



**I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática**

*01 a 06 de novembro de 2016*

*Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil*

---

## **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ÁREA E PERÍMETRO POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DO CAMPO**

Rozély Xavier Rosa

Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
rozelyxavierrosa@gmail.com

Lilian Akemi Kato

Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
lilianakemikato@gmail.com

**Resumo:** Apresentaremos neste trabalho alguns resultados de uma pesquisa que objetivou investigar como alguns dos teoremas em ação falsos, já identificados em pesquisas anteriores, a respeito dos conceitos de área e perímetro, manifestam-se na realização de questões contextualizadas, por alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, de campo, no interior do Estado do Paraná. Este estudo tomou como referência teórica a Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud e trabalhos acadêmicos que envolvessem os conceitos de área e perímetro. Com este foco, elaborou-se quatro questões contextualizadas baseadas na realidade vivenciada pelos alunos, abordando os conceitos de área e perímetro, visando a investigação da permanência ou não dos teoremas em ação falsos, já identificados acerca destes conceitos. Neste trabalho apresentaremos uma análise preliminar de duas questões do teste diagnóstico, a partir da qual foi possível inferir sobre a manifestação desses teoremas em ação falsos.

**Palavras-chave:** Área. Perímetro. Teoria dos Campos Conceituais. Ensino de Matemática. Educação do Campo.

### **Introdução**

Neste trabalho apresentaremos alguns resultados parciais do projeto de mestrado da primeira autora deste trabalho, que visa, investigar se teoremas em ação falsos, já identificados em pesquisas anteriores, se mantêm em questões contextualizadas referentes aos conceitos de área e perímetro.

Os conceitos de área e perímetro, segundo o documento oficial para a educação no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), devem ser estudados

oficialmente a partir do 2º ciclo do Ensino Fundamental, que corresponde ao 4º e 5º ano e contemplados no decorrer dos anos escolares. No entanto, pesquisas como de Teles (2007) e Ferreira (2010) mostram incompreensões por parte dos alunos, até mesmo no Ensino Médio a respeito destes conceitos.

Para este estudo, nos fundamentamos na Teoria dos Campos Conceituais do pesquisador e professor francês Gérard Vergnaud (2007), que dedicou parte de seus estudos ao ensino e aprendizagem de Matemática. Este pesquisador defende que a aprendizagem de um conceito ocorre ao longo da escolarização, e conforme o aluno vivencia diversas situações relacionada ao mesmo conceito. Afinal, “[...] não é possível contornar a questão teórica do papel da experiência, pois é ao longo da experiência que um indivíduo, adulto ou criança, encontra a maior parte das situações as quais ele deve se adaptar” (VERGNAUD, 2007, p.13).

Além disso, Vergnaud defende que para a compreensão de um conceito são necessários vários outros conceitos, propriedades, símbolos, representações, situações interligados no que o pesquisador denomina por campo conceitual.

Neste contexto, realizamos um estudo com base nos trabalhos acadêmicos de Teles (2007) e Ferreira (2010) a respeito dos teorema em ação falsos (TAFs) identificados em seus estudos, relacionados aos conceitos de área e perímetro. Com isso, elaboramos agrupamentos dos TAFs que tratam sobre um mesmo erro, assim como os entraves também apresentados por estas autoras.

Por meio desses agrupamentos, elaboramos quatro questões contextualizadas, segundo a realidade vivenciada pelo público envolvido, com o objetivo de verificar se as repostas dos alunos pesquisados também voltar-se-iam para essas agrupamentos.

Essas questões contextualizadas foram baseadas na realidade vivenciada por esses alunos, sendo estes, estudantes das séries finais do Ensino Fundamental de uma escola pública e do campo. Para este trabalho exploraremos os resultados obtidos em duas questões propostas no teste diagnóstico.

