Aspectos sobre Situações Didáticas no Ensino e na Aprendizagem referentes à Circunferência e Círculo

Helder Gustavo Pequeno dos Reis[1]

Abigail Fregni Lins[2]

RESUMO

Este artigo diz respeito a aspectos teóricos de uma pesquisa de mestrado, em andamento, sobre um estudo de caso a ser realizado com alunos de uma Instituição Pública do Ensino Médio, localizada em Campina Grande, Paraíba. Começamos trazendo uma discussão sobre o estudo da Geometria nos PCN, em paralelo uma breve análise de algumas pesquisas que revelam certo abandono ao ensino da Geometria. Retratamos também métodos de ensino à luz da Educação Matemática, enfocando e mergulhando na Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. Por fim, destacamos a relevância da gênese de medir, em particular os conceitos comprimento (contorno) da Circunferência e a área (superfície) do Círculo como grandezas geométricas.

Palavras-chave: Educação Matemática, Situações Didáticas, Geometria, Circunferência e Círculo.

Justificativa

No processo de construção dos conceitos das grandezas e medidas geométricas, verificamos que em diversas publicações que norteiam a estruturação do currículo escolar, a Geometria aparece como um dos elementos de grande importância, a exemplo dos PCN do Ensino Fundamental de Matemática que enfatiza:

> O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p. 51).

Alguns autores sinalizam para o déficit do ensino da Geometria na educação básica, a exemplo da pesquisa realizada por Perez (1991) há uma década, que se propôs a desvendar a situação do ensino de Geometria nos primeiro e segundo graus em escolas estaduais do estado de São Paulo.

No início do seu trabalho de pesquisa, Perez retrata a sua visão sobre o *abandono* da Geometria. Das entrevistas com professores de Matemática e com alunos do Curso de Licenciatura em Matemática foi feito um registro das análises em separado dos

---

[1] Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB; Professor de Matemática da Rede Pública do Estado da Paraíba e do Município de Campina Grande. e-mail: professorhelder@ig.com.br

[2] Orientadora. PhD em Educação Matemática e Docente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, UEPB. e-mail: bibilins2000@yahoo.co.uk

questionários, e em seguida concluiu que o ensino da Geometria em todo Ensino Fundamental e Médio no estado de São Paulo é insuficiente e deficiente e enfatiza:

> Há pouco ensino de Geometria em nível de 1º e 2º graus, quer seja por faltar tempo; por estar sempre no final dos planejamentos; por estar no final dos livros; pela preferência dos professores de Matemática muito extensa em cada série; pelo fato de a quantidade de aulas semanais de Matemática em cada série ser insuficiente para cumprir todo o programa (PEREZ, 1991, p. 138).

Perez ainda acrescenta a falta de metodologia adequada ao professor para que o ensino se dê, mostrando a formação deficiente em conteúdo e metodologia assim como necessidade de orientação e atualização, através de cursos, após estarem no mercado de trabalho e recomenda para o ensino da Geometria "uma transmissão de conhecimentos, cujo conteúdo permita aos alunos a liberdade de expressão, de imaginação, iniciativa, descoberta, originalidade e crítica, onde a criatividade não seja ignorada nem reprimida" (PEREZ, 1991, pp. 274-276).

Já Pavanello (1989) traz em sua pesquisa uma análise histórica no Brasil e no mundo do ensino da Geometria, argumentando que as decisões relativas ao ensino não podem ser abordadas desvinculadas do contexto histórico, político e social. Assim, a autora objetiva dar resposta a razão pela qual o ensino da Geometria vem gradualmente desaparecendo do currículo das escolas brasileiras, com isso baseou-se nos seguintes questionamentos:

> Será que este conhecimento não é necessário ao homem moderno?
> Terá a Geometria perdido a importância do ponto de vista educacional?
> Que outros motivos fizeram com que ela fosse praticamente expulsa da sala de aula? (PAVANELLO, 1989, p.02).

