

**DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS PARA OS ESTUDANTES DO II CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO 4 DE ABRIL-CAÁLA, HUAMBO, ANGOLA**

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS

AUTORES: José David Chico<sup>1</sup>Michel Enrique Gamboa Graus<sup>2</sup>Luis Zaldivar Henriquez<sup>3</sup>ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: [jose.david.chico.jdc@gmail.com](mailto:jose.david.chico.jdc@gmail.com)Fecha de 27 - 11 - 2016  
recepción:Fecha de 22 - 03 - 2017  
aceptación:

## RESUMO

A realização deste trabalho refere-se em tratamento de artigo para resolver problemas de trigonometria, graduado no ensino secundário em Angola. Isso é feito a partir da real situação que os estudantes da 11<sup>a</sup> classe apresentam na resolução de problemas de trigonometria na escola 4 de Abril no município da Caála, Província de Huambo, Angola. Que limitam o desempenho acadêmico em matemática. A essência reside na proposta de um sistema organizado em três problemas tipos I, II e III que faz com que o aumento gradual do grau de dificuldade, como condição necessária para a formação sistemática de competências e para assegurar que os estudantes alcancem bons resultados e sintam-se satisfeitos para o processo de aprendizagem. Igualmente considerações teóricas subjacentes à proposta, exemplos de exercícios e instruções para implementá-los na prática também são apresentados. Além disso, uma análise da relevância e viabilidade da proposta alternativa, que mostra as reais possibilidades de generalização do Ensino Secundário angolano apresentado.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; resolução de problemas; trigonometria.

**DEVELOPMENT OF TRIGONOMETRIC PROBLEM SOLVING SKILLS FOR STUDENTS OF THE SECOND CYCLE OF SECONDARY EDUCATION "4 DE ABRIL-CAÁLA, HUAMBO", ANGOLA**

---

<sup>1</sup> Licenciado en Educación, con especialidad en Matemática. Master en Didáctica de la Educación Superior y profesor de Matemática de la escuela de Enseñanza Secundaria de II Ciclo, 4 de Abril en Caála, Huambo, Angola. E-mail: [jose.david.chico.jdc@gmail.com](mailto:jose.david.chico.jdc@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciado en Educación, con especialidad en Matemática-Computación. Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular del Centro de Estudios de Pedagogía de la Universidad de Las Tunas (CEPUT). E-mail: [michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com)

<sup>3</sup> Licenciado en Educación, con especialidad en Matemática-Computación. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular de la Universidad de Las Tunas. E-mail: [luiszhcuba@gmail.com](mailto:luiszhcuba@gmail.com)

## ABSTRACT

The present research responds to a real problem related to the inadequacies in the resolution of problems related to the subject of Trigonometry of the students of the 4th of April Secondary School in Caála, Huambo, Angola, which limit the development of skills in the resolution of trigonometry problems. There are limitations in the treatment of skills for solving trigonometric problems, which are linked to the lack of motivation to assimilate mathematical knowledge with the independence that students have acquired in the process of teaching-learning mathematics, which affects their preparation for life. Through the contribution that consists of a system of exercises with trigonometric problems for the development of skills that has been elaborated and put into practice, the Mathematics subject of the eleventh grade, allows the preparation of students in the teaching-learning process of this subject, where the student's learning context is taken into account, which favors their learning. The assessment of the relevance and feasibility of a system of exercises with trigonometric problems, allows to increase the academic achievement of 11th grade students in the subject of Mathematics, its applicability and possibilities of generalization.

**KEYWORDS:** Math; problem solving; trigonometry

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento atual da educação em Angola é perceptível. O governo tem investido recursos consideráveis na construção e reparação de novas escolas, principalmente as do ensino secundárias, I<sup>o</sup> e II<sup>o</sup> Ciclos. Também aumentou a formação de professores, para que possam atender às demandas colocadas pela sociedade em conexão com a formação de novas gerações de angolanos.

A este respeito, considera-se que as disciplinas básicas, dentro da matemática trazem a aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento lógico em resolução de exercícios e problemas desempenhem um papel muito importante na formação de adolescentes. Estes aspectos são de muita importância para a formação do indivíduo como um ser social. Os estudantes experimentam diariamente a utilidade da matemática no mundo em torno deles.

Em Angola, de acordo com M. Bemba, (2012) o ensino da matemática é reconhecido como um dos principais problemas actuais da educação em todos os níveis. E, portanto, dizem respeito ao governo de Angola e o Ministério da Educação, melhorar a qualidade da educação em geral e em particular o ensino de matemática.

Um número significativo de professores angolanos ensina a matemática com base no tradicionalismo. Estes optam pela realização de exercícios de rotina, que exigem o estudante a usar a memória para repetir as etapas e não há

desenvolvimento lógico divergente. Isso preocupa os professores de matemática em particular o autor que ao introduzir exercícios e problemas aos estudantes para resolver de maneira independente pense em diversificar métodos e exercícios com particular recorrência em actividades resolvidas e propostas

A matemática é uma das ciências mais influente na formação do pensamento lógico. Destaca a aprendizagem da capacidade intelectual e desempenho do estudante na sua relação com a vida. No entanto, ele é visto pelos estudantes angolanos um assunto difícil. Isso afeta as grandes dificuldades que apresentam na sua aprendizagem.

O cenário atual do ensino de matemática em Angola reconhece a necessidade de incentivar os estudantes a apropriar-se de procedimentos heurísticos que lhes permitam enfrentar com êxito as suas vidas. No entanto, estes exercícios e aprender a resolver problemas por imitação, vendo o professor ou outro estudante resolvê-los. É necessário para alcançar uma educação que prepara os estudantes para pensar por si próprios, a esforçar-se, a procurar argumentos, conjunturas, para resolver situações que surgem, para que desta forma, há uma apropriação interiorização consciente e adequada ou apropriada para aprende.

Estudos realizados por professor matemáticos angolanos do ensino secundário como Bemba M, (2012), H. Sakala (2014), M. Cipriano (2014) e J. Dinis (2014), entre outros, indicam que Angola é socialmente reconhecido o que requer um conhecimento básico desta ciência para funcionar de maneira eficaz em situações cotidianas, mas como a regularidade não é recebida com satisfação por parte dos estudantes. Isso resulta em insuficiente motivação para aprender matemática.

