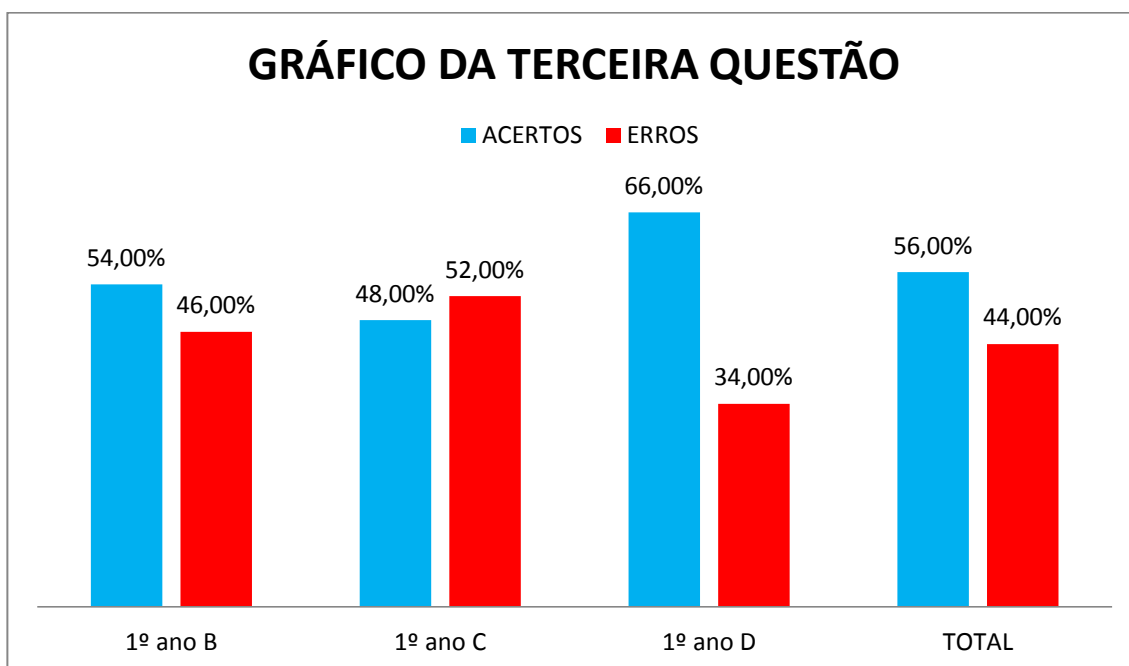
3. Determine qual dos eixos do plano cartesiano corresponde ao seno e cossenos, escrevendo ao lado de cada coordenada:



Fonte: Elaboração própria, 2016.

A resposta desse aluno mostrou as relações de seno, cosseno e tangente, com relação ao triângulo retângulo, podendo ser utilizada no ciclo trigonométrico.

A quarta questão é interessante, na qual onde foi feito o seguinte: através dos ângulos notáveis o aluno iria ter que determinar os valores de outros ângulos, lembrando que eles ainda não haviam feito atividade nenhuma deste modelo, portanto vamos ver a resposta deste aluno:



**Fonte:** Elaboração própria, 2016

Na terceira questão que tratou a localização do seno e cosseno no plano, novamente a turma que se destacou foi o 1º ano D com 66% de acertos e 34% de erros, e segundo lugar foi o 1º ano B com 54% dos acertos e 45% dos erros e em último foi o 1º ano C com apenas 48% de acertos e 52% de erros. Tendo assim uma média para as três turmas de 56% de acertos e 44% de erros. O que podemos considerar um desempenho regular, pois eles também não tinham visto o conteúdo.

Figura 13: Exercício da 4ª

4. Sabendo que os ângulos notáveis estão dispostos na tabela abaixo, determine os valores dos ângulos seguintes:

	30°	45°	60°
seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

- a)  $\text{sen } 120^\circ$   $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ ,  $\text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 b)  $\text{cos } 120^\circ$   $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ ,  $\text{cos } 60^\circ = \frac{1}{2}$   
 c)  $\text{sen } 150^\circ$   $180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$ ,  $\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$   
 d)  $\text{cos } 150^\circ$   $180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$ ,  $\text{cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

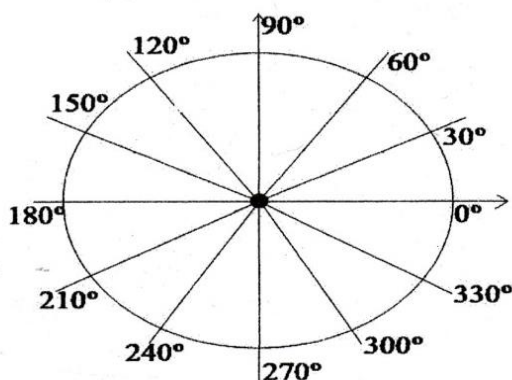


Figura para ajudar na resolução

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Como se pode perceber, o aluno teve a ideia de efetuar uma operação resultando em um ângulo notável, mas foi um dos que mais se aproximou da resposta correta como foi mostrado faltando o sinal de negativo. Contudo, teve outros alunos que se aproximaram, veja esta outra resposta:

Figura 14: Outro exercício 4°

4. Sabendo que os ângulos notáveis estão dispostos na tabela abaixo, determine os valores dos ângulos seguintes:

	30°	45°	60°
seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

- a)  $\text{sen } 120^\circ = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 b)  $\text{cos } 120^\circ = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ = \frac{1}{2}$   
 c)  $\text{sen } 150^\circ = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ = \frac{1}{2}$   
 d)  $\text{cos } 150^\circ = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ = -\frac{1}{2}$

