

FACTORES QUE LIMITAM O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO NÍVEL EDUCATIVO PRIMÁRIA

FACTORES QUE LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL EDUCATIVO PRIMARIA

FACTORS THAT ARE LIMITING THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF MATHEMATICAL PROBLEMS AT THIS EDUCATIONAL LEVEL

Juan Carlos Pérez Castillo¹

E-mail: perezcastillojc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7616-3066>

Amada Lázara Alvarado Borges¹

E-mail: aaborges@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0188-1597>

Carmen Marina Varela Ávila¹

E-mail: cmvarela@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0188-1597>

¹ Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Pérez Castillo, J. C., Alvarado Borges, A. L., & Varela Ávila, C. M. (2023). Factores que limitam o processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos no nível educativo primário. *Revista Conrado*, 19(94), 564-573.

RESUMO

O presente artigo trata sobre um diagnóstico aplicado ao processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos no nível educativo primário. Aplicou-se um estudo transversal descritivo, preditivo ao ter um carácter de prognóstico, basado num estudo diagnóstico aplicado a docentes e diretores em três jornadas de postgrados em dois municípios da província de Cienfuegos, Cuba. Com um enfoque quali-quantitativo e predominio do método de investigação geral, o dialéctico – materialista, com o emprego de métodos teóricos e empíricos. Obtêm-se como resultados factores que estão limitando o processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos neste nível educativo e se corrobora que o postgrado oferece vias para investigar, inovar e transformar as práticas educativas em altares de uma maior qualidade na aprendizagem em função de um desenvolvimento sustentável através do vínculo universidade – território.

Palavras chave:

Problemas matemáticos, diagnóstico, ensino primário.

RESUMEN

El presente artículo trata sobre un diagnóstico aplicado al proceso de enseñanza aprendizaje de los problemas matemáticos en el nivel educativo primaria. Se aplicó un estudio transversal descriptivo, predictivo al tener un carácter de pronóstico, sobre la base de un estudio diagnóstico aplicado a docentes y directivos en tres jornadas de postgrado en dos municipios de la provincia de Cienfuegos. Con un enfoque cuali- cuantitativo y predominio del método de investigación general, el dialéctico – materialista, con el empleo métodos teóricos y empíricos. Se obtienen como resultados factores que están limitando el proceso de enseñanza aprendizaje de los problemas matemáticos en este nivel educativo y se corrobora que el postgrado ofrece vías para investigar, innovar y transformar las prácticas educativas en aras de una mayor calidad en el aprendizaje en función de un desarrollo sostenible a través del vínculo universidad – territorio.

Palabras clave:

Problemas matemáticos, diagnóstico, educación primaria.

ABSTRACT

This article deals with a diagnosis applied to the teaching-learning process of mathematical problems at the primary educational level. A descriptive, predictive cross-sectional study was applied as it had a character of prognosis, based on a diagnostic study applied to teachers and managers in three postgraduate sessions in two municipalities of the province of Cienfuegos. With a qualitative - quantitative approach and predominance of the general research method, the dialectical - materialist, with the use of theoretical and empirical methods. Factors that are limiting the teaching-learning process of mathematical problems at this educational level, and are corroborates that the postgraduate course offers ways to investigate, innovate and transform educational practices for the sake of a higher quality of learning based on sustainable development through the university-territory link.

Keywords:

Mathematical problems, diagnosis, primary educational

INTRODUÇÃO

Os homens de ciência, sempre estiveram dotados com grandes conhecimentos matemáticos que foram adquiridos principalmente nas escolas, a partir de diferentes programas e textos correspondentes a uma época. Esses homens de ciências, foram meninos ou adolescentes que desde as primeiras idades mostram seu talento, pelas ciências e em algum momento estiveram sentados em nossas salas-de-aula.

O antes exposto e por outras razões, destaca-se a primazia do nível educativo primário, sendo a educação fundamental e base de outros níveis educativos, que prepara às novas gerações para a vida. Um lugar prioritário nesse currículo o ocupa a Matemática em que adquire uma maior importância para as actividades práticas posteriores, pois o papel desta na vida social aumenta em forma singularmente rápida e o progresso científico – técnico traçam novas exigências à preparação dos homens do futuro para um desenvolvimento sustentável.

No processo de ensino aprendizagem da Matemática um aspecto que tradicionalmente foi objecto de reflexão pelos docentes, directivos e investigadores o constitui a solução de problemas matemáticos, e é de grande importância no currículo de Matemática dos níveis de educação infantil até o superior, sendo o nível primário a chave para o desenvolvimento do raciocínio matemático o qual será utilizado para resolver múltiplos problemas da vida cotidiana.

Os problemas matemáticos influem notavelmente na formação dos alunos, desde sua influência cognitiva ao

oferecer a oportunidade de aprender e aplicar os diferentes conteúdos matemáticos que se estudam. Seu tratamento contribui ao desenvolvimento do pensamento científico, criativo e lógico e favorece ao trabalho educativo desde convicções, normas de conduta, sentimentos e valores ao relacionar-se com o meio, com o trabalho dos homens e suas relações sociais, o cuidado do meio ambiente e o desenvolvimento econômico do país.