Estudos realizados por estes autores salientam que o processo de ensino e aprendizagem de assuntos como Aritmética, Geometria e Álgebra, têm sido muito privilegiada no ensino secundário de nível II. O tema de trigonometria, e dentro deste, o tratamento das razões trigonométricas, não foi dado tempo suficiente para o seu desenvolvimento por estudantes destes níveis de ensino. Como resultado, muitos estudantes perdem o interesse no conteúdo de trigonometria, e os professores ainda não têm a preparação necessária para tomar a sua qualidade de ensino. Nestas circunstâncias, provocar um elevado número de fracassos escolares.

Com a aplicação prática dos vários instrumentos de pesquisa, verificou-se que os alunos no segundo ciclo do ensino secundário têm inadequações diferentes em termos de aprendizagem na resolução de problemas de trigonometria, as principais são as seguintes:

- Preparação inadequada para aplicar os conhecimentos de problemas trigonométricos de maneira independentemente.

- Abandonam a resolver exercícios e problemas de trigonometria por fraca capacidade de interpretação para determinar correctamente a solução do problema.
- As fontes de materiais de ensino são insuficientes para resolução de problemas de trigonometria principalmente as que estão ligadas à realidade angolana, isto limita o desenvolvimento de competências no processo de ensino-aprendizagem.
- Os estudantes mostram pouca motivação para o estudo da trigonometria.

Como resultado, o objetivo é mostrar um sistema de exercícios relacionados com a aprendizagem trigonometria, defendendo a ideia de que isso contribuirá para os estudantes de pós-graduação do ensino médio em Angola a desenvolver habilidades para resolver problemas de trigonometria e aumentar o desempenho acadêmico em matemática. Este artigo apresenta, em seguida, a interpretação do seu quadro teórico e conceptual, a caracterização dos problemas dos estudantes do décimo primeiro grau do ensino secundário, 4 de abril, em Caála, Huambo, Angola e justificação da necessidade de transformação. Posteriormente, o argumento da contribuição essencial e sua avaliação, respectivamente.

## DESENVOLVIMENTO

Como parte da tese do acadêmico opção Mestrado em Ensino na Educação Superior Chico J. D. (2016) foi uma análise da situação inicial do problema aqui apresentado. Isto permitiu caracterizar e confirmar as dificuldades em desenvolver habilidades para resolver problemas de trigonometria e sua influência no desempenho acadêmico no assunto acadêmico do IIº Ciclo de Ensino Secundário em Angola. Isso justifica o desenvolvimento de uma alternativa educacional para desenvolver as habilidades de resolução de problemas matemáticos.

### 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Integra nestes aspectos métodos matemáticos, técnicas e procedimentos que facilitam a resolução de problemas não só associado com habilidades específicas, mas a formação e desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes a generalizar, integrar e sistematizar seus conhecimentos. Desempenhar um papel essencial no desenvolvimento de processos de pensamento, e uma das prioridades na formação da personalidade dos estudantes, o ensino deve contribuir para os métodos e princípios de trabalho utilizados na formação e educação dos estudantes a desenvolver-se-lhes a independência, autonomia, responsabilidade e diligência de forma consciente.

O ensino desta disciplina deve equipar os alunos com o conhecimento básico para a resolução de exercícios e problemas, através da abordagem de situações da vida cotidiana. Assim, resolução de exercícios e problemas é um processo de aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos a novas situações.

O ciclo secundário II tem uma função social em Angola para proporcionar aos estudantes o conhecimento necessário e com qualidade exigida, para desenvolver suas habilidades, competências e promover uma cultura de valores para a vida social e produtiva que o país exige.

Os estudantes, especificamente, do IIº ciclo do ensino secundário, deve ser capaz de comunicar-se e comunicar-se matematicamente. Neste sentido eles precisam entender as ideias e, em seguida, eles poderiam ser expressados na fala, escrita, através de gráficos, diagramas ou outros. De acordo com S. Sampedro (2011) Durante as aulas os alunos devem ser incentivados pelo professor para a relação entre professor-aluno, aluno-aluno, aluno-aluno-conteúdo e fonte de conhecimento, que constantemente lhes permitam estabelecer e discussão críticas, para desenvolver, assim, a capacidade de se expressar oralmente com confiança e fluência.

O caráter da função social do IIº ciclo secundário impõe o alcance da maior parte das metas exigentes nos programas científicos e técnicos e desenvolvimento de conteúdo, e ter em conta o contexto dos estudantes.

Dependendo do documento legal Reforma Curricular para o segundo ciclo de ensino secundário, os mesmos objectivos são:

- Consolidar e ampliar os conhecimentos e habilidades adquiridos durante o Ensino Primário e Secundário.
- Contribuir para a criação de condições científicas e intelectuais, necessários para o ensino superior.
- Introduzir os alunos intensamente sobre os métodos de pensamento no trabalho científico.
- Valorizar a contribuição da matemática em desenvolvimentos científicos.
- Melhorar a capacidade de definir, demonstrar, reconhecer e sistematizar problemas matemáticos.
- Use vocabulário matemático correto.
- Criar as bases para o hábito da pesquisa científica.

Ensino de trigonometria no nível secundário ciclo II tem como objetivos:

- Ter o conhecimento de medida de ângulos.
- Conhecer as razões trigonométricas para ângulos agudos em um triângulo retângulo.
- Aplicar as de razões trigonométricas para ângulos agudos em um triângulo retângulo.
- Conhecer as fórmulas trigonométricas básicas.
- Demonstrar identidades fundamentais através da aplicação de fórmulas trigonométricas.

- Conhecer a função trigonométrica, dos tipos  $y = \text{sen } x$ ,  $y = \text{cos } x$  e  $y = \text{tang } x$ , suas gráficas e propriedades.
- Conhecer a função trigonométrica, dos tipos  $y = \text{sec } x$ , e  $y = \text{cossec } x$  suas gráficas e propriedades..
- Conhecer as equações trigonométricas do tipo:  $\text{sen } x = n$ ;  $\text{cos } x = n$   $\text{tang } x = n$  e  $\text{cotang } x = n$ .

Uma escola de excelência é aquela em que a qualidade em cada um dos produtos e serviços que presta, essencialmente, serviços que são direcionados para os estudantes é oferecido de maneira múltipla. Assim deve atender às necessidades sempre crescentes da sociedade, com o objetivo de formar novas gerações.