Para a elaboração dessas questões pautamo-nos nas repostas, desses alunos, apresentadas a um questionário aplicado, que objetivou identificar a relação entre eles e a escola. Esse questionário preocupou-se em verificar quais os anseios e interesses dos alunos dentro do ambiente escolar, o que eles gostariam que mudassem ou acrescentassem neste ambiente. Os objetivos deste questionário relacionam-se com os objetivos gerais do Ensino Fundamental, no qual a Matemática deve levar o aluno a,

## I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

---

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, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1997, p.47)

A partir das análises das respostas apresentadas no questionário, por esses alunos, elaboramos as questões *contextualizadas*, adotando-se os mesmos pressupostos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, para a palavra contextualizadas, na qual

É no contexto de experiências intuitivas e formais com a medição que o aluno constrói representações mentais que lhe permitem, por exemplo, saber que comprimentos com 10, 20 ou 30 centímetros são possíveis de visualizar numa régua, que 1 quilo é equivalente a um pacote pequeno de açúcar ou que 2 litros correspondem a uma garrafa de refrigerante grande (Brasil, 1997, p. 81)

Nosso objetivo, com essas questões, foi identificar se os alunos manifestam os mesmos erros que os apresentados nos trabalhos de Teles (2007) e Ferreira (2010), que levaram a construção do teoremas em ação falsos relacionados aos conceitos de área e perímetro, quando estão envolvidos na resolução de um problema contextualizado com sua realidade.

A escolha por desenvolver esta proposta com alunos da escola do campo se deu porque, em nossa pesquisa por trabalhos relacionados aos conceitos de área e perímetro não identificamos nenhum envolvendo sujeitos desta realidade.

### **A Educação do Campo:**

A Educação do Campo é uma Política Pública que vem se fortalecendo ao longo dos anos, sendo uma ação do governo na tentativa de suprir o descaso histórico com os moradores do campo. No documento de Diretrizes Curriculares Da Educação Do Campo do Estado do Paraná, elaborado no ano de 2006, Antenor Martins de Lima Filho declarou que essa Política Pública é,

Caracterizada como o resgate de uma dívida histórica do Estado aos sujeitos do campo, que tiveram negado o direito a uma educação de qualidade, uma vez que os modelos pedagógicos ora marginalizavam os sujeitos do campo, ora vinculavam-se ao mundo urbano, ignorando a diversidade sociocultural do povo brasileiro, especialmente aquela expressa na prática social dos diversos sujeitos do campo (PARANÁ, 2006, p. 9).

Segundo Leite (1999), a preocupação com a educação rural teve início nos anos de 1910 a 1920, quando ocorreu um grande fluxo de migração da população rural para os centros

## **I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática**

*01 a 06 de novembro de 2016*

*Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil*

---

urbanos, objetivando o trabalho nas indústrias, pois nesta época ocorria o processo de industrialização. A população rural era amplamente constituída por pessoas analfabetas e por estes motivos projetos de permanência do homem no campo começaram a serem elaborados, como por exemplo, a Sociedade Brasileira de Educação Rural, criada em 1937, com o intuito de expandir e preservar a cultura e a educação do campo.

No entanto, as Políticas Públicas voltadas para a educação no campo “ganha destaque apenas a partir da década de 1990, período no qual a educação passa a ser o centro dos debates” (OLIVEIRA E BOIAGO, 2012, p. 3), pois a nova Constituição Federal, de 1988, garante pelo Art. 205 que a educação é direito de qualquer e todo cidadão.

Em 1996, pela lei 9394/96 institui-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que se constituiu com a finalidade de regulamentar a educação em todo país e em todos os níveis. Este foi um dos primeiros documentos oficiais para a educação no Brasil que apresenta a oferta da educação na zona rural, na qual em seu artigo 28 expõe que,

Na oferta da educação básica para a população rural, os sistemas de ensino proverão as adaptações necessárias à sua adequação, às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

- I - conteúdos curriculares e metodologia apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;
- II - organização escolar própria, incluindo a adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;
- III - adequação à natureza do trabalho na zona rural (BRASIL, 1996).

Esse artigo garante que as escolas rurais adapte-se a realidade de sua localidade, desde conteúdos ensinados até no calendário escolar, para que se molde com as necessidades do campo. A educação do campo passou a ser uma frequente preocupação do governo, tornando-se necessários programas e Políticas Públicas voltadas especificamente para atender a população rural.

Com essa preocupação, em março de 2002 institui-se as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, na qual pelo Art. 2º da Resolução CNE/CEB 1, de 3 de Abril de 2002.

Estas Diretrizes, com base na legislação educacional, constituem um conjunto de princípios e de procedimentos que visam adequar o projeto institucional das escolas do campo às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e Médio, a Educação de Jovens e Adultos, a Educação Especial, a Educação Indígena, a Educação Profissional de Nível Técnico e a Formação de Professores em Nível Médio na modalidade Normal (BRASIL, 2002, p. 1).