Desde este olhar, não há dúvidas do alto significado dos problemas matemáticos que serão utilizados ao longo de toda a vida, em que se cultive o intelecto, os valores e as atitudes e que favoreçam a modelos mentais como a aprendizagem contínua, o pensar criticamente, vislumbrar situações futuras e adotar decisões em colaboração.

A solução de problemas matemáticos é uma complexa actividade, depende de muitos factores, em que o ensino joga um importante papel, ao constituir um procedimento de carácter estratégico, sustentado em um programa generalizado, que difere de outros exercícios matemáticos em que se aplicam procedimentos algorítmicos. Ensinar a solucionar problemas implica, que os alunos resolvam variados, suficientes e diferenciados problemas que não sejam exercícios rotineiros e que fomentem o raciocínio, o intelecto no processo de busca da via de solução e a respeito se circunscreve: "Resolver um problema é como aprender a nadar, para aprender a nadar terá que meter-se na água, para aprender a resolver problemas matemáticos, terá que resolver suficientes problemas" (Polya, 1989)

Na solução de problemas matemáticos, joga um papel importante na actividade do professor e na actividades dos alunos e constitui uma das situações típicas da matemática com resultados conservadores, embora acessíveis para todos os alunos. Os problemas matemáticos não são para génios ou para uma elite, são exercícios em que se aplicam conhecimentos e habilidades em que todos podem aprender, até que o nível de suas capacidades o permitam, em que cabe destacar as palavras de (Escalona, 1956) "Não há meninos que não aprendam a Matemática, a não ser professores que não sabem a ensinar"

É conhecido que ensinar a resolver problemas matemáticos, não é uma tarefa fácil, é um processo no que se mesclam factores pedagógicos, psicológicos, sociológico entre outros e tradicionalmente existiram certas inconsistências com respeito a seu tratamento do ensino, ao limitar a aprendizagem dos alunos, visto no desenvolvimento de raciocínio lógico por enguiços na direcção do processo de ensino aprendizagem que obra nas aspirações do currículo, por isso obviamente, impõem-se

transformações. Com o antecedente mencionado, inicia-se uma investigação com o objectivo de diagnosticar o estado actual do processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos, a partir de um estudo na superação pós-graduada dos docentes e directivos do nível educativo primária, e responder à pergunta: Que factores estão limitando o processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos no nível educativo primária?

DESENVOLVIMENTO

Em torno dos problemas matemáticos e sua solução

O conceito de problema, foi evoluindo com o tempo, classificaram-se e definido segundo diferentes critérios como exercícios matemáticos construídos e desde vários pontos de vista, tão psicológico, como sociológico e didáctico – metodológico, estas definições têm pontos de contactos e são relativas, possuem importância conceptual e prática para a direcção do processo de assimilação de conhecimentos matemáticos e a formação de habilidades e hábitos (Wanton & Árias, 2016)

Existem diferentes classificações de exercícios matemáticos construídos em que se diferenciam a partir da natureza de suas ordens, da intenção a que estão dirigidos, seja para exercitar, aprofundar, sistematizar ou aplicar. Entre estas classificações se encontra a oferecida por (Werner, 1979) em que destaca os exercícios formais e os exercícios com textos.

Precisam (Wanton e Árias 2016) as características destes exercícios, sujeitam que os exercícios formais se dão ordens direitas do que se deve fazer e o conteúdo matemático aparece explícito. Estes exercícios resolvem mediante um procedimento algorítmico e sua principal função é o desenvolvimento de habilidades.

Nos exercícios com texto, geralmente, a operação matemática não aparece explícita, mas sim os dados das operações, relate entre números ou quantidades se expressam com termos ou palavras conhecidas pelos alunos. Dividem-se em exercícios com texto matemático ou simplesmente exercícios com texto e exercícios com texto relacionados com a prática.

Nos exercícios com texto matemático, o conteúdo se expressa com termos próprios da disciplina que o aluno deve dominar para sua compreensão e resolução. Por exemplo: Qual é a soma de todos os números naturais pares compreendidos entre 997 e 1003?

Aos exercícios com texto relacionados com a prática, usualmente lhe denominam problemas e se diferenciam dos anteriores em que, embora se formula mediante um texto, a natureza deste exercício não é matemática;

relaciona-se com a prática. O conteúdo matemático, quer dizer as relações entre números ou quantidades se expressam com termos da linguagem comum. Por exemplo. O pai do Carlos fez uma viagem em automóvel de 292,5 km empregando 4,5 h. Qual foi a velocidade médio com que realizou a viagem?

Os autores antes mencionados fazem alusão que do ponto de vista psicológico uma pessoa se enfrenta a um problema quando aceita uma tarefa, mas não sabe de antemão como realizá-la, e aceitar uma tarefa implica possuir algum critério que possa aplicar-se para determinar quando se terminou a tarefa com êxito, portanto, um problema é uma situação em que se tenta alcançar um objectivo e se faz necessário um meio para consegui-lo. Segundo este ponto de vista (Labarrere, 1987), traça como problema a: "Uma situação que produz no sujeito um certo grau de incerteza, onde há discernimento, raciocínio"

Do ponto de vista prático social (sociológico) opina-se que um problema é "toda situação em que há uma colocação inicial e uma exigência que obriga a transformá-la" (Campistrous & Rizo, 1996). Destacando que existem duas condições necessárias na solução de problemas: o sujeito que resolve está disposto a fazer a transformação (motivação) e a situação deve ser desconhecida por ele.