O segundo ciclo de ensino secundário em Angola abrange graus décimo, décimo primeiro e décimo segundo, com um conjunto de disciplinas constantes no currículo. Neste segundo ciclo aprofunda os conhecimentos e competências adquiridos ao nível anterior.

O estudante e professor de matemática de nível médio angolano J. D. Chico (2016) revela os pontos fracos e mais significativos na aprendizagem da matemática e, especificamente, no que diz respeito à questão do potencial de trigonometria. Como parte deste trabalho, pode ver que o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas de trigonometria é limitada pela falta de materiais básicos para o ensino, onde o professor apoia-se para a sua actividade laboral em particular, exercícios e problemas variados, e como um sistema. Isso justifica o desenvolvimento de um livro que foi a base deste artigo aqui apresentado.

Este estudo permitiu revelar que os estudantes angolanos, confrontam sérios problemas trigonométricos de aplicar certas habilidades, com um certo nível de profundidade para alcançar a integração das operações que se formam, o que evidenciaria ter alcançado pelo menos o nível produtivo. No entanto, após a aplicação de diferentes instrumentos de pesquisa, tais como observação de aulas, pesquisas de professores e alunos, verificou-se que a maioria dos estudantes só atinge níveis reprodutivos com debilidades em algumas variações.

A este respeito, observou-se, na Tabela 1 e Figura 1, a tendência dos indicadores utilizados para um baixo nível de conhecimento, de motivação e de independência dos alunos para resolver problemas de trigonometria. Isto resultou em baixo rendimento deles nesta área.

Indicadores	Alto		Médio		Baixo	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Nível de conhecimento dos alunos sobre os conteúdos dos rácios trigonométricos	13	9,3	41	29,3	86	61,4

Nível de motivação dos alunos para resolver problemas trigonométricos	11	7,9	39	27,9	90	64,3
O nível de independência dos estudantes na resolução de problemas trigonométricos	15	10,7	46	32,9	79	56,4

Tabela 1: Resultados dos indicadores na pesquisa empírica.

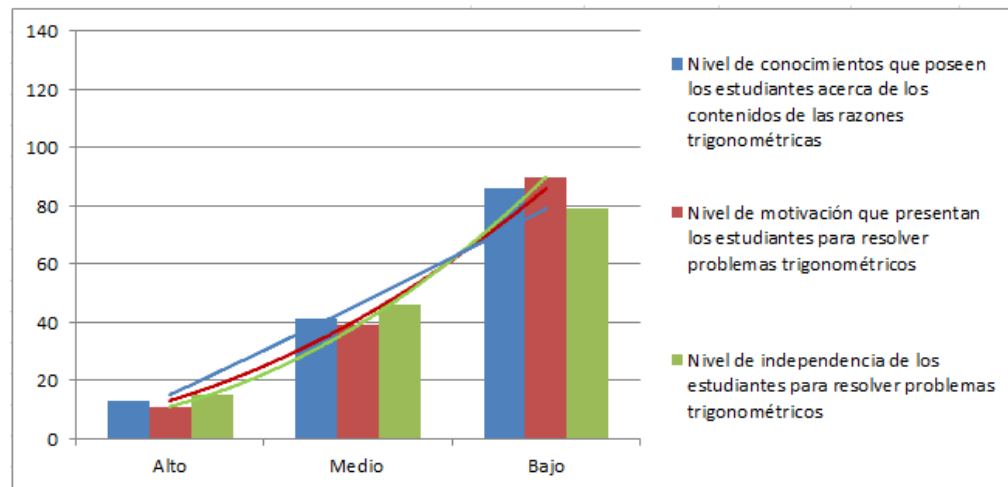


Figura 1: Resultados dos indicadores em investigação empírica

## 2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A base teórica da proposta aqui apresentada são essencialmente ideias, regularidades e premissas teóricas de resolver problemas definidos principalmente por Polya, G. (1953) e M. Guzman (1991). É ainda assumido, a relação da metacognição com a resolução de problemas F. Gonzalez (1996) e C. Silva (1999), princípios heurísticos, regras heurísticas e um programa de heurística geral para a resolução de problemas matemáticos em geral S. Ballester et al (1992).

Também eles considerada a principal resolução de problemas matemáticos, como resultado autores: L. Rico (1998), H. Hernandez (1992), A. Schoenfeld (1983), L. Santos (1993), Campistrus, L e Rizo, C. (1996).

Sistematização insuficiente na formação e desenvolvimento de competências para a resolução de problemas está atualmente em muitos países ao redor do mundo, e particularmente em Angola, um fenómeno complexo. A este respeito, os diferentes elementos didáticos são básicos, porque deles depende em grande medida a possibilidade de resolver as dificuldades de alunos.

Para promover a realização académica em problema de matemática resolver formação e desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas necessárias. Em seguida, ele necessário para aperfeiçoar o conhecimento dos problemas que o professor apresenta aos alunos em cada classe, que leva em conta as habilidades para ser treinado e desenvolvido. Para atingir esse objetivo foi necessário o uso de métodos de ensino activos.

O livro foi apresentado em J. D. Chico (2016), com problemas relacionados com a emissão das razões trigonométricas de ângulos agudos, como uma base para este trabalho expõe seus pontos de vista de estruturação. Isto é feito para projetar-se da estrutura funcional de uma habilidade, que consiste em:

- Divida a habilidade em suas operações constituintes, com a exigência de que cada um tem a sua própria identidade, isto significa que contém as medidas necessárias para que o aluno aprenda em todos os momentos.
- Antecipar as tarefas pelas quais as operações de modo a que orienta o aluno na execução de cada operação são cumpridas.
- Organizar a nível da unidade de ensino-aprendizagem, de modo que o objeto em que atua a disciplina é enriquecido, aumentar gradualmente o seu nível de profundidade e propício a um aumento do nível de assimilação do aluno.