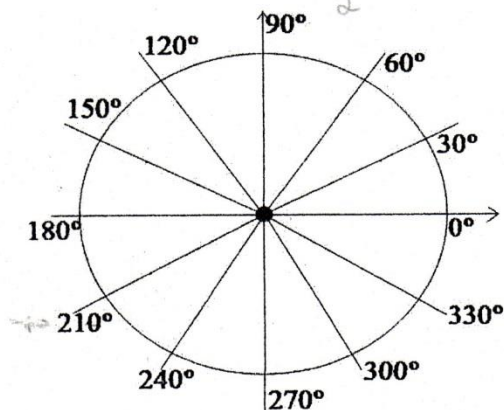
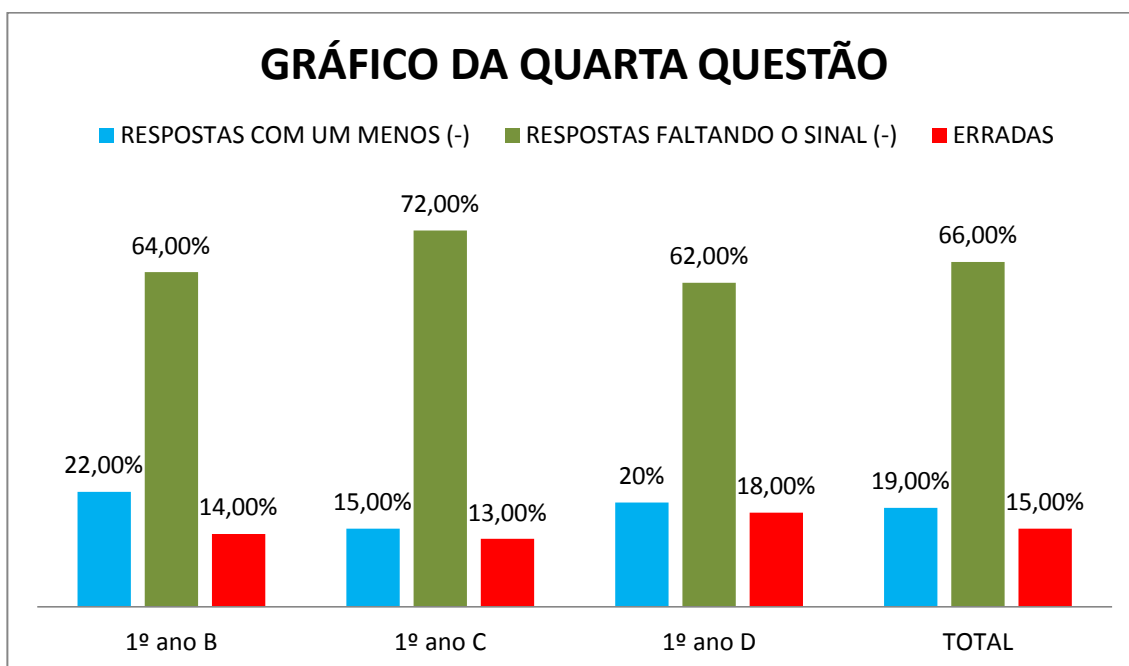


Figura para ajudar na resolução

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Qual expresse há certa semelhança entre a resposta do primeiro aluno e desse segundo, mas tem algo que as difere. O primeiro por um pequeno instante prestou atenção no sinal negativo do quadrante, mas este segundo aluno não chegou a observar isto, embora tenha tido um bom raciocínio sobre a operação efetuada.

A quinta questão foi para analisar se os alunos tinham o raciocínio lógico de montar a figura com seus dados, mas teve aluno que foi além como se pode perceber:



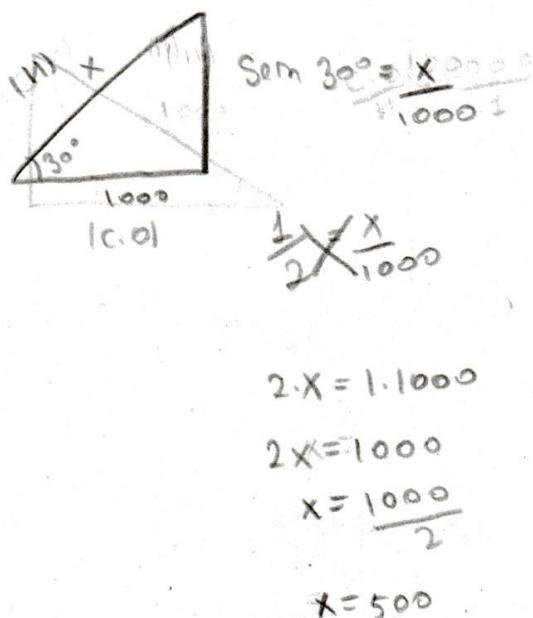
**Fonte:** Elaboração própria, 2016

Na quarta questão, o aluno teria de ter o conhecimento dos ângulos notáveis e saber a relação de sinais do seno, cosseno e tangente, para os outros valores de diferentes quadrantes. Com isso tudo, montamos um gráfico de forma diferente, pois não teve acertos 100% dessa questão. Com isso o 1º ano B obteve 22% de respostas quase correta, e com 64% de respostas com valores corretos, e 14% de erros pois este erraram totalmente a questão. Utilizando o mesmo critério observamos um empate entre o 1º ano C, com 15% de resposta com menos, e 72% de valores corretos e 13% erradas, com a turma do 1º ano D que teve 20% de valores corretos com um menos e 62% só com valores corretos e 18% de erros.

Com estes dados, concluímos que tiveram um rendimento aquém do esperado, pois foi apenas 19% de valores corretos com um menos, mas levando em consideração uma aula rápida e a média de valores corretos ter sido 66% eles foram medianos.

Figura 15: Exercício 5º

5. Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de  $30^\circ$  (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?



**Fonte:** <http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-Trigonometria-no-triangulo-retangulo.htm>.

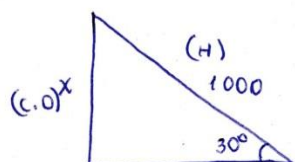
O aluno além de montar a figura com seus valores, identificou quais seriam hipotenusa, cateto oposto e cateto adjacente, e logo após realizou a operação de seno de  $30^\circ$  com relação aos valores mencionados, e acertou o valor da questão.

Embora o conteúdo não tenha sido abordado com essa mesma estratégia pelo professor regente, os exercícios mencionados são de um formato direto, todavia, obriga-os a pensar e a construir uma estratégia diferente para cada questão e até mesmo para determinados problemas futuros.

Contudo, não devemos ressaltar apenas os acertos, tem erros que podem mostrar ainda mais sobre o potencial do aluno, como no caso a seguir:

Figura 16: Outro exercício 5º

5. Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de  $30^\circ$  (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?