Com respeito ao ponto de vista didáctico – metodológico e considerando os problemas como objecto de ensino – aprendizagem da Matemática os autores demarcam como:

Tarefa com certo grau de complexidade que deve resolver o aluno para a qual não existe, não se conhece ou é difícil de aplicar um algoritmo de solução, o que requer procurar dentro dos conhecimentos que possui os que lhe servem para encontrar a via para resolvê-lo (Albarrán, et al, 2006)

A autora antes mencionada faz explícita a aplicação da definição a diferentes situações matemática, que os alunos devem confrontar na escola: obtenção de conceitos e suas definições, a obtenção de um procedimento algorítmico, a realização de um problema como exercício de aplicação, a busca de um teorema ou uma hipótese, a demonstração de um teorema, ou a realização de um exercício de cálculo geométrico.

A partir das definições expostas se caracterizaram aos problemas matemáticos como os exercícios que apresentam uma situação inicial e uma exigência que obriga a transformá-la e que esse passo da situação inicial à exigência é desconhecida, em que os alunos se impliquem e queiram resolver os problemas, a partir dos

conhecimentos que dispõem e que constituam um esforço intelectual ao possibilitar o raciocínio lógico, a criatividade em um processo de busca ou de indagação, como destacam (Wanton e Arias, 2016)

Os autores antes expostos, fazem alusão que o processo de resolução de problemas é um processo que transcorre desde que uma pessoa se enfrenta a um problema até que o soluciona, ou encontra uma via para sua solução e valora a resposta que dá ao mesmo. Resolver problemas matemáticos é uma capacidade específica que se desenvolve no indivíduo no processo de ensino – aprendizagem da Matemática, cujo desenvolvimento é mais lento que a aquisição de conhecimentos, hábitos e habilidades. Quando o sujeito se enfrenta a um problema, imediatamente a regulação psíquica começa a funcionar na unidade do afetivo e o cognitivo.

São muitos os autores que têm escrito em relação com as etapas para a solução dos problemas matemáticos. (Donoso, 2020) destaca que não é objectivo estabelecer diferenças entre os diferentes autores, a realidade indica que aprender a resolver problemas é um desafio para os alunos dos diferentes níveis educativos e que estas etapas ou processos não se cumprem com todo o rigor nas práticas educativas, e que resolver um problema se converteu em última instância, em resolver a operação aritmética subjacente, o que provoca entre outras causas aos baixos rendimentos dos alunos na solução dos diferentes problemas matemáticos oferecido pelo relatório da PISA (Agência de Qualidade da Educação).

A partir da década 90 do século XX em Cuba, a resolução de problemas matemáticos e traçaram seu programa heurístico para facilitar aos alunos o processo de solução. A base destes programas é o exposto pelo psicólogo húngaro (Polya, 1989) o pai do enfoque centrado na resolução de problemas que em alguns textos se tratam como etapas para a solução de problemas e . Este programa constitui para os professores um instrumento de direcção e para os alunos, uma forma mais fácil e abreviada para o fundamento completo de orientação no trabalho com exercícios e problemas. (Wanton & Arias, 2016)

los autores antes mencionados, assumem o Programa Heurístico General (PHG) exposto por (Werner, 1979) que abrange as seguintes etapas

1. Orientação para o problema.
2. Trabalho no problema.
3. Solução do problema.
4. Vista retrospectiva e perspectiva.

Os autores cubanos (Campistrous & Rizo, 1996) aprofundaram em cada uma das fases, possuem etapas, em que se podem aplicar técnicas, com perguntas com carácter de impulsos em que se busca que os alunos deixem de ser objectos de ensino e passe a ser sujeitos de sua própria aprendizagem ao interiorizar o programa, de um ensino heurístico com o emprego da metacognição.

Na orientação para o problema se têm que realizar acções de seguro do nível de partida, de motivação, a colocação do problema e orientações para a compreensão. Terá que assegurar que os alunos possuam os conhecimentos e as habilidades gerais e matemáticas que possibilitem a compreensão do problema exposto, a partir dos quais se cria uma motivação. A motivação pode fazer-se para um grupo de problemas ou pode obter-se aproveitando as potencialidades do mesmo problema. Ao assegurar o nível de partida deve-se ter em conta o reconhecimento dos significados práticos das operações fundamentais e dos conhecimentos matemáticos que estão presentes nos problemas.

Neste mesmo sentido, (Roncha, 2021) faz alusão que os docentes têm que prever como realizar a motivação mediante uma série de acções para conseguir formar motivos positivos nos alunos, entre outras razões porque os conhecimentos matemáticos são úteis para a vida e a solução de problemas contribui ao desenvolvimento intelectual, esta é uma das actividades mais inteligentes do homem.