## **I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática**

*01 a 06 de novembro de 2016*

*Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil*

---

Em outras palavras, essas diretrizes vieram para adaptação das escolas do campo com as demais Diretrizes instituídas pelo governo, pois a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional garante que exista uma base nacional comum entre todos os sistemas e estabelecimentos de ensino do país para o Ensino Fundamental e Médio, garantido pelo artigo 26, mas respeitando as especificidades e cultura de cada região. Na resolução que instituiu as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo é apresentado, em parágrafo único, como se caracteriza uma escola do campo, mostrando que,

A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (BRASIL, 2002, p. 1).

Esse documento apresenta que a cultura de cada aluno e seus saberes sejam preservados e aprimorados com as outras culturas e tecnologias existentes, no entanto, mantendo a identidade própria de cada escola do campo, respeitando a realidade de suas regiões.

Outro direito assegurado por lei, objetivando atender o direito de todos a educação, é o transporte escolar, no qual a Resolução nº 2, de 28 de Abril de 2008, afirma em parágrafo único que “Quando se fizer necessária a adoção do transporte escolar, devem ser considerados o menor tempo possível no percurso residência-escola e a garantia de transporte das crianças do campo para o campo”, propondo que evite ao máximo o deslocamento do campo para a cidade.

O artigo 7º desta mesma resolução garante que,

A Educação do Campo deverá oferecer sempre o indispensável apoio pedagógico aos alunos, incluindo condições infra-estruturais adequadas, bem como materiais e livros didáticos, equipamentos, laboratórios, biblioteca e áreas de lazer e desporto, em conformidade com a realidade local e as diversidades dos povos do campo, com atendimento ao art. 5º das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas escolas do campo (BRASIL, 2008, p.2)

Após tornar-se uma modalidade de ensino, o Decreto Nº 7.352, de 4 de Novembro de 2010, definiu, para a Educação do Campo, os princípios e direitos de manutenção desta educação, no qual, já em seu 1º artigo, apresenta que a política voltada para a Educação do Campo destina-se “à ampliação e qualificação da oferta de educação básica e superior às populações do campo” (BRASIL, 2012, p. 1), e que essa educação será desenvolvida em colaboração da União, Estados, Municípios e o Distrito Federal, e define, também, o que entende-se por populações do campo e escola do campo.

Esse decreto define como uma Escola do Campo, “aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo” (BRASIL, 2010, p. 1). O Decreto Nº 7.352, apresenta em seu artigo 2º os princípios da educação do campo, propondo que respeite a diversidade do campo, incentive os projetos político-pedagógicos específicos para essas escolas, o desenvolvimento e incentivo da formação de profissionais para essas localidades, valorizar a identidade de cada escola de campo conforme suas culturas e controlar a qualidade educacional dessas escolas.

Neste decreto também fica assegurada os deveres da União, do Estado e Municípios com as escolas do campo, deste o abastecimento de água e energia elétrica até a inclusão digital e a educação em todos os níveis de ensino.

No dia 20 de Março de 2012, foi fundado o Programa Nacional de Educação do Campo (PRONACAMPO) objetivando disciplinar “ações específicas de apoio à Educação do Campo e à educação quilombola, considerando as reivindicações históricas destas populações quanto à efetivação do direito à educação” (BRASIL, 2013, p. 2).

Este trabalho é parte integrante da dissertação de mestrado, que se encontra em andamento, tendo seu desenvolvimento em uma escola que se caracteriza como uma escola do campo. Esta escola obteve seu Ato de Autorização por meio da Resolução nº 127/82 de 04/01/1982, e confirmado com o Ato de Reconhecimento da Escola com a resolução nº 800/85 de 12/03/1985. Esta escola, desde seu Ato de Autorização, funciona como escola rural (hoje chamada de escola do campo), pois se localiza em um distrito e seus alunos são moradores da zona rural.

Presentemente, a escola encontrar-se com 66 alunos matriculados, sendo divididos entre os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Este trabalho está sendo desenvolvido com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, 6º ao 9º ano, contando com 20 alunos matriculados.

Das questões que serão abordadas neste trabalho participaram, somente, 16 alunos, que estavam presentes na escola no dia da aplicação das questões. Essas, foram elaboradas baseadas em três agrupamentos, que criamos a partir dos entraves e teoremas em ação falsos identificados nos trabalhos de Teles (2007) e Ferreira (2010).