$$\text{seno } 30^\circ = \frac{C.O}{H}$$

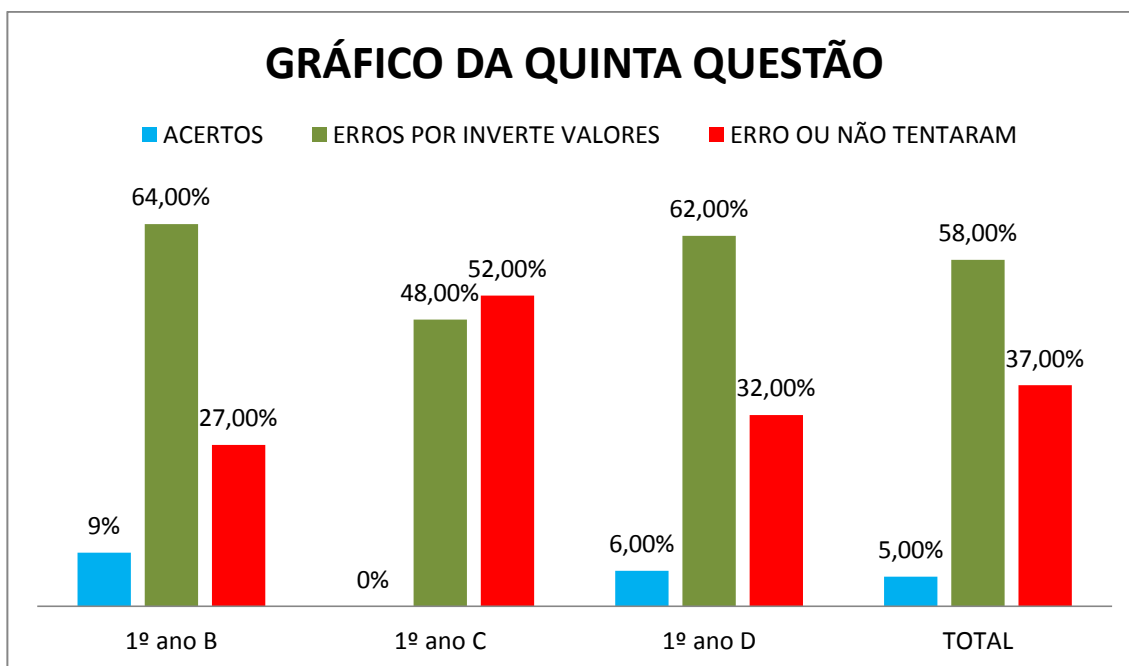
$$\frac{1}{2} = \frac{1000}{x}$$

$$1 \cdot x = 2 \cdot 1000$$

$$x = 2.000 \text{ m}$$

**Fonte:** <http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-Trigonometria-no-triangulo-retangulo.htm>

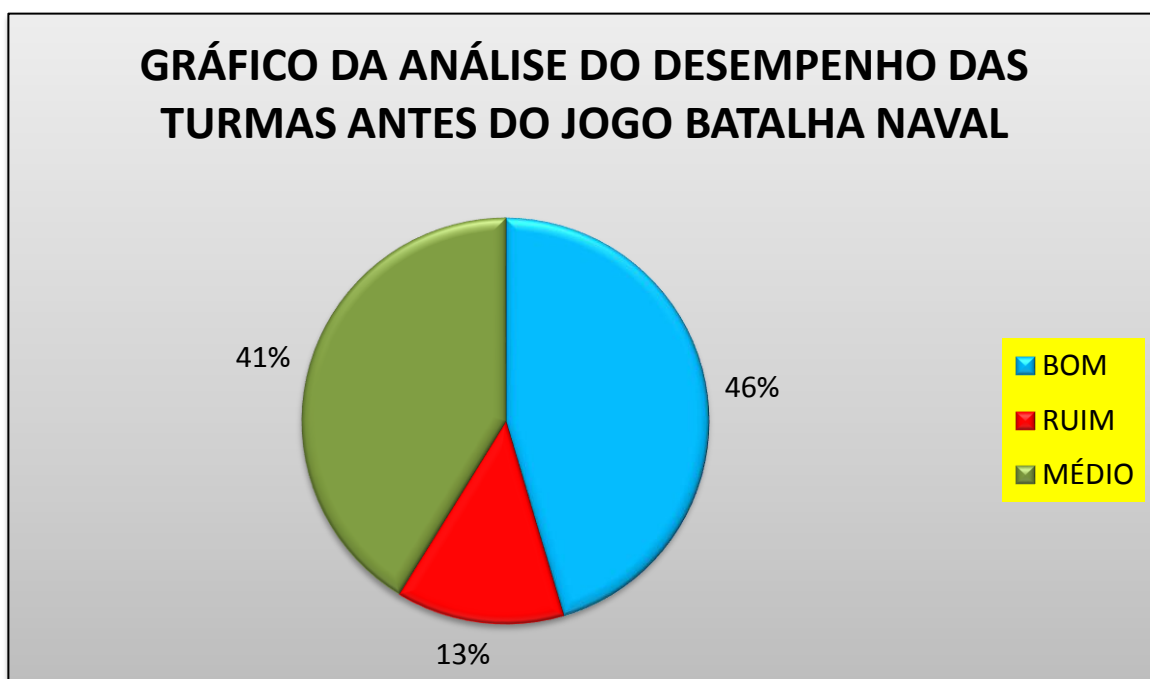
Este outro aluno não acertou, equivocando-se na parte de cálculo, pois montou de forma errada, mas mesmo assim, vê-se um raciocínio bom, que pode levar o professor a trabalhar.



Fonte: Elaboração própria, 2016

A quinta questão foi colocada no intuito de testar o raciocínio de como montar a figura ilustrativa da questão. Tivemos alguns alunos que acertaram a questão a turma do 1º ano B que teve 9% de acerto, 64% de erros, mas com uma ressalva, figuras montadas corretas, com o cálculo errado e 27% de erros total. A outra turma que conseguiram foi o 1º ano D, no qual 6% acertaram a questão e 62%, mesmo caso do primeiro, montaram a figura, mas erraram nos cálculos e 32% de erros total, já o 1º ano C ninguém acertou, mas 48% tentaram e conseguiram apenas acertar a figura e 52% de erros geral.

Por se tratar de uma questão em que os alunos teriam de ter um maior tempo de aula, resultado, esperado foi alcançado, em um valor bem superior no que diz respeito a errar toda a questão, pois houve 5% de acertos das três turmas, 58% de erros parciais e 37% erros total.



Fonte: Elaboração própria, 2016

Ainda sobre este gráfico foi concluído que o desempenho dos alunos deve melhorar.

## 4.2 APLICAÇÃO DO JOGO BATALHA NAVAL

Para realização do Jogo, pedimos aos alunos que se organizassem em duplas, formando um total de 11 duplas em cada turma, ressaltando que para completar as duplas nas turmas do C e D, tivemos que fazer par com um aluno, visto que nestas turmas o número de presentes era ímpar. Ao término de cada partida do jogo, as duplas iam se alternando, para que pudessem ter o máximo de contato possível, tanto com o jogo, como entre si, aumentando assim a interação e a troca de experiências, possibilitando uma forma divertida de aprender.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.84), declara que a modelagem Matemática, percebida como estratégia de ensino, apresenta fortes conexões com a ideia de resolução de problemas. Assim, como o jogo é tido como uma ferramenta atrativa, na oportunidade aplicamos-lhe na introdução do assunto de Trigonometria.