A formação de motivos se obtém quando o ensino da solução de problemas se estrutura adequadamente mediante actividades motivantes para os alunos como, a formulação de problemas interessantes, a colocação de problemas da história da Matemática, a colocação de problemas divertidos, os problemas sem dados numéricos, contraditórios e que refletem as actividades dos próprios alunos e de seu contorno.

Na segunda fase, trabalho no problema, devem-se ter em conta dois aspectos: trabalho na compreensão do problema e encontrar uma via de solução. Para o trabalho na compreensão do problema se deve partir de uma correcta leitura do problema, por parte do professor e dos alunos ao propiciar a técnica da leitura analítica e a reformulação com impulsos como: Lê o problema. Do que trata? Reproduza-o com suas palavras? O que lhe dão? O que lhe pedem? Separa o dado do buscado. Serão suficientes os dados para a solução do problema? Pode fazer um gráfico ou representação?

A respeito (Rojas, 2021) referem-se a que a resolução de problemas é um processo analítico – sintético porque na separação do dado do buscado e na busca de relações

entre eles se está em presença da análise e a partir daí se faz um plano, estabelecem-se as relações correspondentes, encontrando a via de solução, o que constitui a síntese. Este processo de análise propicia à compreensão do problema para o que é necessário a leitura quantas vezes seja necessário e logo expressar da maneira em que foi compreendido. É por isso que, embora alguns autores consideram a leitura analítica e a reformulação como duas técnicas difíceis de separar podemos considerá-la como uma técnica denominada assim: Leitura analítica e reformulação.

Mediante a leitura analítica se faz um estudo do texto do problema, separam-se claramente suas partes e se distinguem as relações que se dão nele, logo, em um novo processo de síntese, integram-se as partes recompostas de modo que o novo texto esteja em uma linguagem mais próxima ao que resolve o problema.

Para encontrar uma via de solução como segunda etapa desta fase o professor pode ensinar oferecendo indicações como as seguintes:

- Trata de relacionar o problema com outro conhecido cuja solução seja mais simples ou imediata. Transforma ou introduz novas incógnitas, se for necessário, aproximando-o aos dados. Transforma os dados até obter ou deduzir novos elementos mais próximos às incógnitas. Recorda a solução de exercícios análogos (Princípio de analogia).
- Analisa se tiveram em conta todos os dados.
- Analisa casos particulares. Resolve problemas parciais. Considera sozinha uma parte das condições.
- Ilustra as relações encontradas no gráfico.

Existem diferentes tipos de modelos, Figura 1, que se podem utilizar para representar os problemas, os lineares, tabulares, conjuntistas, ramificados que ilustram o conhecimento matemático que se deve aplicar ao resolver um problema, por exemplo, neste problema: O peso entre dois vultos é de 87 kg. Se o vulto mais pequeno pesa a metade do que pesa o outro. Quanto pesa cada vulto?

Gráfico 1.

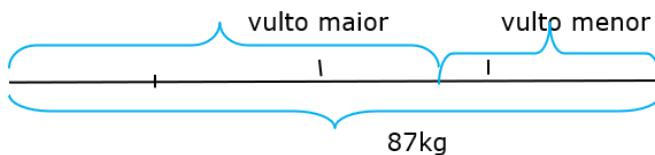


Figura 1. Tipos de modelos

A modelação é uma capacidade muito importante na solução de problemas porque a representação das relações que se dão no problema, mediante esquemas

gráficos, ajuda à compreensão, isto permitem aos alunos fazer visíveis os elementos que compõem o enunciado e as relações que se estabelecem entre eles e em muitos casos descobrir a via de solução. Modelar é reproduzir as relações fundamentais que se estabelecem no enunciado do problema, despojadas de elementos desnecessários ou termos não matemáticos que fazem difícil a compreensão.

Muitos autores consideram que encontrar a via de solução adequada é a etapa mais importante, fica em evidência o raciocínio e o restante depende de habilidades de cálculo.

Na terceira fase, solução do problema, realiza-se o plano de solução exposto, fundamenta-se a correção de cada passo, resolvem igualdades, equações, inequações, simplifica-se, transformam-se expressões.

Na quarta fase, vista retrospectiva e perspectiva, deve-se avaliar a solução e a via. Em que se pode realizar as seguintes perguntas:

- É lógica a resposta? por que?
- É possível comprovar a solução? Faz-o
- É possível resolver o problema por outra via?