Com seu levantamento histórico, baseado na legislação brasileira, a pesquisadora descreveu o ponto de vista dos matemáticos como:

> As explicações dos matemáticos sobre os motivos que teriam levado à desenfatização do ensino de Geometria - basicamente a euclidiana – nos diferentes graus de ensino concentram-se em torno de questões geralmente relacionadas com o rigor, à visualização e o que poderia chamar-se de subordinação da Geometria à álgebra (PAVANELLO, 1989, p.11).

Desta forma, ao buscar explicações dos matemáticos para a diminuição do espaço reservado à Geometria nos currículos escolares, Pavanello (1989, p. 15) resume que isso se deu devido ao "tratamento rigoroso dado à Geometria euclidiana, ao apelo que esta fez à visualização (...) e à sua submissão à álgebra". Ainda acrescenta que tais argumentos podem ser contestados considerando que o conceito de rigor é histórico.

A partir dos estudos de Perez e Pavanello, sabe-se que o ensino da Geometria passa a ser praticamente excluído do currículo da escola com a introdução da Matemática Moderna que ocorre exatamente quando cresce a necessidade de expansão da escolarização a uma parcela mais significativa da população, acirrando-se à luta pela democratização das oportunidades educacionais.

Questões Epistemológicas e Métodos de Ensino na Matemática

Quatro disciplinas são fundamentais aos princípios da Educação Matemática: (1) A Filosofia e o porquê ensinar; (2) A Sociologia e para quem e onde ensinar; (3) A Psicologia e o quando e de que maneira ensinar; e, (4) a Matemática como objeto de ensino. Percebe-se diante deste universo acadêmico o quanto é complexo o ensinar Matemática e definir claramente o que é Educação Matemática.

Nas últimas décadas, abordagens metodológicas desbravaram novos caminhos no ensino da Matemática que em perspectivas atuais consideram as seguintes dimensões:

(1) Epistemológica – Na perspectiva construtivista da educação de Piaget a criança ativamente constrói um conhecimento, interagindo com o meio e organizando seus próprios construtos mentais (a cognição). Piaget (1973, p. 16) afirma que:

> o professor continua necessário na criação de situações e de idealizar projetos iniciais que introduzam problemas significativos à criança. O que se deseja é que o professor deixe de ser um transmissor de soluções prontas e exerça o seu papel de um mentor, estimulando a iniciativa à autonomia da pesquisa (*tradução nossa*).

(2) Sociológica – no aspecto sócio-cultural onde Vygotsky (1989, p. 161) sinaliza que "qualquer função cognitiva superior foi externa (social) antes de ser interna, pois consistiu uma relação social entre pessoas antes de ser propriamente uma função psíquica (*tradução nossa*)".

(3) Interacionista – Onde Feuerstein (1991) centra as interações entre sujeito e objeto, entre aluno e professor, que possibilitem a comunicação entre estes pares, tendo em vista que o conhecimento matemático que os alunos desenvolvem está intimamente ligado as características das situações de comunicações em que estas se desenvolvem.

(4) Antropológica – Verret (1975), no aspecto de refletir sobre os processos formais e informais de se ensinar, pois a educação escolar é um desses processos.

A chamada *Escola Francesa da Educação Matemática* nasceu no final da década de sessenta dentro do movimento da Matemática Moderna, com as preocupações de um grupo de pesquisadores, entre eles Yes Chevallard (Teoria Antropológica da Didática), Guy Brousseau (Teoria das Situações), Règine Doaudy (Dialética Ferramenta-Objeto), Raymundo Durval (Teoria dos Registros de Representação Semiótica) e Gérard Vergnaud (Teoria dos Campos Conceituais). Inquietos em investigar e interpretar fenômenos e processos relacionados com a aquisição e transmissão conhecimento matemático, esta Escola também se concentra em duas convicções epistemológicas. Por um lado, que a identificação e interpretação dos fenômenos e processos, que é o objeto de interesse, seja o desenvolvimento de um corpo teórico e não pode ser reduzido a partir de observações de experiências isoladas ou questões de opinião. Por outro lado, a convicção que este corpo de teoria deve ser o conhecimento matemático específico e não venha da simples aplicação de uma teoria já desenvolvida em outros domínios tais como a Psicologia ou Pedagogia.