### **Teoria dos Campos Conceituais e a Categorização dos Teoremas em ação falsos**

A Teoria dos Campos Conceitos (TCC), idealizada pelo professor, psicólogo e pesquisador francês Gérard Vergnaud, é uma teoria cognitivista baseada nas correntes de pensamentos de Piaget e de Vygotsky. Essa teoria oferece subsídios para analisar a construção de conceitos e competências nos sujeitos, além de favorecer na construção de um conhecimento mais efetivo para os sujeitos que direta ou indiretamente estão envolvidos com ela. Vergnaud, alerta que muitas vezes o sujeito associa o conceito a uma de suas representações não formalizando este conceito por completo. Deste modo, ele defende em sua teoria a necessidade de trabalhar com diferentes situações para que o sujeito tenha um maior número de experiência, pois, para ele,

[...] não é possível contornar a questão teórica do papel da experiência, pois é ao longo da experiência que um indivíduo, adulto ou criança, encontra a maior parte das situações as quais ele deve se adaptar seja uma experiência cotidiana ou uma experiência profissional (VERGNAUD, 2007, p.13).

Para o referido pesquisador, conhecimento é uma questão de adaptação, que aprendemos e nos desenvolvemos em qualquer idade. Aprender é mais do que simplesmente ouvir, estar presente em uma sala de aula ou fazer exercícios repetitivos. De acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, para se ter uma boa aprendizagem, é preciso vivenciar essas diferentes situações-problema. Os PCN, Parâmetros Curriculares Nacionais, destacam que existe uma dificuldade dos alunos em distinguir o conceito de Área e Perímetro e apresenta uma justificativa para essa dificuldade que vem ao encontro com essa teoria, pois para esse problema

[...] Uma das possíveis explicações é a de que, raramente, os alunos são colocados antes situações-problema em que as duas noções estejam presentes. Variando as situações propostas (comparar duas figuras que tenham perímetros iguais e áreas diferentes ou que tenham áreas iguais e perímetros diferentes; duas figuras de modo que uma tenha maior perímetro e menor área que a outra ou maior perímetro e maior área) e solicitando aos alunos que construam figuras em que essas situações possam ser observadas, cria-se a possibilidade para que compreendam os conceitos de área e perímetro de forma mais consistente BRASIL, 1998, p.131).

Este trecho proposto pelo PCN assinala a necessidade de se trabalhar com variadas situações problemas, para que os alunos se apropriem desses conceitos e entendam sua diferenciação. A Teoria dos Campos Conceituais, propõem que para se compreender um conceito, exige-se várias representações, diferentes situações e outros conceitos para se formar o novo desejado. Sendo assim, Vergnaud define que

Um campo conceitual é ao mesmo tempo um conjunto de situações e um conjunto de conceitos: o conjunto de situações cujo domínio progressivo pede uma variedade de conceitos, de esquemas e de representações simbólicas em



## I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

---

estreita conexão; o conjunto de conceitos que contribuem com o domínio dessas situações (VERGNAUD, 2007, p.29).

Nesse contexto, para analisarmos um determinado conceito, de acordo com Vergnaud, é preciso compreender diversas definições, conceitos, símbolos, esquemas, teoremas em ação, conceito em ação e invariantes operatórios.

Para este trabalho, focamos nos invariantes operatórios, que estão implícitos nas respostas dos sujeitos, pois o próprio pesquisador diz que “tento verificar, nas competências dos sujeitos, as que estão relacionadas com conceitos implícitos” (VERGNAUD, 2003, p.25). Dentro do conjunto dos invariantes nos dedicamos aos teoremas em ação, que são “proposições tidas como verdadeiras na ação em situação” (VERGNAUD, 2007, p.23), ou seja, são os conhecimentos que o sujeito se utiliza na resolução de uma determinada situação. Os teoremas em ação, muitas vezes, são válidos somente em determinados domínios, admitindo, assim, serem verdadeiros ou falsos.

Vergnaud, com sua teoria, se aprofundou em dois campos conceituais, o campo conceitual das estruturas aditivas e o campo conceitual das estruturas multiplicativas.

Realizamos uma busca de teses e dissertações, brasileiras, que trabalhem com a Teoria dos Campos Conceituais e os conceitos de área e perímetro. Deste levantamento realizado, localizamos apenas dois trabalhos acadêmicos com essas temáticas, a tese da autora Teles (2007) e a dissertação de Ferreira (2010). E se olharmos para os sujeitos das pesquisas, não encontramos nenhuma envolvendo sujeitos relacionados a Educação do campo.