Resolver um problema significa um procedimento estratégico para os alunos e deve ser bem ensinado desde as primeiras classes e a respeito se expõe:

Resolver um problema é saber o que se busca, ser capaz de representar-se e apropriar-se da situação exposta com um texto e sem texto, ser capaz de concentrar o tempo suficiente e também de desfocar-se para trocar de ponto de vista, ser capaz de guardar o traçado de seus ensaios, de organizar-se, de planejar, de administrar a informação que se dispõe, já seja dada ou seja que é necessário procurá-la ou construí-la, atrever-se a actuar, a arriscar-se, a equivocar-se, é riscar estratégia, ser capaz de validar, de provar e sobre tudo, é encontrar a via de solução ou as vias de soluções (Pérez & Ramírez, 2011)

Com a definição expressa por (Albarrán et al, 2006) sobre os problemas matemáticos, abre-se uma nova concepção transformadora nas aulas de Matemática, a mesma deve seguir adquirindo um maior carácter de problema, quer dizer, com um enfoque de problema, em função do pensamento criador e a independência cognitiva dos estudantes através de métodos problemáticos que se apoiam na utilização de um sistema de procedimentos de busca d para estimular el desarrollo del pensamiento o conhecimento da instrucción heurística e em relação com isto se sustenta:

Um grande descobrimento resolve um grande problema, mas na solução de todo problema, há um descobrimento. O problema que se expõe pode ser modesto; mas fica a prova a curiosidade que induz a pôr em jogo as faculdades inventivas, se resolver por próprios meios, pode-se experimentar o encanto do descobrimento e o gozo do triunfo (Polya, 1989, p.35)

Em relação com os métodos (López, 2019) assinala que numerosos autores contribuíram com métodos para resolver problemas, entretanto, ainda são escassas as propostas concretas que ajudem aos docentes a utilizar os métodos de resolução de problemas e os recursos da heurística para estimular o desenvolvimento do pensamento e que permita a construção de problemas para enfrentar-se à vida cotidiana

A respeito (Álvarez do Zayas, 1999) destaca que os métodos problemáticos permitem educar o pensamento criador e a independência cognitiva nos estudantes, aproxima o ensino à investigação científica e à inovação, em que se utiliza problemas reais como vínculo para promover a aprendizagem e precisa uma taxonomia destes métodos entre os que se destacam: a exposição problemática a busca parcial e o método inquiridor.

Segundo esta mesma linha (Leal, 2021) expõe que, no ensino primário, os métodos problemáticos devem estar pressente para propiciar das primeiras classes o enfoque inquiridor, inovador com uma participação activa dos alunos e um professor como mediador do processo de ensino aprendizagem a partir de desenvolvimento da experiência criadora e a actividades cognitiva dos alunos.

O método de exposição problemática o professor familiarize aos alunos com a lógica contraditória na busca de solução de um problema e se vai relevando o fundamental do conhecimento que reparte, não de forma acabada, quer dizer dialogando com os alunos para que eles obtenham o novo conhecimento, a partir dos que já possui. Neste método se pode estabelecer uma combinação entre método explicativo e o problemático. Por exemplo, ao introduzir o teorema sobre a soma das amplitudes dos ângulos interiores de um triângulo, pode-se apresentar que os alunos risquem diferentes tipos de triângulos Figura 2, que meçam seus ângulos e que somem suas amplitudes. estabelece-se uma contradição, diferentes triângulos e a soma é igual como justificar essa relação? então o professor vai guiando aos alunos a partir dos conhecimentos que possui, com a ajuda da observação: uma das variantes que pode empregar seria com o seguinte modelo, em que se rисa uma recta paralela ao lado AC do triângulo, que acontece B e transportamos ou superpor as amplitudes dos ângulos interiores alternos formando um ângulo raso que nos oferece a conjectura que a soma

das amplitudes dos ângulos interiores de um triângulo é igual a 180°

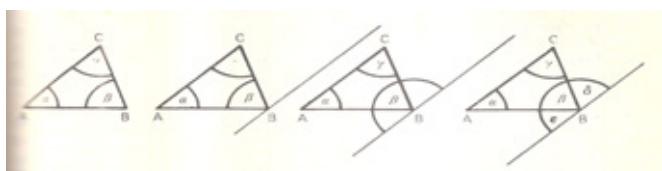


Figura 2. Modelo 1. Ilustra a demonstração do teorema

A busca parcial, muito vinculado com o método heurístico, adota distintas formas de conversação entre elas a conversação socrática, a conversação heurística e a discussão onde o processo de ensino se realiza mediante um intercâmbio de perguntas e respostas entre o professor e os alunos, ou entre alunos para obter o novo conhecimento a partir dos que já possui, quer dizer partir do conhecido e levar pela via do raciocínio a que os alunos adquiram novos conhecimentos, por si mesmos, como: fundamentar, definir, explicar relações, formular proposições, encontrar um procedimento.

Em tal sentido neste método a discussão constitui a forma superior de conversação, em que se envolve a totalidade dos alunos e se utiliza com muita frequência para a busca comum de vias de solução, análise de problemas, valoração e avaliação de soluções oferecidas. A respeito (Polya, 1989) expressa: "... não revelem de repente toda a solução; deixar que os estudantes façam hipóteses, deixá-los descobrir por si mesmos sempre que for possível...."

A modo de exemplo: Se os alunos dominarem a adição de números naturais ($345 + 145$) e lhe apresenta a seguinte situação, agora com números decimais $3,45 + 1,45$ e através de perguntas, recordando o procedimento com números naturais e estabelecendo perguntas se obtém o procedimento da adição de números decimais, empregando o princípio heurístico de analogia.