A estrutura funcional de uma habilidade pode ser representado graficamente como uma sequência temporal de operações que compõem habilidades (horizontalmente) e seu nível de sistematização (verticalmente), dada pelo número de tarefas que o aluno deve cumprir para realizar cada operação, conforme indicada na tabela 2:

OPERAÇÕES	1	2	.....	n
SISTEMATIZAÇÃO				
Etapa 1	Tarefa 1.1.1	Tarefa 1.2.1	.....	Tarefa 1.n.1
	Tarefa 1.1.2	Tarefa 1.2.2	.....	Tarefa 1.n.2
	Tarefa 1.1.m	Tarefa 1.2.m	.....	Tarefa 1.n.m
Etapa 2	Tarefa 2.1.1	Tarefa 2.2.1	.....	Tarefa 2.n.1
	Tarefa 2.1.2	Tarefa 2.2.2	.....	Tarefa 2.n.2
	Tarefa 2.1.m	Tarefa 3.2.m	.....	Tarefa 2.n.m
Etapa 3	Tarefa 3.1.1	Tarefa 3.2.1	.....	Tarefa 3.n.1
	Tarefa 3.1.2	Tarefa 3.2.2	.....	Tarefa 3.n.2
	Tarefa 3.1.m	Tarefa 3.2.m	.....	Tarefa 3.n.m
	PROBLEMA PRÓPRIO			

Tabela 2: Estrutura funcional de uma habilidade.

Diferentes estágios são definidos no processo de assimilação de uma habilidade, como Mestre U. (1996). Estes são caracterizados cada um por um grau mais ricos de aumentar a independência do estudante quanto ao seu professor de dependência, como o objeto de estudo é feito, até o limite definido pelo grau de dificuldade declarou-se no objectivo da unidade de ensino, que determina as características de chamada próprio problema e identifica-se com o



domínio máximo esperado e sistemática. Esta é uma generalização dos problemas educacionais, em que a complexidade do conteúdo do aparelho é recolhida, em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes, além de que o método de resolução generaliza.

O mesmo autor U. Mestre (2001), aponta que em cada unidade de ensino um aumento quantitativo na complexidade do assunto ocorre, uma vez que o número de tarefas que o aluno deve completar para realizar cada operação está aumentando para atender requisitos do problema em si.

O processo de sistematização de uma certa habilidade, em geral, não termina na unidade de dado. Como este é retomado na unidade posterior onde o objectivo do estudo é enriquecido adicionalmente submeter-se a uma alteração qualitativa, um processo semelhante é repetido a partir do nível anterior de sistematizar. Então, ele passa por estágios de compilação gradual do objeto em um processo de assimilação que leva os alunos a um novo nível elevado de sistematização.

Assim, a integração das diferentes unidades temáticas, formação de habilidades é alcançado com um elevado nível de sistematizar. Deve notar-se que só por confrontando novas situações não podem ser garantidos os níveis de domínio desejado. Exercitando a parte de trás é necessário, ao longo da qual as operações são feitas mais precisa e menos implantado.

Com o exercício do conteúdo dentro de um determinado domínio, que é transferido durante o confronto de cada nível de complexidade por parte dos estudantes, portanto, é mais insuficiente. Esta contradição essencial permite um salto qualitativo na sistematização dos conteúdos e torna-se a força motriz do desenvolvimento das capacidades cognitivas do estudante. precisa trabalhar com tarefas mínimas que são necessárias para executar a operação, que é o nível básico de sistematização.

Sistematização é uma relação cada vez maior entre o nível de profundidade, o que é revelado no objeto e o nível de assimilação do assunto. Um aumento na complexidade do objecto, a sua riqueza, será acompanhada por um aumento nas componentes da especialidade, a profundidade da análise, que é operações requer mais precisos. Do mesmo modo, o assunto será forçado a enfrentar novos problemas para dar saltos qualitativos no processo de assimilação.

Estágios caracterizados por um grau de independência cognitiva crescendo em estudantes respeitem professores estabelecidos no processo de assimilação, de acordo com Mestre U. (1996). Isto ocorre à medida que o objecto estudado aumenta a profundidade indicada no objectivo de cada unidade temática de ensino, que determina as características de chamada próprio problema.

De acordo com o ponto de vista dos autores, problemas familiares devem apresentar a seguinte estrutura organizacional:

Problemas tipo I: São situações particulares muito simples, com um mínimo de complexidade e riqueza do objeto com o qual o estudante aplica o método de solução com a ajuda do professor se torna familiar.

Exemplo: Insira no sistema circular a amplitude do ângulo de  $315^\circ$ .

Este exercício é perseguido que os estudantes têm as seguintes habilidades: A um nível de familiaridade consiste em determinar os indicadores de primeira ordem é a ideia geral (sujeito). Identificar a ação: você deve definir o círculo para representar o ângulo sistema de  $315^\circ$ . Observe o número que representa o ângulo, ver qual quadrante é. Determinar o quadrante, a localização do ângulo, reconhecer propriedades, esboço e interpretar.

Como as unidades são diretamente proporcionais:

$$x = \frac{315^\circ \pi}{180^\circ} \rightarrow x = \frac{7\pi}{4} \text{ Logo: } 315^\circ = \frac{7\pi}{4}$$

Tipo de problemas II: São situações familiares, com mas variações de um maior grau de complexidade do objeto, dada a introdução gradual de alguns elementos e condições e em que o estudante é forçado não apenas para agir reprodutivamente, mas com um grau de produtividade e aprofundamento. Aqui, para aumentar a eficácia, devem tentar minimizar a ajuda do professor.

Exemplo: determina o lado extremidades num seguinte angulo  $860^\circ$ .

Procedimento:  $860^\circ$  dividido por 360. O quociente indica o número de voltas, o resto da divisão inferior indica o lado extremo menor que 360 graus e o quadrante que pertence o tal número. Assim  $860^\circ = 140 + 2(360)$ . Então, o ângulo de  $860^\circ$  faz duas voltas no sentido anti-horário. A extremidade 140 e pertence ao segundo quadrante.

Problema do tipo III: são situações que tem maior grau de dificuldade no assunto, através do qual o método de trabalho utilizado generaliza e permitir que, uma vez feita pelo estudante, o acompanhamento do nível de asseguramento é da mestria na habilidade. Aqui é recomendando para minimizar ainda mais a ajuda do professor para aumentar o seu efeito.

Para conseguir uma organização mais eficiente do ensino e aprendizagem da matemática e, especificamente, para atingir os objetivos propostos neste trabalho temos as seguintes diretrizes propostas:

- Reduzir a exposição no mínimo em conteúdo teórico e aumentar o tempo de atividades práticas, como aulas de ginástica e sistematização.
- Use métodos de ensino produtivo para dar aulas em que esse apresentem problemas para resolução de trigonometria.
- Incentivar a participação activa dos estudantes, através da utilização de diferentes formas de ensino.