Os trabalhos de Teles (2007) e Ferreira (2010), apontam alguns teoremas em ação falsos relacionados aos conceitos de área e perímetro, com base nas respostas dos alunos na resolução de problemas envolvendo tais conceitos. Essas pesquisas foram desenvolvidas com sujeitos em idade escolar diferentes. Teles (2007), autora da tese, teve como público alvo alunos do 2º ano do Ensino Médio, tendo como amostra 259 alunos. Enquanto que a pesquisa de Ferreira (2010), autora da dissertação, se desenvolveu com alunos do 3º ciclo (6º e 7º ano) do Ensino do Fundamental. Teles (2007), teve por objetivo,

Investigar imbricações entre os campos conceituais das grandezas, da geométrico, numérico, algébrico e funcional na matemática escolar na formulação e no tratamento de problemas envolvendo as fórmulas de área do retângulo, do quadrado, do paralelogramo e do triângulo (TELES, 2007, p.31)

Já Ferreira (2010), objetivou com seu trabalho,



Investigar a construção do conceito de área como grandeza e da relação entre área e perímetro por alunos do 3º ciclo do Ensino Fundamental, sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais (FERREIRA, 2010, p.35)

Em seus resultados Teles (2007), aponta teoremas em ação falsos relacionados a cada figura geométrica estudada (retângulo, quadrado, paralelogramo e triângulo), além de cinco mais amplos. Ferreira (2010) apresenta seis teoremas em ação falsos relacionados aos conceitos de área e perímetro.

A partir dos dados apresentados nesses dois trabalhos, elaboramos três agrupamentos dos teoremas em ação falsos identificados, segundo os tipos de erros cometidos

O primeiro agrupamento envolve *o cálculo de áreas e perímetros em problemas que aparecem as medidas explícitas*, ou seja, este agrupamento abrange os teoremas em ação falsos relacionados as medidas apresentadas nos exercícios propostos, levando o aluno a utilizar todas/somente as medidas apresentadas. Temos, como exemplo, do primeiro agrupamento os seguintes teoremas em ação falsos detectados nas respostas dos alunos,

A área de uma figura geométrica plana é o produto de todas as medidas que aparecem na figura.

O perímetro é a soma de todas as medidas que aparecem na figura.

A área de uma figura geométrica plana corresponde ao comprimento de um de seus lados ou ao comprimento de algum elemento da figura (uma altura, por exemplo), (TELES, 2007, p. 184).

O segundo agrupamento, é referente ao *uso incorreto das fórmulas matemáticas para calcular a área e perímetro*, classificando os teoremas em ação falsos relativos as fórmulas, apresentando a confusão, como por exemplo em utilizar a fórmula da área do triângulo para o cálculo da área do retângulo, e também os erros no momento de sua utilização, esquecendo ou acrescentando medidas, por exemplo os TAFs apresentados por Teles (2007) que “para calcular a área do triângulo multiplica-se a medida de todos os lados do triângulo e divide por 2 (p.210)”, e que “o perímetro do retângulo é o resultado da multiplicação base x altura e a divisão do produto por 2 (área do triângulo), (p.197)”.

O terceiro e último agrupamento abrange as *compreensões errôneas das figuras geométricas em suas áreas e perímetros*, destacando os teoremas em ação falsos relativos as comparações errôneas entre os conceitos de área e perímetro e algumas generalizações tanto para conceitos como para medidas nas figuras. Neste agrupamento podemos destacar os seguintes TAFs identificados na pesquisa de Ferreira (2010), que “Se dobro os lados de uma figura, dobro a sua área, (p.138)” e “A maior figura é proporcional ao comprimento das suas projeções, (p. 77)”.