Ao precisar sobre o método inquiridor (Pérez e Hernández, 2017), vinculam-no com o trabalho independente e fazem alusão que os alunos resolvam problemas novos para eles, embora tenham sido resolvidos pela ciência, pode ser tarefas que resolvam na mesma aula, ou como tarefa para a casa ou utilizando mais tempo. Entre os procedimentos que se devem empregar se encontra a busca de informação, o trabalho independente e o trabalho cooperativo, e se podem considerar actividades inquiridoras a busca de diferentes vias de solução de problemas matemáticos, procurar hipóteses para determinados problemas e a elaboração de exercícios com dados reais.

Todo o antes exposto nos faz refletir sobre a aula de Matemática no nível educativo primário, a que deve

transformar-se para uma aula através de problemas, que estimule o desenvolvimento do pensamento dos alunos com actividades significativas, em que os alunos estejam dotados de estratégias para encontrar as vias de solução com a aplicação de métodos produtivos e problemáticos e que propicie uma aprendizagem para resolver os múltiplos problemas da vida e para toda a vida.

MATERIAIS E MÉTODOS

A génese da investigação se realizou a partir da docência de pós-graduo, sobre a base de um estudo transversal descriptivo, preditivo ao ter um carácter de prognóstico, sobre a base de um diagnóstico aplicado a docentes e directores do nível educativo primário em três jornadas de pós-graduo em dois municípios da província do Cienfuegos, na República de Cuba. Com um enfoque qual-quantitativo e predominio do método de investigação geral, o dialético - materialista, e como métodos teóricos, a sistematização, o sistémico estrutural e empíricos, a análise documentária, o questionário, as provas pedagógicas e a observação.

Mostra-a utilizada o conformam os cursistas, 3 grupos com 25 docentes cada um, todos Licenciados e deles 20 com mestria que representa 26,6%, os directivos o conformam 30, entre eles, directores e coordenadores de classes que representa 40%. Significativa a heterogeneidade nos anos de experiências dos cursistas, desde 5 até os 32 anos, aspecto que favoreceu o intercâmbio de saberes. Constituíram fontes de informação os alunos do nível educativo primário de determinados docentes que formam parte da matrícula, deve destacar-se que os cursos se repartiram nas próprias instituições educativas de escolas de altas matrículas de alunos e com alta quantidade de docentes o que permite um nível de transformação nas instituições.

Os métodos aplicados no processo de investigação foram dirigidos a constatar aspectos sobre o tratamento didáctico dos problemas matemáticos, entre eles o conceito que têm os docentes em relação com este tipo de exercício, aspecto que influiu na direcção do processo de ensino aprendizagem, assim como o programa generalizado para a solução dos problemas e o nível de aprendizagem dos alunos de docentes que cursam o pós-graduo.

Utilizar adequadamente a Didáctica da Educação Pós-graduada constituiu outro dos recursos empregados, para dar respostas aos problemas da prática profissional e investigadora, como centro de transformação, de um processo de mudança, de recombinação que implicasse uma mutação individual e grupal em si mesmo dos cursistas, que possibilite uma mudança de atitude sobre a base da tríada: prática – teoria – prática.

Para dar resposta ao objectivo de diagnosticar o estado actual do processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos, a partir da superação pós-graduada e determinar os factores que estão limitando este processo, no nível educativo primário, concebeu-se da profundização e ampliação dos conhecimentos existentes nos participantes com respeito a resultados de investigações, para o aperfeiçoamento teórico, metodológico e prático desde novos conceitos que revolucionam as práticas educativas.

Os novos conceitos se vão construindo de forma dialogada, sobre a base da reflexão, análise crítica da prática, perguntas inteligentes e que permita problematizar, dado que a assimetria entre cursistas e cursistas, e entre cursistas e professor é reduzida pela experiência, pela tira de decisões, por graus de igualdade de status e das condições em que os actores participam.

Uma das variantes para o tratamento dos conteúdos tratados no curso se realizou com a ajuda de um questionário que possibilitou a reflexão e discussão colectiva sobre os conhecimentos referentes aos problemas matemáticos, com diferentes enunciados que refletem diferentes modos de pensar, onde completam o questionário, lendo com atenção os enunciados e indicando o grau de acordo com cada um deles, mediante um valor numérico: 1: totalmente de desacordo; 2: em desacordo; 3: neutro (nem de acordo nem em desacordo); 4: de acordo; 5: totalmente de acordo) Por exemplos: Considera o seguinte exercício como um problema?:

- Qual é o sétimo termo da sequência? **2, 3, 5, 8, 12, ____**,
____ (1 2 3 4 5)
- Roberto tem 24 selos sobre o meio ambiente e Juan tem 30. Juan dá de presente 10 ao Roberto. Quantos selos têm agora Roberto? (1 2 3 4 5)

A análise documentária como método adquire uma maior conotação ao ser aplicado pelos próprios cursistas em seus documentos de planificação do processo de ensino aprendizagem (plano de aula) através de uma análise reflexiva de sua prática ao propiciar espaço de mudança, de conseguem transformações e da inovação.