- Cada uma das formas de ensino utilizado pelo professor, independentemente da sua finalidade, deve procurar assegurar um processo educativo que promove o exercício da comunicação, interação e crítica sobre as próprias soluções, como condição necessária para a aprendizagem desenvolvidor.
- O novo conteúdo deve ser introduzido através de situações-problema, através de meios tais como perguntas, demonstrações de factos, apresentação de hipóteses, conjunturas de preparação, formulação de conclusões, entre outros.

Em aulas de ginástica o aluno começa a se familiarizar com os métodos de solução. Sugere-se que isto é feito na forma problemática, desde que as autorizações de conteúdo. Deve começar por problemas mais simples e ir aumentando a complexidade. Isto permite um aumento gradual na participação activa dos estudantes na sala de aula. Apresentar um problema muito complexo leva aos estudantes níveis indesejáveis de complexidade de preferência começar com os mais simples.

Com esta concepção do tipo de exercícios dá-se o início da construção que possibilita aos estudantes o método de resolução de problemas. Este processo em curso nas seguintes classes é prático através dos quais os estudantes ao trabalhar generalizam o métodos e aplica cada vez mais consciente na habilidade para o treinamento. Após cada aula o professor deve orientar a implementação de outros exercícios em correspondência com o tipo de problema ilustrado, com o objectivo de que o estudante é treinado e passa dominar a este nível o método de solução.

Uma vez que os problemas resolvidos pelos estudantes, ele passam para a fase de discussão de soluções por parte dos estudantes. O papel do professor nesta fase é orientar a discussão através de perguntas, de preferência já elaborados anteriormente, voltada para os aspectos mais controversos, para revelar a essência do fenómeno em estudo, suas regularidades, casos seus limites, suas ligações, além de discutir os elementos que constituem o método de instalações para a resolução de tais problemas, o que nos permite generalizar o método de solução.

Depois da aula de exercícios deve ser orientada para os problemas que facilitam a formação de estudantes durante o estudo independente novamente. Além disso, no final do tópico da classe poderia uma síntese que permite a integração do conteúdo dirigida no assunto feito através da discussão de problemas semelhantes aos problemas de tipo III. Esta classe permitirá ao professor a controlar a forma como a habilidade foi assimilado pelos alunos.

Tudo isso aponta para uma concepção de ensino-aprendizagem da matemática do ponto de vista social. Você deve criar cenários de ativos de conhecimento compartilhado, a partir das interações entre os envolvidos no ensino e aprendizagem.

### 3. EXERCÍCIOS DE SISTEMA PARA DESENVOLVER AS HABILIDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE TRIGONOMETRIA

No processo de ensino e aprendizagem da matemática e, especificamente, exercícios e problemas de trigonometria, permitir que os alunos sejam colocados em situações que buscam a realização de uma sequência lógica de ações para alcançar um resultado. O tema das razões trigonométricas não está isento desta, a resolução de triângulos e os problemas da vida cotidiana com a aplicação de trigonometria. Cada uma dessas questões também contribui para o desenvolvimento de forma holística e um pensamento divergente e reflexiva dos alunos.

Dependendo do nível de assimilação dos estudantes e as diferenças individuais dos mesmos, problemas familiares começam a proposta por, preparatórias exercícios elementares, simples. É a partir deles que está estruturado de forma lógica e ascendente personagem em seu grau de dificuldade, o restante dos exercícios. Estes alunos a colocar em novas situações e necessidades de interagir com o conhecimento matemático.

Conhecimento matemático, de acordo São Pedro (2011) inclui o conhecimento conceptual (saber) e refere-se a matemáticos conceitos, teoremas, axiomas, proposições e procedimentos, bem como as relações entre eles e a processual (know how), que se refere a habilidades específicas de matemática. Entre eles, para os alunos do ensino médio de ciclo II eles se calcular, resolver, mostra, modelo, analisar, comparar, caracterizar e interpretar os objetos matemáticos. Ao mesmo tempo, estar sabendo é caracterizado pelos valores que foram internalizadas pelo assunto e que a distingue de forma alguma transcendental na sua acção, entre os quais destaca a responsabilidade, compromisso pessoal e social, a flexibilidade e a crítica reflexiva.

Como é sabido, a resolução de problemas é reconhecido como importante no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Problemas Consequentemente, o sistema tem apresentado em seus problemas de estrutura organizacional do tipo I, tipo II e tipo III problemas.

A trigonometria é parte da matemática que estabelece a relação entre os ângulos e lados de um triângulo, relação fundamental para a resolução de problemas relacionados com o cálculo das grandezas e medidas de lados e ângulos de triângulos e polígonos semelhantes, como polígonos pode ser dividida em uma série de triângulos, como o triângulo de lados poligonais menos.

No programa angolano de ciclo secundário Matemática II, exercícios e problemas são propostas com o objectivo de:

- Calcular a amplitude dos ângulos em ambos circulares e no sistema sexagesimal.
- Calcular as razões trigonométricas de ângulos agudos em triângulo retângulo.

- Calcular as relações trigonométricas utilizando fórmulas e resultados de referências (relação fundamental da trigonometria).
- Resolução de triângulos (triângulos quaisquer).

Para iniciar este tema estudantes trigonometria devem ser propostos vários problemas relacionados com situações específicas em que as razões trigonométricas aplicam. Você deve apresentar problemas relacionados com a vida diária, de modo que o parceiro cultural, histórico e científico da trigonometria importância é compreendido.

É importante que os alunos a compreender as relações, principalmente:

$$a) \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$b) \tan x = \sin x / \cos x$$

$$c) \cot x = \cos x / \sin x$$

$$d) 1 + \tan^2 x = 1 / \cos^2 x$$

Para resolver exercícios e problemas de primeira ordem, em primeiro lugar o usa-se o cálculo, e, em seguida, problemas de aplicação.