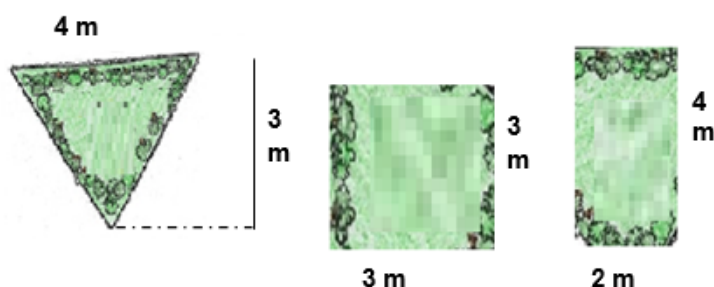
A partir deste agrupamento, elaboramos quatro questões contextualizadas que explorassem algumas situações vivenciadas por esses alunos no seu dia a dia, bem como seus interesses, identificados a partir do questionário inicial. A elaboração destas questões teve por objetivo verificar se os teoremas em ação falsos identificados nessas pesquisas também seriam manifestados nessas questões.

### Análise das Questões

Elaborou-se quatro questões contextualizadas que envolvessem todos os agrupamentos dos teoremas em ação falsos a partir dos trabalhos de Teles (2007) e Ferreira (2010). Para este trabalho iremos apresentar a análise somente de duas questões, as questão 2 e 4, por serem essas duas questões que apresentaram dados mais significativos quanto a proposta deste estudo.

Antes da elaboração das questões contextualizadas, foi aplicado um questionário com esses alunos sobre eles e a escola. 1- *Por que você veio estudar nesta escola?* 2- *O que você mais gosta na escola do Marilu? Por que?* 3- *O que você acha que precisaria ser modificado ou acrescentado na escola do Marilu? Por que?* 4- *Você recomendaria a escola do Marilu pra algum amigo ou parente? Por que?* 5- *Como você poderia contribuir para melhorar ainda mais a escola do Marilu? Por que?* Por meio deste questionário, mas especificamente baseadas nas respostas dos alunos as questões 3 e 5, elaboramos as questões contextualizadas 2 e 4, pois alguns alunos apresentaram como resposta para estas questões que poderia ser construído um jardim na escola e outros que a mesa do refeitório não está sendo suficiente para todos os alunos. As questões aplicadas foram:

- 2- O diretor de uma escola quer fazer um jardim no pátio da escola. Analisando alguns modelos, ficou em dúvida entre três:



- a) Nesta escola o pátio não é muito grande, e por isso o diretor deve escolher o jardim que ocupe o menor espaço. Sendo assim, qual desse três modelos ele deve escolher?
- b) Outro problema que o diretor irá enfrentar é com cachorros que podem entrar no jardim e arrancar as flores que serão plantadas. Por este motivo ele precisa cercar esse jardim. Quantos metros de cerca esse diretor deve comprar?

- 4- Em uma Escola do Campo foi feita uma mesa de refeitório com 3,7 metros de comprimento e 0,83 metros de largura, totalizando uma área de 3,071 metros quadrado. Essa mesa não está sendo suficiente para que todos os alunos consigam lanchar. Logo, o diretor da escola irá dobrar a largura e dobrar o comprimento dessa mesa. Qual será a nova área dessa mesa de refeitório? Essa é uma boa solução?

A *questão 2* surgiu a partir do questionário aplicado, pois nas respostas dos alunos fica claro uma vontade inerente dos alunos sobre a construção de um jardim na escola. Foram apresentados, nesta questão, três modelos distintos de jardins e solicitava-se aos alunos que escolhessem o jardim de menor espaço e que informassem quantos metros de cerca é preciso para cercar esse jardim. Uma observação importante é que todos os alunos basearam-se na escolha do jardim para calcular a metragem necessária para a cerca. Esperava-se que os alunos calculassem a área de cada figura e identificassem a menor para calcular o perímetro e verificar quantos metros de cerca deveriam comprar para cercar o jardim. Na análise dessa questão, iremos apresentar a análise dos dois itens juntos (item a) e b)).

Dos 16 alunos que realizaram as questões, um aluno, 9º ano, apresentou resposta incoerente como o solicitado. Quatro alunos, todos do 9º ano, apresentaram como resposta que o retângulo, com medidas 4mx2m, seria o ideal, destes alunos, três indicaram que deveria comprar 12 metros de cerca. Apesar de terem escolhido erroneamente o jardim, assumindo-o como base, eles realizaram o cálculo do perímetro corretamente. Um aluno, dos quatros, apresentou como resposta 5 metros de cerca, não compreendemos seu raciocínio.

Ainda, quatro alunos, três do 6º ano e um do 8º, apresentaram como resposta o quadrado, com medidas 3mx3m, como o de menor área. Destes, um aluno, do 6º ano, apresentou como resolução para a compra da cerca 9 metros, realizando o cálculo da área ao invés do perímetro. Esta resposta insere-se no segundo agrupamento, o *uso incorreto das fórmulas matemáticas para calcular a área e perímetro*. Os demais alunos expuseram o cálculo do perímetro corretamente, apresentando como solução 12 metros de cerca.