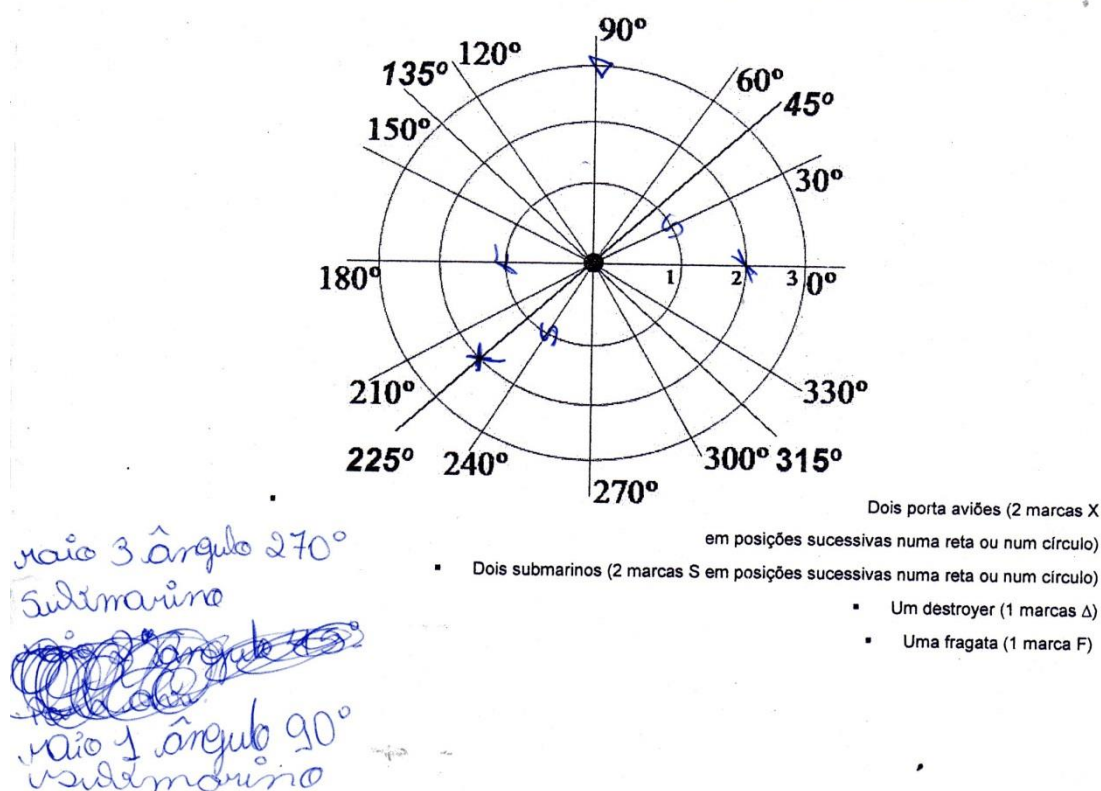
Um dos focos desse jogo é chamar a atenção do aluno, fazendo com que ele possa desenvolver formas para solucionar problemas e o trabalho em equipe.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe. (OCEM, 2006, pag.28)

O Jogo Batalha Naval tem também como foco, transformar a aula atrativa e divertida, no qual os alunos podem se comunicar mais, principalmente por ser um jogo em dupla, estimulando assim a criatividade deles, para obter os pontos.

Figura 17: Tabuleiro do Aluno

TABULEIRO DO JOGO BATALHA NAVAL NO CIRCULO TRIONOMETRICO



Fonte: Elaboração própria, 2016

### 4.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE APÓS O JOGO BATALHA NAVAL

Após o Jogo Batalha Naval foi realizada uma nova atividade com o intuito de reforçar ainda a relação de ângulos notáveis e de triângulo retângulo, pois os alunos do Ensino Médio precisam se familiarizar com eles, com as funções seno e cosseno, como declara o OCEM:

No que se refere ao estudo das funções trigonométricas, destaca-se um trabalho com a Trigonometria, o qual deve anteceder a abordagem das funções seno, cosseno e tangente, priorizando as relações métricas no triângulo retângulo e as leis do seno e do cosseno como ferramentas essenciais a serem adquiridas pelos alunos no Ensino Médio (BRASIL, 2006, pag.73)

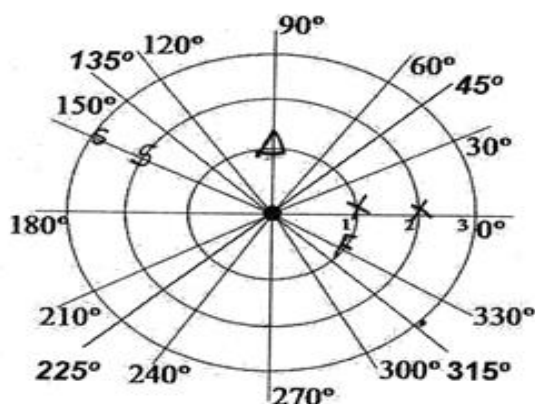
A primeira questão refere-se a coordenadas:

Figura 18: Questão 1

1. Localize no alvo a sua esquadra:

Sabendo que:

- Dois porta aviões (2 marcas X em posições sucessivas numa reta ou num círculo)
- Dois submarinos (2 marcas S em posições sucessivas numa reta ou num círculo)
- Um destroyer (1 marca  $\Delta$ )
- Uma fragata (1 marca F)



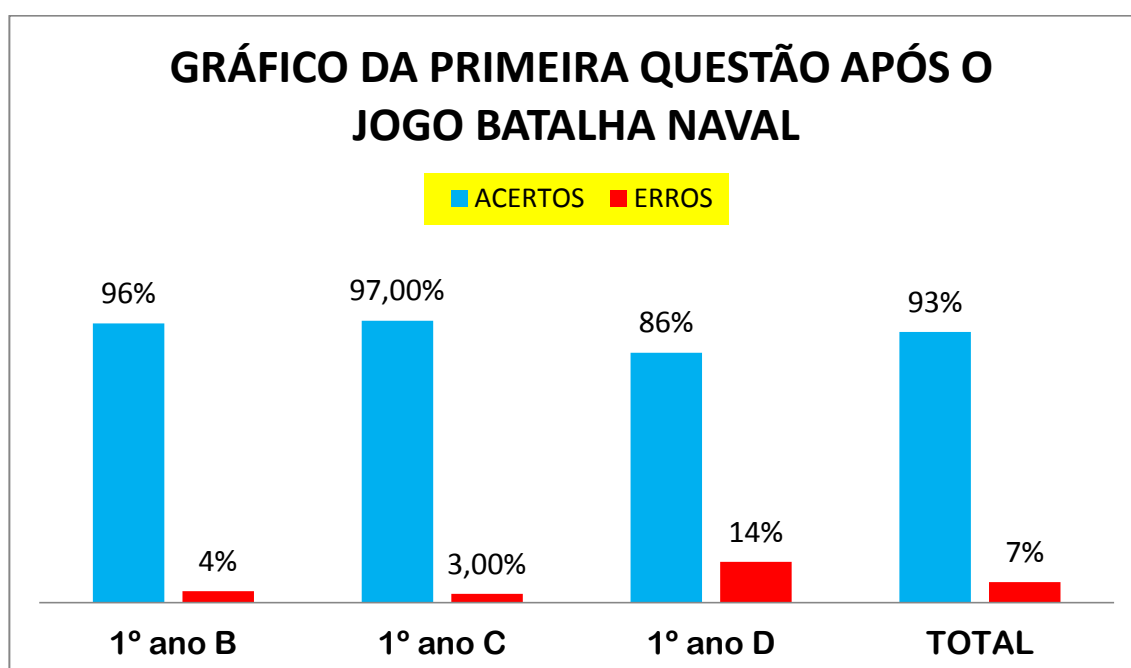
Marque suas localizações:

- 150° a) Os submarinos estão localizados no rebatimento do ângulo 30° do 2º quadrante no raio 2 e 3.
- 90° b) O destroyer está localizado no eixo dos senos a partir do raio 1 seguimento positivo.
- 330° c) A fragata esta situada no rebatimento do ângulo 60° do 4º quadrante raio 1.
- 0° d) Os porta aviões estão localizado no eixo dos cossenos nos raios 1 e 2 do seguimento positivo.