#### 4. EXEMPLOS DE PROBLEMAS

Problemas tipo I

1. Indicar no sistema circular as amplitudes das seguintes ângulos:

$$30^\circ$$

$$45^\circ$$

$$120^\circ$$

$$245^\circ$$

$$330^\circ$$

2. Digite o sexagesimal das amplitudes dos seguintes ângulos:

$$\frac{2\pi}{3}$$

$$\frac{5\pi}{6}$$

$$\frac{7\pi}{2}$$

$$\frac{5\pi}{3}$$

3. Determinar o valor numérico das seguintes expressões.

$$a) \sin \pi/2 + \cos 30^\circ - \tan 45^\circ$$

$$b) \sin 5\pi/2 + \cos 60^\circ + \tan \pi/6$$

$$c) (\cos 90^\circ + \sin 0^\circ) / (\cot 5\pi/4)$$

4. Calcular a relação trigonométrica indicados:

a)  $\text{sen } x = 3/4$  Achar  $\text{cos } x$

b)  $\text{cos } x = 5/7$  Achar  $\text{sen } x$

c)  $\text{tan } x = 3/4$  Achar  $\text{cos } x$

d)  $\text{cot } x = 5/4$  Achar  $\text{tan } x$

5. Em um triângulo ABC, retângulo em A, AB = 3,0 cm, CA = CB = 4,0 cm e 5,0 cm. Calcula as razões trigonométricas de ângulos agudos  $\alpha$  e  $\beta$ .

Tipo de problemas II

1. Regista a resposta correta:

a)  $\text{sen } 60^\circ$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 0$$

b)  $\text{cos } 30^\circ$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1$$

c)  $\text{tan } 30^\circ$

$$\frac{3}{2} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \sqrt{3}$$

d)  $\text{tan } 30^\circ$

$$\frac{\text{cot } 30^\circ \text{ cot } 45^\circ \text{ cot } 60^\circ \text{ cot } \pi}{3}$$

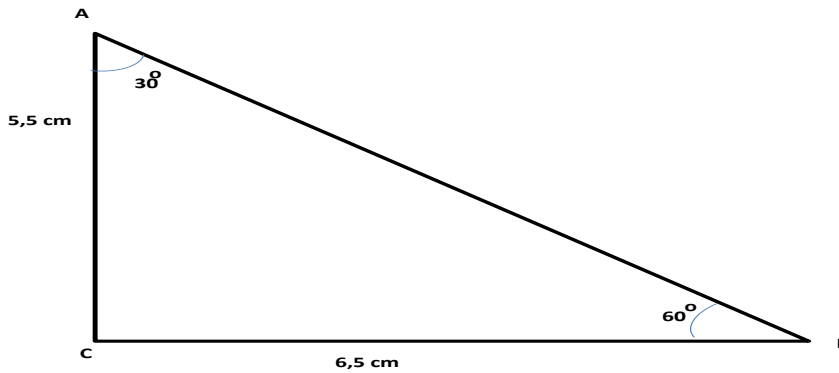
2. ABC Sendo um C triângulo retângulo, a medida da CA = CB = 2,0 cm e 4,0 cm de lado, calcular as razões trigonométricas para ângulos agudos.

3. Preencha os espaços em branco:

	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\text{sen } x$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	
$\text{cos } x$		$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\text{tan } x$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$		

$\cot x$			$\sqrt{3}$
----------	--	--	------------

4. Dado o triângulo rectângulo C ABC, calcular as razões trigonométricas para ângulos agudos:



5. Aplique fórmulas trigonométricas e simplifica as seguintes expressões.

a)  $\frac{(\sin x)^2}{(1 - (\cos x)^2)}$

b)  $\frac{(\sin x)^2}{(1 - (\sin x)^2) \cdot \cot^2 x}$

c)  $(\sin x + \cos x)^2 + (\sin x - \cos x)^2$

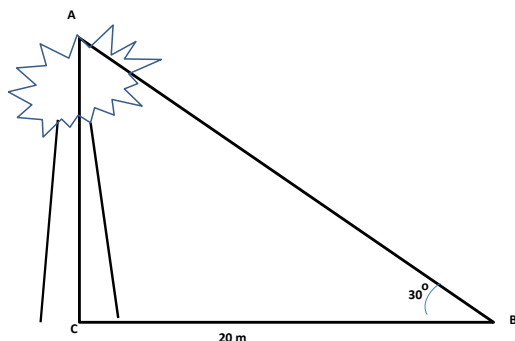
Tipo III problemas

1. Calcular

a)  $(\sin 270^\circ - 0,5 \sin 90^\circ \cdot \tan 45^\circ) / (\tan 30^\circ + \cos 540^\circ - \sin 360^\circ)$

b)  $\sqrt{(\tan 180^\circ \cdot \sin 313^\circ - \sin 0^\circ) / (-4 \sin 270^\circ + 5 \cos 360^\circ)}$

2. Calcular a altura de uma árvore com os dados mostrados na figura.



3. Estando a 20 m, da haste vertical de uma bandeira o João vê a extremidade superior da haste numa direção que faz um ângulo de 24 graus com o horizonte. Ajuda o João a calcular a altura da haste.

4. Um grupo de alunos do Comandante Dangereux do Huambo, escola visitou o monumento Cristo Rey, em Huila. Um estudante colocado na parte superior do monumento vê um carro se aproximando em um ângulo de  $83^\circ$ , depois de passar algum tempo ver o mesmo carro em um ângulo de  $36^\circ$ . Finalmente ele percebeu que o carro tinha um caminho reto em direção à torre. Quantos metros percorreram o carro entre as duas observações, se você sabe que a altura do monumento tem 14 metros?

5. Ele mostra que:

$$a) \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{\cos^2 x} = 2 \frac{1}{\sin^2 x} - 1$$

$$b) (\cot x - 1/\sin x)^2 = (1 - \cos x)/(1 + \cos x)$$

Com o desenvolvimento de problemas de sistema para desenvolver habilidades na resolução de problemas de trigonometria é reforçada os estudantes a desenvolver o raciocínio lógico como eles enfrentam os problemas propostos, e não só se dedicam a fórmulas padronizadas, relações usar e regras.

## 5. RELEVÂNCIA E VIABILIDADE DO SISTEMA EXERCÍCIO PROPOSTO

Os pormenores dos estudos podem ser encontrados em J. D. Chico (2016). Em geral, os resultados mostram que os exercícios e problemas propostos são relevantes para garantir que os alunos aprendem, conteúdo que aparece no programa Matemática do Segundo Ciclo no Sistema de Ensino angolano. Além disso, a viabilidade da introdução de problemas centrado na prática educativa.

Figuras 2 e 3 mostra a transformação no desempenho do estudante como resultado da operacionalização da proposta para este trabalho. Eles tendem a melhorar os níveis de conhecimento, motivação e independência em estudantes para resolver problemas de trigonometria é evidente.