Ao realizar o curso de pós-graduo em instituições educativas do nível educativo primário, a observação, as provas pedagógicas como métodos conseguem um maior sentido em que se relaciona a superação, com a investigação no contexto escola, no laboratório de transformação do processo de ensino aprendizagem e com possibilidades de outras formas de trabalho metodológico.

Aplicou-se uma triangulação metodológica como a combinação de diferentes métodos com o objectivo de obter

uma imagem mais adequada e completa do objecto de estudo da investigação seguindo o modelo do (Kelle e Bernhard, 2019).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Como ponto de partida da investigação se constatou o domínio que possuem os cursistas sobre o conceito de problemas matemáticos, através de um questionário em que se apresentaram 5 exercícios matemáticos para que determinassem se constituíam problemas. O exercício A, um exercício formal em que devem aplicar um algoritmo, que não constitui um problema, o exercício B formal, sem texto com uma via desconhecida e devem aplicar conhecimentos, com caracteres de problema, o exercício C o constitui um exercício com um texto, rotineiro, e aplicam um algoritmo para sua solução, muito baixa atividade intelectual, não constitui um problema, o exercício D, é um exercício com um texto, têm que encontrar uma via de solução e constitui um problema e o exercício E é um exercício de um cálculo geométrico com várias vias de solução e constitui um problema. O figura 3 mostra as valorações realizadas pelos cursistas.

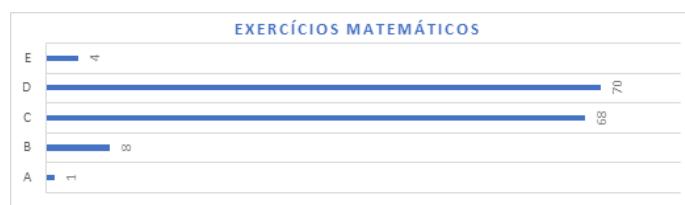


Figura 3. Valorações em relação com o conceito de problemas matemáticos

Evidencia-se que os cursistas apresentam uma limitada concepção do que é um problema, concebem-no como o exercício que apresenta um texto da vida cotidiana similares ao C e ao D, enquanto que há outros exercícios como o B e o E em que se desdobra uma maior actividade intelectual, em que têm que procurar uma via de solução e não o valoram como um problema. comprova-se uma idéia tradicionalista, restringida do conceito de problemas matemáticos, a qual foi superada a partir de novas definições e se introduz que um exercício formal ou um exercício com texto pode ter carácter de problema e que um exercício com texto com um enunciado determinado

da vida pode ou não pode ser um problema. Estes exercícios têm um carácter relativo e depende da actividade intelectual que realizam os alunos, embora ter claridade do conceito de problemas matemáticos influí notavelmente na direcção do processo de ensino aprendizagem da Matemática.

O nível de sistematicidade em que se devem trabalhar os problemas se verificou a partir da análise documentário do planejamento dos cursistas (plano de aula). A modo de exemplo, mostra-se os tipos de exercícios que se planejam por um professor durante uma semana de trabalho (Figura 4)



Figura 4. Resultados de um estudo sobre os tipos de exercícios em planos de aulas

Constata-se o predomínio de exercícios algorítmicos, de calcular, de resolver, com uma ordem imediata para executar, os que representam 41,6% do resto de outros tipos de exercícios. Os exercícios diferenciados estão dirigidos para os alunos com problemas de aprendizagens e com esta mesma intenção de calcular que os antes mencionados. apresentam-se problemas, que se convertem em rotineiros, modifica-se o texto com uma mesma finalidade matemática, ao preponderar o carácter reproduutivo do exercício.

Nas três escolas sedes do curso pós-graduo se aplicou uma prova pedagógica a alunos de sexta classe (Gráfico 4) seus professores constituem matrícula do curso e se tomou como fonte de informação 60 alunos de cada uma das escolas, formaram-se 5 grupos de 12 alunos nas que lhe aplica uma comprovação com os diferentes tipos de exercícios similares aos utilizados para constatar o conceito de problemas aplicado aos cursistas (A, B, C, D e E) que aparecem em Figura 5

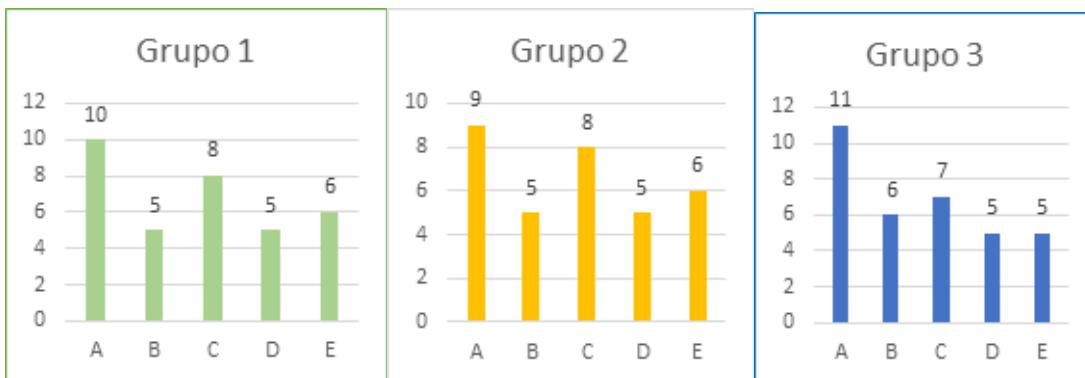


Figura 5. Resultados da prova pedagógica a alunos de sexta classe

Não constitui objeto de análise comparar os três grupos em que se aplicou a prova pedagógica, corrobora-se que os melhores resultados se encontram na série A, que consistiu na solução de um exercício formar com uma ordem direta, na série C nas que os alunos resolvem um exercício com um texto rotineiro não se evidencia marcadas dificuldades, nas séries B, D e E os resultados se acham de 50% e inferiores, tendo relação com os outros instrumentos aplicados.