Fonte: Elaboração própria, 2016

Como se pode perceber, o aluno conseguiu acertar ambas as questões, relacionadas à localização.

Os gráficos a seguir indicam os resultados obtidos após a utilização do JOGO como uma ferramenta para exposição do conteúdo a ser trabalhado. Como foi mostrado, fica comprovado que por ser um meio diferente, atrativo e sem dúvidas, mais comunicativo, há uma maior probabilidade de acertos, facilitando a compreensão dos conceitos e assimilação dos conteúdos por parte dos alunos. O que faz com que o processo de ensino aprendizagem da Matemática ocorra de modo objetivo e eficaz.



Fonte: Elaboração própria, 2016

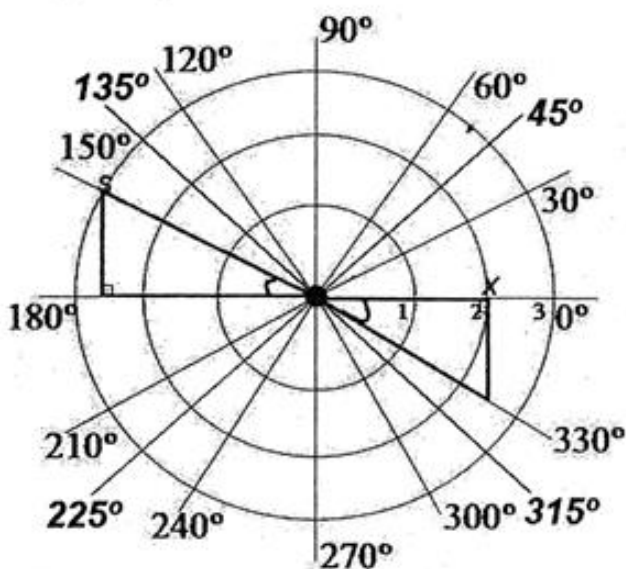
A primeira questão, no qual os alunos tinham que marcar coordenadas e em seguida, determinar cada ângulo pedido nas alternativas da questão, escorou um bom desempenho deles, com a turma do 1º ano B, acertando 96% da questão e errando apenas 4%, sendo que a turma do 1º ano C também teve um bom percentual, sendo 97% de acertos e apenas 3% de erros, contudo o 1º ano D também teve melhoras, sendo 86% de acertos e 14% de erros.

Como todos tiveram inicialmente bons índices de acertos, nas três turmas, tal qual 93% acertaram a questão e 7% erraram, concluímos que houve mais atenção e concentração dos alunos.

A segunda questão traz uma abordagem reforçada pelo OCEM, que afirma que é de extrema importância anteceder os conceitos de triângulo retângulo e os conceitos de seno e cosseno e tangente. Vejamos:

Figura 19: Questão 2

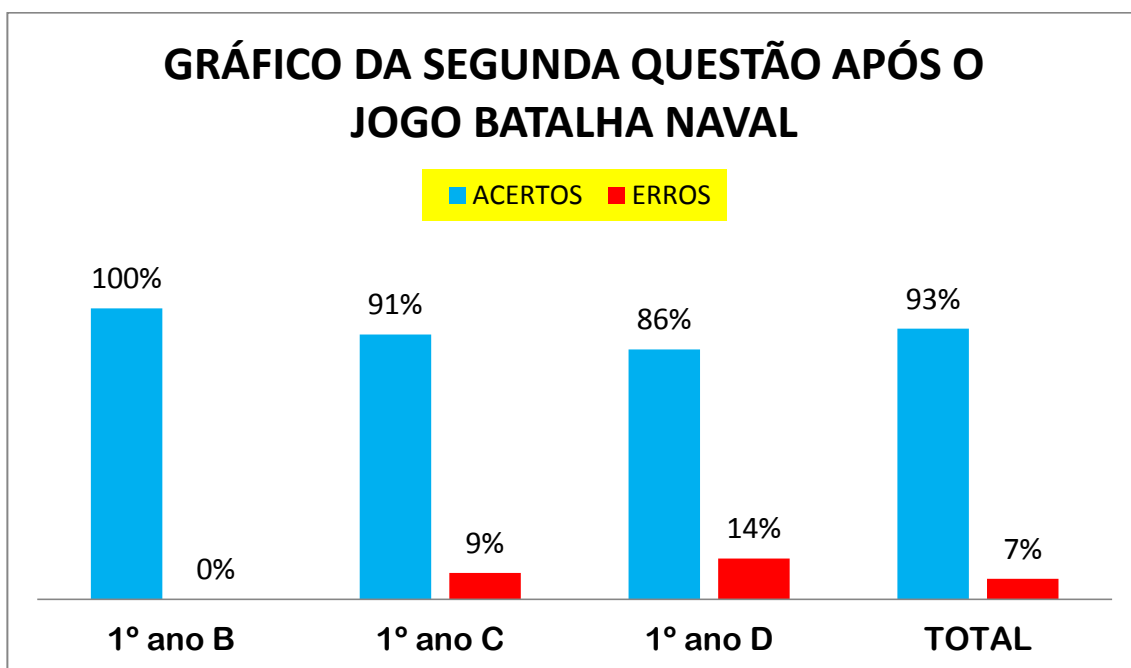
2. Se o submarino estivesse no ponto marcado na ilustração a seguir,



- a) O segmento que liga a origem do ciclo ate o submarino é o raio. Que parte ele é do triangulo retângulo formado? *Hipotenusa*
- b) E o segmento que liga a origem do ciclo ao porta aviões como ele é chamado? *cateto adjacente*
- c) Qual o ângulo formado pelo segmento partindo da origem ate o submarino? *30°*