Tivemos 7 alunos, dois do 9º ano, dois do 8º ano e três alunos do 7º ano, que apresentaram como resposta para o menor jardim, o triangular, apresentando o resultado esperado, porém devemos destacar que esses alunos assumiram a altura do triângulo, como o valor dos lados que não eram apresentados na questão, portanto essas respostas referem-se ao 3º agrupamento, *compreensões errôneas das figuras geométricas em suas áreas e perímetros*. Destes, um aluno do 7º ano apresentou como resposta 100 metros de cerca, ele justificou que a soma dos lados do triângulo é 10 metros e esse aluno atribui que metro tem um valor e ele é igual a 10, e realizou a multiplicação da soma dos lados por 10 (valor do metro), chegando ao

resultado de 100 metros de cerca, o que insere esta resposta no 2º agrupamento, *uso incorreto das fórmulas matemáticas para calcular a área e perímetro*. Outro aluno do 7º ano, apresentou como resposta somente uma das medidas apresentadas na questão, 3 metros, destacando que sua resposta pertence ao 1º agrupamento, *o cálculo de áreas e perímetros em problemas que aparecem as medidas explícitas*. Um aluno, 9º ano, apresentou como resposta 36 metros de cerca, realizando a multiplicação dos três lados do triângulo, também de acordo com o 2º agrupamento, *uso incorreto das fórmulas matemáticas para calcular a área e perímetro*. Os demais alunos calcularam o perímetro corretamente.

A *questão 4* refere-se a mesa de refeitório dessa escola, com suas medidas reais. Em relação a esta questão apresentamos, primeiramente, uma solução para o problema indicado pelos alunos de que esta mesa não era suficiente para atender todos os alunos da escola, a proposta, desta questão, era de dobrar as medidas da mesa e pedia-se aos alunos que calculassem a nova área e se essa é ou não uma boa solução. Para esta questão foram obtidas 10 tipos de respostas distintas.

Dois alunos, ambos do 6º ano, não realizaram a questão.

Dos que responderam, 6 alunos, três do 9º ano, dois do 7º e um do 8º ano, apresentaram como resposta que a mesa terá área igual à de 6,142 metros, ou seja, dobraram o valor da área inicial, exibindo uma resposta concernente com o 3º agrupamento, *compreensões errôneas das figuras geométricas em suas áreas e perímetros*. Um aluno, do 8º ano, expôs como resposta que a mesa terá 7,042 metros quadrados de área, um aluno, 9º ano apresentou como resposta 3,191 e outro aluno, do 9º ano acresceu como resposta 20,83, esses 3 alunos somaram todas as medidas apresentadas na questão (comprimento, largura e área), destacando ainda que não souberam realizar a soma corretamente com números decimais. Estes alunos, expuseram respostas pertencentes ao 2º agrupamento, com o *uso incorreto das fórmulas matemáticas para calcular a área e perímetro*.

Um aluno, 9º ano, apresentou como a nova área da mesa 1,435, para obter este valor o aluno dividiu as medidas da mesa por dois, ou seja, interpretou o dobro como sendo a metade, e com os resultados obtidos subtraiu um do outro. Um aluno, do 9º ano, apresentou como resposta 5,071, ele alcançou este resultado somando dois a área inicial da mesa apresentada na questão, ou seja, ele interpretou o dobro como sendo a soma por dois. Um aluno, sendo do 7º ano, calculou o perímetro da mesa e logo após multiplicou o resultado por 2 (dobrando o perímetro), apresentando como a nova área da mesa 18,06. Esses alunos também apresentam respostas condizentes com o 2º agrupamento, *uso incorreto das fórmulas matemáticas para calcular a área e perímetro*.

A partir dessas análises, podemos inferir que mesmo em questões contextualizadas, em que eles mentalizam a problemática envolvida, na resolução dos cálculos matemáticos, os alunos manifestam dificuldades com os conceitos de área e perímetro, o que ocasionaram respostas incoerentes com a realidade, mas isso não foi suficiente para que eles retornassem seus erros.