Nas sessões de trabalho durante o curso se observa a utilização do programa heurístico como um meio de ensino, para a direcção do processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos, concebe-se como uma série de passos com carácter algorítmico, sendo este um programa heurístico para que se acostume como uma estratégia de trabalho para uma diversidade de exercícios e os cursistas reconhecem que seus alunos não obtêm sua aplicação de forma independente.

Ao analisar os diferentes métodos aplicados se corrobora aspectos recorrentes que limitam o desempenho de docentes e dos alunos no tratamento dos problemas matemáticos, sendo este conteúdo chave para os outros níveis educativos e para enfrentar múltiplos problemas da vida cotidiana, entre os factores que estão limitando o processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos no nível educativo primária se encontram:

- A concepção estática e tradicionalista do conceito de problemas matemáticos como um exercício com um texto, com uma exigência explícita em forma de pergunta, sem ter presente seu grau de complexidade, que se precisa encontrar uma via de solução por parte dos alunos, que não significa um procedimento algorítmico.
- A falta de uma concepção actualizada, pelo que é um problema matemático que influi notavelmente em seu emprego por parte dos docentes na direcção do processo de ensino aprendizagem, em que é recorrente encontrar exercícios diretos de calcular, resolver, achar entre outros, em que se aplica um algoritmo com ênfase na habilidade de calcular e se limita o raciocínio com outros tipos de exercícios.
- Corrobora-se dificuldades de aprendizagens dos alunos na habilidade de raciocinar problemas matemáticos, sendo esta o encargo fundamental da disciplina Matemática no nível primário.
- Concebem-se os problemas matemáticos no processo de ensino aprendizagem como um exercício rotineiro, atribuem-se mais exercícios que problemas, com marcada repetição sem a utilização de métodos produtivos e com excesso de dependência do professor.

CONCLUSÕES

A utilização de cursos de pós-graduo constituiu uma via para diagnosticar os factores que estão limitando o processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos no nível educativo primária e oferece vias para inovar, transformar as práticas educativas em altares de uma maior qualidade na aprendizagem em função de um desenvolvimento sustentável.

Os factores que estão limitando o processo de ensino aprendizagem dos problemas matemáticos no nível educativo primária, estão dados por enguiços no nível de actualização dos docentes, pouca sistematicidade neste conteúdo nas aulas e o emprego de métodos que dinamizem o processo, em função de uma maior qualidade da aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez de Zayas, C. (1999). La escuela en la vida. Colección educación y desarrollo. Pueblo y Educación.
- Albarrán, J. (2006) *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. & Rizo, C. (1996). *Aprender a resolver problemas aritméticos*. Pueblo y Educación.
- Donoso, E. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Un análisis de correspondencia múltiples. *Rev Educ.*, 11(21). <http://www.scielo.org.mx.scielo.org>.
- Escalona, D (1956). *La enseñanza de la Aritmética en Cuba*. Progreso. Cuba.
- Kelle, U., & Bernhard, R., (2019). *How to use mixed-methods and triangulation designs: An introduction to history education*. *History Education Research Journal*, 16(1), 5-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.18546/HERJ.16.1.02>
- Labarrere, A. (1987) *Base psicopedagógica de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria*. Pueblo y Educación.
- Leal, S. (2021) Actualización sobre la resolución de problemas matemáticos. *Varona: Revista Científico Metodológica*, (72). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382021000100066
- López, I. (2019) Katherine Jonhson, una matemática estelar con la que construimos problemas. *Suma. Revista*, (90), 57-64
- Polya, G. (1989) *Como plantear y resolver problemas*. Trillas, México
- Pérez, K. & Hernández, J.E. (2017). La elaboración de preguntas en la enseñanza de la comprensión de problemas matemáticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en. Matemática Educativa*, 20(3). DOI: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12802/>
- Pérez, Y. & Ramírez, R. (2011). De enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentación teórica y metodológica. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194.
- Rojas, W. (2021) La resolución de problemas y desarrollo del pensamiento. *Rev Horizontes*, 5(17). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>
- Roncha, A. (2021). Resolución de problemas matemáticos en alumnado con y sin superdotación intelectual. *Revista de Psicología*, 39(2).
- Wanton F., & Arias I., (2016). *Didáctica de la Matemática para la Licenciatura en Educación Primaria*. Pueblo y Educación.
- Werner, J. (1979). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 1*. Pueblo y Educación.