Fonte: Elaboração própria, 2016

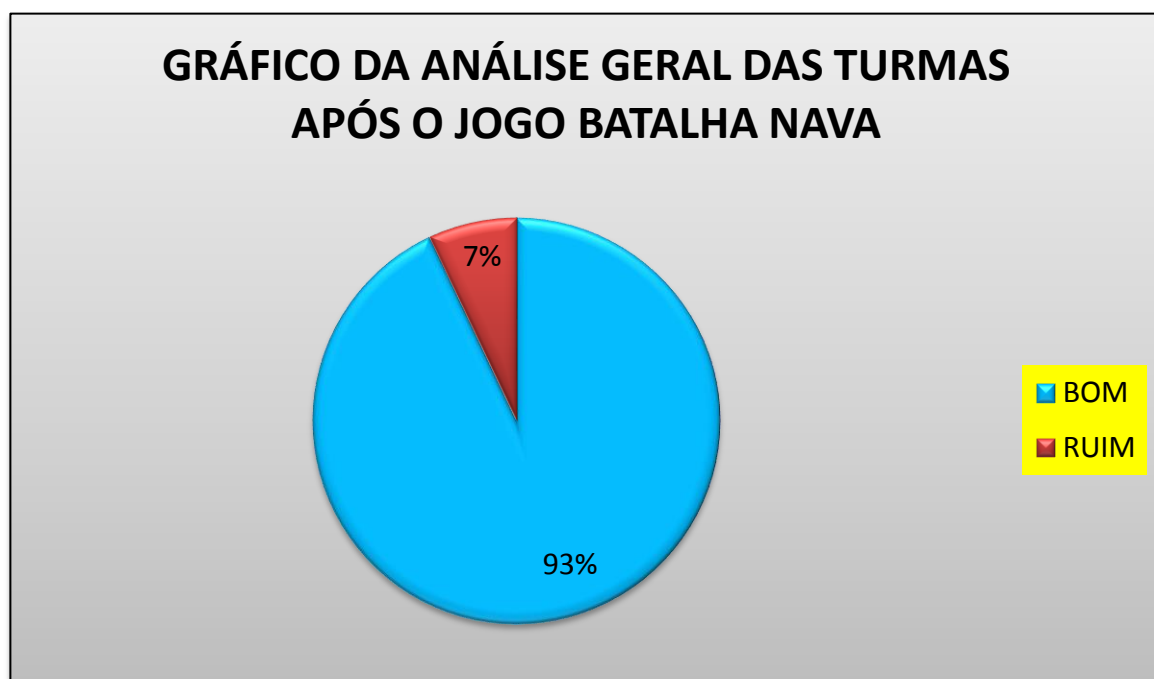
O aluno que estamos mencionando aqui, respondeu corretamente. Esta questão exigiu sua atenção, mesmo sendo questões curtas, embora de grande relevância.



Fonte: Elaboração própria, 2016

Na segunda questão, semelhante a primeira da atividade, antecedendo o Jogo Batalha Naval, com um pouco de dificuldade já que eles teriam que analisar a figura e dizer, além dos nomes, suas coordenadas.

Neste caso a turma do 1º ano B teve 100% de acertos, e a turma do 1º ano C teve 91% de acerto e 9% de erro e a outra turma, do 1º ano D, teve 86% de acerto e 14% de erros. Com todos estes dados a média total de acertos das três turmas foi de 93% acertos e de 7% de erros, isto sendo geral, a turma B, C e D juntas. O resultado foi o esperado.



**Fonte:** Elaboração própria, 2016

Após o Jogo Batalha Naval, os resultados melhoraram, pois os alunos compreenderam as relações de trigonômicas, resultando em uma análise de 93% acertos com relação as questões e apenas 7% de erros nas questões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao término desta pesquisa certo de que o estudo da Trigonometria na rede pública de ensino, embora com todos os avanços metodológicos ao decorrer da história da educação, ainda é fragilizado por parte de alguns professores, que ainda se prendem ao antigo método tradicional de ensino, voltado apenas para absorção e memorização de conceitos, precisando de urgente formação continuada em relação aos métodos utilizados nos dias atuais. Afinal, o método tradicionalista nem sempre surtiu o efeito esperado, trazendo na maioria das vezes resultados nada animadores, que desestimulam os educandos, de modo a deixá-los de mal com o ensino da Matemática.

Deste modo este trabalho trouxe reflexões sobre o ensino-aprendizagem da Trigonometria, em que acreditamos que é necessário o uso de metodologias que facilitem a compreensão deste tópico matemático.

Com isso é preciso valorizar aulas construtivistas em que o aluno é conduzido a construção do conhecimento, quer seja por meio de jogo, atividades lúdicas ou afins. Pois, essas estratégias além de tornarem o estudo mais atrativo, facilita a compreensão dos conceitos, regras e demais.

Esses modelos de aula geralmente chamam a atenção do aluno por se tratar de novidade, algo que não estão habituados fugindo da rotina.

A utilização de jogos como ferramenta de ensino é válida por se tratar se um meio que estimula o raciocínio do aluno, de forma que ele não se sinta tão pressionado, ajudando a desenvolver meios construtivistas com relação ao assunto abordado.

O jogo tem que ser aplicado de forma sucinta, para que seu resultado seja o mais eficaz possível, para que isto aconteça, tem que existir um cronograma para os momentos com quais os assuntos devem ser abordado, com o intuito de aproximar o aluno ao conteúdo, e não jogando apenas, pois poderá ser de forma passageira, sem muito aproveitamento.

Com isso, propomos problemas que fizeram os alunos terem, uma compreensão do jogo, e quando isso aconteceu os mesmos, identificaram conceitos matemáticos que são inerentes ao jogo, ou seja, referentes à Trigonometria.

As problematizações levaram os alunos a pensarem em alguns aspectos do

jogo, fato esse observado não só na resposta dos mesmos, mas também durante o jogo.

Deste modo, ao investigar a melhor jogada, os alunos puderam refletir sobre alguns conceitos da Trigonometria. Isso mostra a potencialidade de trabalhar com jogos, assim o professor atinge seus objetivos de uma forma lúdica e faz o aluno interagir de modo significativo.

Percebemos que os conceitos da Trigonometria foram melhor compreendidos pelos alunos após a exploração do Jogo Batalha Naval. Por outro lado, na primeira atividade trabalhada não obtivemos o êxito, no que diz respeito ao ensino-aprendizagem da Trigonometria em sala de aula. Notamos que os alunos apresentavam suas respostas sem muita compreensão sobre o que estava fazendo. É fato que alguns alunos apresentaram um bom desempenho em meio a uma abordagem tradicional, no entanto a maioria teve dificuldades na aprendizagem dos conceitos trabalhados.

O uso do Jogo Batalha Naval contribuiu para construção dos conceitos de Trigonometria por partes dos alunos, visto que os mesmos tiveram sucesso nas problematizações pós-jogo. Na verdade, as experiências vivenciadas durante o jogo possibilitaram aos alunos um bom desempenho nas atividades propostas, promovendo ao fim da aula a apreensão dos conceitos.

Deste modo, acreditamos que os objetivos foram atingidos e que esta pesquisa nos instiga a refletir sobre o processo ensino-aprendizagem da Trigonometria.

É preciso ressaltar que o nosso trabalho nos ofertou repensarmos sobre a nossa prática pedagógica, possibilitando atitudes que são essenciais para construção da identidade profissional.

Em meio a pesquisa tivemos alguns *insights*<sup>2</sup> sobre o direcionamento para futuras pesquisas. Assim cremos que poderíamos dar um aprofundamento a esta pesquisa, propondo problemas sobre o Jogo Batalha Naval que possam estar dando conta de diversos conceitos de Trigonometria.