### **Considerações Finais**

Este trabalho objetivou verificar se alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública e do campo, manifestariam os mesmo teoremas em ação falsos identificados em pesquisa anteriores a respeito dos conceitos de área e perímetro, e portanto se essas respostas pertenceriam aos agrupamentos elaborados. Foram elaboradas e aplicadas quatro questões contextualizadas, no entanto neste trabalho apresentamos somente os resultados das questões 2 e 4.

Constatamos, nas respostas dos alunos, que mesmo nas questões contextualizadas em que eles mentalizam a problemática envolvida, os teoremas em ação falsos, identificados por Teles (2007) e Ferreira (2010), se manifestam. As conclusões obtidas, por meio das respostas dos sujeitos da pesquisa, apontam principalmente para a confusão entre os conceitos de área e perímetro.

Outra conclusão importante a se destacar é a dificuldade em trabalhar com as unidades de medidas e com os números decimais, pois alguns alunos se equivocaram até mesmo na soma com esses números.

Por meio das respostas obtidas, podemos concluir que os alunos se apropriaram do conceito de perímetro para tirarem suas conclusões, principalmente na questão 2, na escolha do jardim eles optaram pelo de menor perímetro e não calcularam o espaço ocupado por eles. Estes fatos, nos traz uma preocupação, uma vez que os conceitos de área e perímetro, aparentemente, não estão internalizados, mostrando a dificuldade dos alunos, mesmo no 9º ano do Ensino Fundamental.

Também devemos destacar, que embora as questões sejam contextualizadas, elas foram propostas teoricamente, ou seja, na forma de exercício, e o aluno não precisou validar suas respostas na prática, bastava que eles fornecessem um número como resposta e, nesse momento, eles desprenderam-se do problema real, apresentando somente um número qualquer como resposta, independente da coerência desta com os dados do problema, o que reforça a ideia de que a Matemática aprendida, na escola, não dialoga com suas vivências do dia a dia.

## **I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática**

*01 a 06 de novembro de 2016*

*Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil*

---

Julgamos importante a divulgação de pesquisas como esta, para que os professores fiquem atentos aos conhecimentos dos seus alunos, e suas respectivas dificuldades e confusões entre conceitos.

## I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

---

### Referências

BRASIL. Ministério Da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)*. Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)*. Matemática, Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional De Educação. Resolução CNE/CEB 1, de 3 de Abril de 2002, *Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo*. Câmara De Educação Básica. Abril de 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Educação. Conselho Nacional De Educação. Resolução Nº 2, De 28 De Abril De 2008, *Estabelece diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo*. Abril De 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 7.352, De 4 De Novembro De 2010. *Dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária - PRONERA*. Novembro De 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Educação. *Programa Nacional de Educação do Campo (PRONACAMPO)*. Documento Orientador. Brasília, janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Educação. *DOU de 04/02/2013* (nº 24, Seção 1, pág. 28). Portaria Nº 86, de 1º de Fevereiro de 2013. *Institui o Programa Nacional de Educação do Campo - PRONACAMPO, e define suas diretrizes gerais*. Fevereiro de 2013.

FERREIRA, Lúcia de Fátima Durão. *A Construção do Conceito de Área e da Relação entre Área e Perímetro no 3º Ciclo do Ensino Fundamental: Estudos sob a Ótica da Teoria dos Campos Conceituais*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

LEITE, S. C. *Escola rural: urbanização e políticas educacionais*. São Paulo: Cortez, 1999.

OLIVEIRA, Caroline Mari. *Bases Legais Para Uma Educação Do E No Campo E As Experiências Educativas De Uma Escola De Agroecologia Na Região Norte Do Paraná*. In: BOIAGO, Daiane Letícia. *Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul*. 2012.

PARANÁ, *Diretrizes Curriculares Da Educação Do Campo*. Governo Do Estado Do Paraná. Curitiba, 2006.

TELES, Rosinalda Aurora de Melo. *Imbricações entre Campos Conceituais na Matemática Escolar: Um Estudo sobre as Fórmulas de Área de Figuras Geométricas Planas*. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

VERGNAUD, Gérard. *A Aprendizagem Matemática na Perspectiva dos Campos Conceituais - O que é Aprender*, Capítulo 01, p.13-52, 2007.

\_\_\_\_\_. *A gênese dos campos conceituais*. In: *Por que ainda há quem não aprende?* Org. GROSSI, Esther Pillar. 2ª edição. Editora Vozes, Petrópolis, 2003.