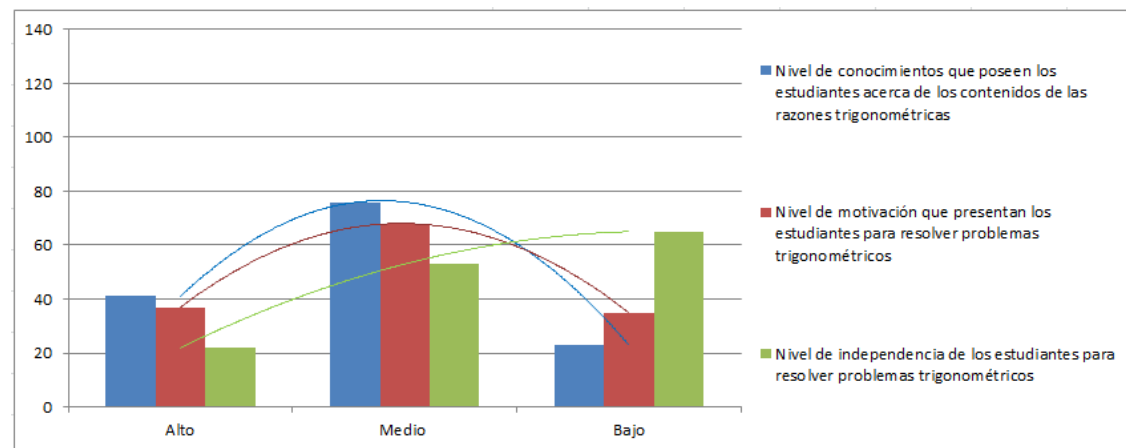


Figura 2: Os resultados finais do diagnóstico de alunos na aplicação da proposta



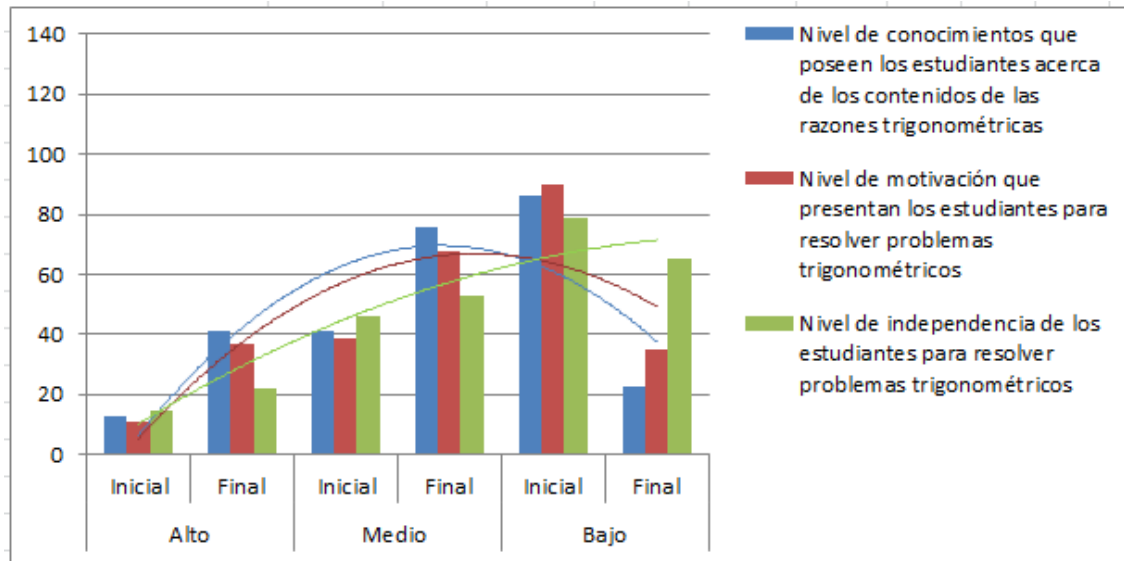


Figura 3: Comparação de diagnóstico dos resultados iniciais e finais dos estudantes na implementação da proposta

## CONCLUSÕES

O sistema de exercícios e problemas de trigonometria se caracteriza por ser flexível e adaptável às condições de mudança do grupo de estudantes, para que eles possam se adaptar às necessidades do grupo em geral e dos estudantes em particular. Por isso, deve estar em consonância com o contexto actual, com a característica que se pode adaptar ou constantemente reformulado.

O sistema proposto promove a aprendizagem do estudante, tal como é colocado sobre a necessidade de interagir com o conhecimento, os níveis de aumento da profundidade, dependendo dos objetivos do curso incluem a exigência de que incentivar o desenvolvimento de habilidades na resolução problemas de trigonometria e desenvolvimento global dos estudantes na classe, estimula seu papel principal na aprendizagem e busca as causas, argumentos, o desenvolvimento hipotético, lógico e pensamento reflexivo.

Os resultados da avaliação da relevância e viabilidade da proposta dos estudantes do décimo primeiro grau tem alternativa, percepção e viabilidade da proposta ao efeito favorável esperando uma vez introduzida no processo de ensino e aprendizagem da matemática no segundo Ciclo Ensino Secundário angolano minimiza o problema existente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Amat, M., González, O. y Gamboa, M.E. (2005). Las inferencias lógicas: una vía para desarrollar el aprendizaje del escolar de secundaria básica. In V Congreso Internacional Virtual de Educación.
2. Amat, M., González, O., Gamboa, M.E. y Carmenates, O.A. (2009). Problemas de razonamiento lógico. Revista Opuntia Brava, 1(3).