---

<sup>2</sup> súbita percepção da solução de um problema ou dificuldade

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto e Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática: Ensino de primeira à quarta série.** Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

BRASIL, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** 2 Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: OCEM.** 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2016.

MEIRA, Luciano. **O “Mundo Real” e o Dia-a-Dia no Ensino de Matemática.** A Educação Matemática, Recife, ano 9, nº 1, p. 19-26, julho 2002.

PAIVA, Manoel. **Matemática**, Volume único, Ed; São Paulo: Moderna, 2003.

## APÊNDICE

### APÊNDICE I

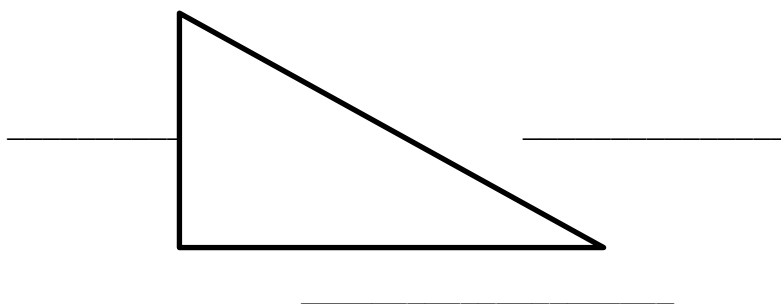
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CAMPUS IV - LITORAL NORTE  
Centro de Ciências Aplicadas e Educação  
Departamento de Ciências Exatas  
Curso de Licenciatura em Matemática**

**Atividades de observação e pesquisa de campo neste estabelecimento escolar, em virtude do trabalho de conclusão de curso por este(a) desenvolvido**

**Intitulado, O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.**

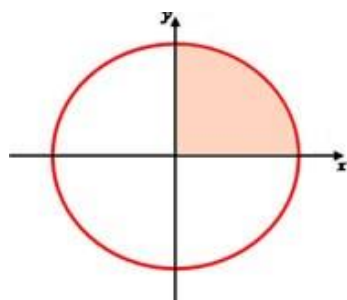
#### Exercício de observação

1. Determine a localização do cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa, na figura abaixo:

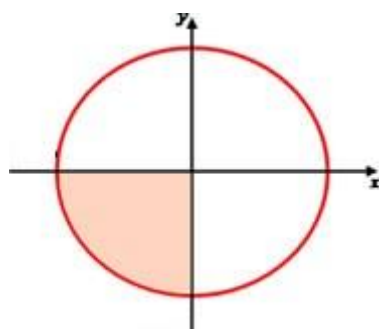


2. Determine o quadrante em destaque na figura:

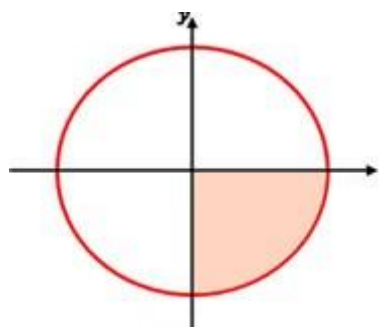
a) (\_\_\_\_\_)



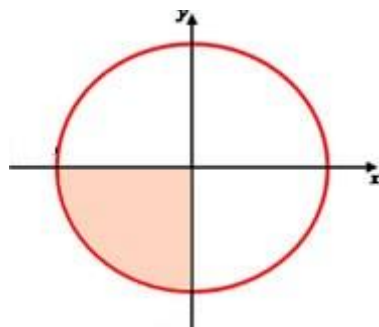
b) ( \_\_\_\_\_ )



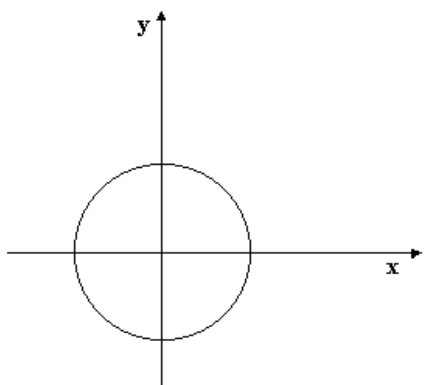
c) ( \_\_\_\_\_ )



d) ( \_\_\_\_\_ )



3. Determine qual dos eixos do plano cartesiano corresponde ao seno e cossenos, escrevendo ao lado de cada coordenada:



4. Sabendo que os ângulos notáveis estão dispostos na tabela abaixo, determine os valores dos ângulos seguintes:

	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

a)  $\text{sen } 120^\circ$

b)  $\text{cos } 120^\circ$

c)  $\text{sen } 150^\circ$

d)  $\text{cos } 150^\circ$

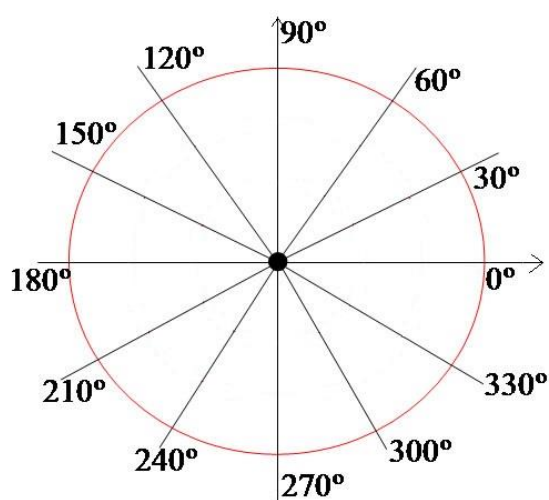
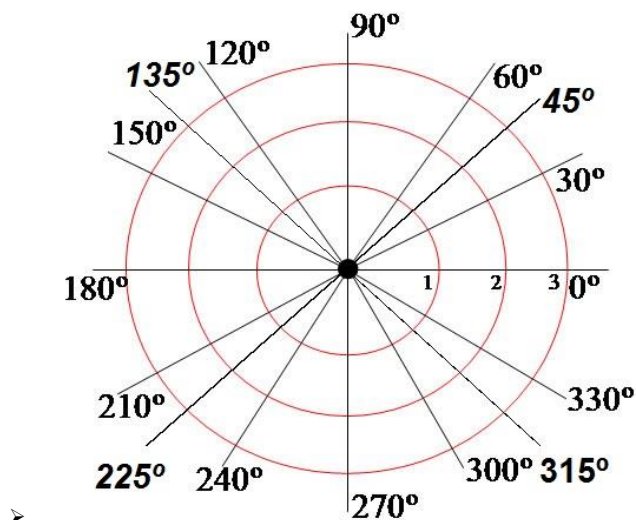


Figura para ajudar na resolução.

5. Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de  $30^\circ$  (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?