3. Ballester, S. et ai. (1992) Metodologia do Ensino da Matemática, Volume I, Editorial Pessoas e Educação, Havana.
4. Bemba, M. (2012). Realidades das escolas angolanas do segundo ciclo do ensino secundário na instrução heurística em matemática, [http://www.uls.edu.mx/public\\_html/publicaciones/onteanqui/b10/ambientes.html](http://www.uls.edu.mx/public_html/publicaciones/onteanqui/b10/ambientes.html). [Ver: 22-07-2012].
5. Calala, F., Gamboa, M.E. y Zaldivar, L. (2017). Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la enseñanza primaria angoleña. *UNESUM-Ciencias*, 1(1), 75-88.
6. Carmenates, O.A., Rodríguez, M. y Gamboa, M.E. (2014). Recursos didácticos para favorecer la resolución de problemas matemáticos. En S. Lima (Ed.), *Didácticas de las Ciencias. Nuevas perspectivas* (5), (pp. 11-38). La Habana: Sello Editor Educación Cubana.
7. Chico, J, D. (2016). Sistema de exercícios para desenvolver habilidades na resolução de problemas de trigonometria de estudantes do ensino médio do Ciclo II, 4 de abril, em Caála, Huambo, Angola. opção tese apresentada no curso de Mestrado em Ensino de Educação Superior. CEDUT. Universidade de Las Tunas.
8. Cruz, A. y Gamboa, M.E. (2005). Actividades alternativas para favorecer la realización de un aprendizaje desarrollador a través de las clases de Matemática en los estudiantes de Educación Secundaria. *Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación*, 3(1).
9. Cipriano, M. (2014). Manual para o desenvolvimento da aprendizagem autónoma dá aos alunos matemática nos dá opção escola Teresiano Santo Osso Henrique da Cidade Huambo-Angola. Tesis apresentado no curso de Mestrado em Ensino de Educação Superior 7a classe. CEDUT. Universidade de Las Tunas.
10. Fonseca, J.J. y Gamboa, M.E. (2017). *Nociones sobre Didáctica de la Matemática. Didáctica de la Matemática para docentes del nivel medio y medio superior*. OmniScriptum Publishing Group, Mauritius: Editorial Académica Española.
11. Gamboa, M.E. (2001). Una alternativa metodológica para el diseño de unidades didácticas de la Matemática en la Secundaria Básica. Tesis en opción al Diploma de Licenciado en Educación. Las Tunas.
12. Gamboa, M.E. (2005). Estrategia didáctica para el diseño curricular de unidades didácticas en el área de conocimientos de las ciencias exactas en la Educación Secundaria. *Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación*, 3(1).
13. Gamboa, M.E. (2006). Aprendizaje y enseñanza de la matemática tomando como bases sus aplicaciones prácticas. In VI Congreso Internacional Virtual de Educación.
14. Gamboa, M.E. (2007). El diseño de unidades didácticas contextualizadas para la enseñanza de la Matemática en la Educación Secundaria Básica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas.

15. Gamboa, M.E. (2012). *Enfoque vigotskiano del curriculum en la Pedagogía contemporánea. Unidades didácticas contextualizadas*. Saarbrucken, Alemania: Editorial Académica Española.
16. Gamboa, M.E. (2012). *Unidades didácticas contextualizadas para enseñar matemáticas*. Saarbrucken, Alemania: Editorial Académica Española.
17. Gamboa, M.E. y Amat, M. (2012). Una alternativa metodológica para el diseño de unidades didácticas de la Matemática en la Secundaria Básica. *Opuntia Brava*, 4(4).
18. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2016). Influencia de la contextualización didáctica en la coherencia curricular del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 4(1).
19. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2017). Influencia de los organizadores del curriculum en la planificación de la contextualización didáctica de la Matemática. *Boletín Redipe*, 6(1), 90-112.
20. Gamboa, M.E., Carmenates, O.A. y Amat, M. (2010). El legado de Vigotsky en la profesión educativa. *Opuntia Brava*, 2(2).
21. Gamboa, M.E. y Carmenates, O.A. (2011). Influencia del pensamiento vigotskiano en el nivel micro del diseño curricular. *Opuntia Brava*, 3(1).
22. Gonzalez, F (1996). Principios de psicología e categorías. Social Publishing House Ciências, Havana.
23. Guzman, M. (1991) Matemática I. Edições ANAYA S. A. Spain.
24. Hernandez, H. (1992). Sistema básico de habilidades matemáticas. Em Educação Matemática. itens debate. EPN. Quito. Equador.
25. Mestre, U. (1996). modelo organizacional de Física Geral disciplina para a formação profissional dos estudantes de Ciências Técnicas. PhD tese de Ciências Pedagógicas.
26. Polya, G. (1953). Matemática e raciocínio plausível. Editora. Tecno. Madrid.
27. Rico, L. (1998). Educação Matemática como problemas de campo. [Recuperado em: [http://www.ugr.es/dpto\\_did/](http://www.ugr.es/dpto_did/) Las Palmas]. [Acessado em 13-06- 2013].
28. Sabonete, J.L., Gamboa, M.E. y Mestre, U. (2016). Propuesta didáctica para el diseño de problemas matemáticos en escuelas angoleñas de segundo ciclo. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(5), 155-164.
29. Sakala, H. (2014). Desenvolvimento de competências na resolução de problemas geométrica da nona série Novo Reflexo Escola Huambo, Angola. Opção tese apresentada no curso de Mestrado em Ensino de Educação Superior. CEDUT. Cidade de Las Tunas.
30. Sampedro, R. (2011). Ensinar estratégia para promover a formação e o desenvolvimento da concorrência gerir o conhecimento matemático da dinâmica do processo de ensino de Matemática das carreiras de engenharia. Tese de PhD, Centro de Estudos de Ensino Superior da Universidade de Camaguey. Cuba.

- 31.Santos, H., Gamboa, M.E. y Silva, N. (2017). Concepciones actuales para el aprendizaje de la Geometría Plana a través de sucesiones de indicaciones con carácter heurístico. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(3), 75-90.
- 32.Santos, H., Gamboa, M.E. y Silva, N. (2017). La Geometría Plana: concepciones actuales para su aprendizaje a través de la instrucción heurística. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 4(2).
- 33.Santos, L. (1993). Solução de problemas na aprendizagem da matemática. Research Paper No. 28/6. Departamento de Matemática Educação CINVESTAV. México.
- 34.Schoenfeld, A. (1983). Ideias e tendências na resolução de problemas. Ministério da Educação e Ciência. Madrid. Espanha.
- 35.Silva, C. (1999), Matemática I. Edições ANAYA S. A. Espanha.
- 36.Yoppiz, Y., Gamboa, M.E. y Cruz, A. (2005). Aprendizaje por descubrimiento en las clases de matemática en la Educación Secundaria. *Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación*, 3(1).
- 37.Zaldivar, L., Cruz, Y. y Gamboa, M.E. (2015). Mediación didáctica contextualizada de las tecnologías de la Información y la Comunicación para la fijación de los conceptos matemáticos. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 6(1), 49-68.