## APÊNDICE II

### TABULEIRO DO JOGO BATALHA NAVAL NO CIRCULO TRIONOMETRICO



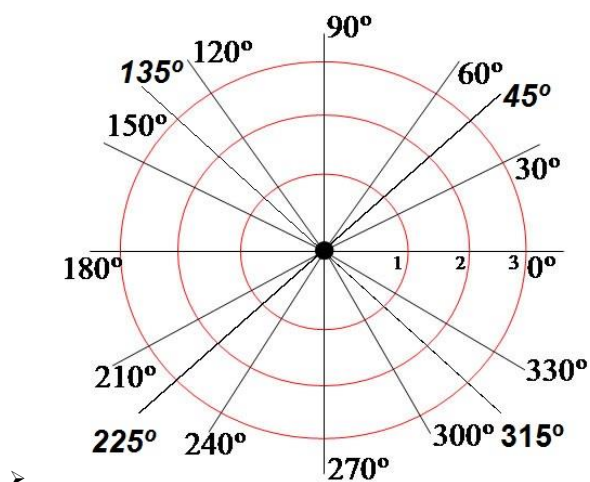
Dois porta aviões (2 marcas X em posições sucessivas numa reta ou num círculo)

Dois submarinos (2 marcas S em posições sucessivas numa reta ou num círculo)

Um destroyer (1 marca  $\Delta$ )

Uma fragata (1 marca F)

### TABULEIRO DO JOGO BATALHA NAVAL NO CIRCULO TRIONOMETRICO



Dois porta aviões (2 marcas X em posições sucessivas numa reta ou num círculo)

Dois submarinos (2 marcas S em posições sucessivas numa reta ou num círculo)

Um destroyer (1 marca  $\Delta$ )

Uma fragata (1 marca F)

## APÊNDICE III

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**

**CAMPUS IV - LITORAL NORTE**

**Centro de Ciências Aplicadas e Educação**

**Departamento de Ciências Exatas**

**Curso de Licenciatura em Matemática**

**Atividades de observação e pesquisa de campo neste estabelecimento escolar, em virtude do trabalho de conclusão de curso por este(a) desenvolvido**

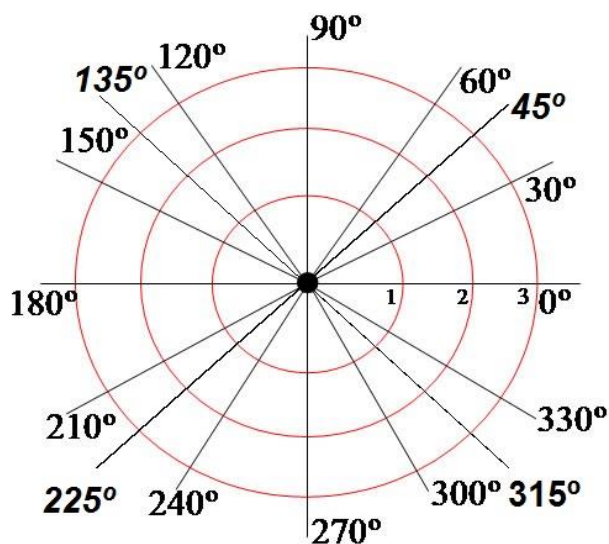
**Intitulado,**

### **O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.**

1. Localize no alvo a sua esquadra:

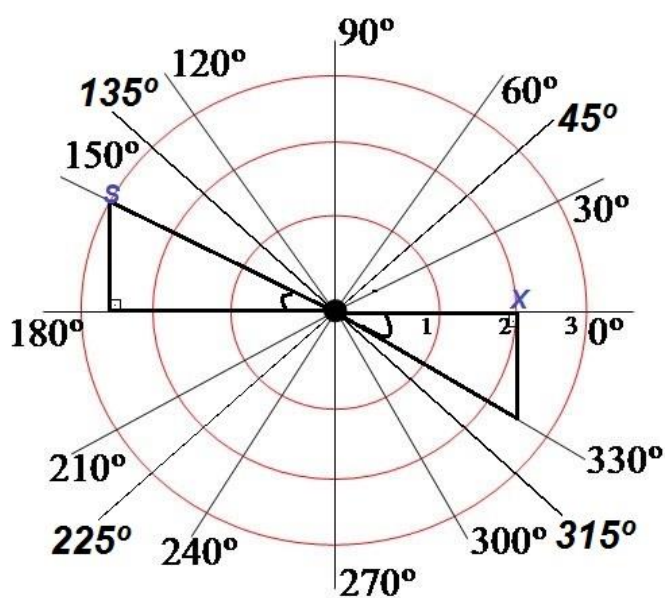
Sabendo que:

- Dois porta aviões (2 marcas X em posições sucessivas numa reta ou num círculo)
- Dois submarinos (2 marcas S em posições sucessivas numa reta ou num círculo)
- Um destroyer (1 marcas  $\Delta$ )
- Uma fragata (1 marca F)



Marque suas localizações:

- a) Os submarinos estão localizados no rebatimento do ângulo  $30^\circ$  do 2º quadrante no raio 2 e 3.
  - b) O destroyer está localizado no eixo dos senos a partir do raio 1 seguimento positivo.
  - c) A fragata esta situada no rebatimento do ângulo  $60^\circ$  do 4º quadrante raio 1.
  - d) Os porta aviões estão localizado no eixo dos cossenos nos raios 1 e 2 do seguimento positivo.
2. Se o submarino estivesse no ponto marcado na ilustração a seguir,



- O segmento que liga a origem do ciclo ate o submarino é o raio. Que parte ele é do triangulo retângulo formado?
- E o segmento que liga a origem do ciclo ao porta aviões como ele é chamado?
- Qual o ângulo formado pelo segmento partindo da origem ate o submarino?

## APÊNDICE IV

Análise do O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.

O que você acha do jogo?

( ) Fácil ( ) Díficil

O jogo te ajudou a os ângulos notáveis?

( ) Sim ( ) Não

Como foi o desempenho do ministrante?

( ) Ruim ( ) Bom

---

O jogo te ajudou a compreender melhor as relações de quadrante?

( ) Sim ( ) Não

Observação:

---

---

---

## ANEXOS

## ANEXO I

Análise do O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.

O que você achou do jogo?

Fácil ( ) Difícil

O jogo te ajudou a os ângulos notáveis?

Sim ( ) Não

Como foi o desempenho do ministrante?

( ) Ruim  Bom

muito Bom

O jogo te ajudou a compreender melhor as relações de quadrante?

Sim ( ) Não

Observação:

muito legal gostei  
 poro aprender mais  
 e ajudar os  
 outros.

## ANEXO II

Análise do O JOGO BATALHA NAVAL E A TRIGONOMETRIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.

O que você achou do jogo?

Fácil ( ) Difícil

O jogo te ajudou a os ângulos notáveis?

Sim ( ) Não

Como foi o desempenho do ministrante?

( ) Ruim  Bom

*Porque ele explica as atividades para os alunos entenderem.*

O jogo te ajudou a compreender melhor as relações de quadrante?

Sim ( ) Não

Observação:

*Alexandre é um professor muito legal. Porque ele ajuda os alunos que querem aprender.*