Tendo como ícones na Educação Francesa, os pesquisadores Chevallard (Transposição Didática)[3] e Brousseau (Situações Didáticas)[4] investigam a história do conhecimento, ou seja, a sucessão de dificuldades e problemas que levaram ao surgimento dos conceitos fundamentais, a sua utilização para suscitar novos problemas, a utilização de técnicas decorrentes dos avanços para facilitar o ensino da Matemática visando o fazer progressos no sentido de modelar uma teoria fundamental que estabeleça as bases de uma ciência, devendo neste sentido, existir um compromisso com uma comunidade de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento. Segundo Brousseau (1986, p. 33):

> Um dos pressupostos fundamentais do ensino é que apenas um estudo exaustivo das condições que precedem as manifestações do conhecimento, articula a escolha de diferentes fontes de conhecimento necessária para atender as atividades cognitivas do sujeito, o conhecimento utilizado e como modificá-lo.

O trabalho do professor é em certa medida envolvido no trabalho do pesquisador, devendo cada conhecimento nascer da adaptação à uma situação específica, pois não são criados no mesmo tipo de contexto, devendo produzir um reenquadramento e um conhecimento repersonalizado, pois se tornará o conhecimento do aluno, sendo bastante natural ter um sentido para o mesmo.

Desenvolvimento e Tipologia das Situações Didáticas

No início da década de 70 do século XX, na Universidade de Bordeaux (França), Brousseau promoveu uma pesquisa científica objetivando analisar, e eventualmente criticar, modelos das situações usadas no ensino da Matemática sugerindo a construção de outras mais adequadas.

A T*eoria das Situações Didáticas* é uma das teorias da Educação Matemática e, portanto surge da necessidade de um modelo de ensino e aprendizagem da Matemática em

---

[3] O termo foi introduzido em 1975 pelo sociólogo Verret e rediscutido por Chevallard em 1985 em seu livro La Transposition Didactique.

[4] Em 1970, Brousseau propôs um projeto científico para construção de modelos das situações usadas no ensino.

que se encontra devidamente representado todos os relacionamentos e operações, isto é, situações de ensino, envolvidos no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina.

Uma situação de ensino é um conjunto de relações explícitas, ou implicitamente estabelecidas, entre um grupo de alunos ou aluno, o sistema educacional (incluindo ferramentas ou materiais) e professor para permitir aos alunos que construam/reconstruam algum conhecimento (aprendizagem).

A perspectiva de criação de uma situação pelo professor que ofereça aos alunos a possibilidade de construir um conhecimento leva à existência de momentos de aprendizagem, mostrando que há características na situação onde o professor pode variar o *jogo* de modo a alterar a resolução e as possíveis estratégias de construção do conhecimento de acordo com as respostas dos alunos.

A Teoria das Situações Didáticas de Brousseau claramente influenciada por Piaget tem na sua base o pressuposto epistemológico de que o conhecimento existe e tem significado para que a sociedade humana aprenda a se adaptar a um ambiente que está produzindo contradições, dificuldades e desequilíbrios. Este conhecimento, o resultado da adaptação dos alunos, é manifestado por respostas novas, *devolução* que são a prova a aprendizagem. Em sintonia com essa influência piagetiana, Brousseau (1986, p.67) explicita:

> O aluno aprende a se adaptar a um ambiente que é um fator de contradições, dificuldades, o desequilíbrio, como um pouco o faz a sociedade humana. Esse conhecimento, fruto da adaptação dos alunos é manifestada por respostas novas que atestam a aprendizagem.

A Teoria das Situações Didáticas, portanto, tem dois objetivos. Por um lado, o estudo da consistência dos objetos e suas propriedades (lógica, matemática, ergonomia), necessários para a construção lógica de *situações*. Por outro, o confronto científico (empírico ou experimental) da adaptação destes modelos e suas características com as possibilidades possíveis, porém incertas.

Há muitas situações de um mesmo conhecimento. Da mesma forma, muitos conhecimentos podem intervir em uma única situação. Um dos objetos da Teoria das Situações Didáticas (TSD) é classificar tais situações e, portanto exemplar o conhecimento baseado em oportunidades de aprendizagem e de ensino que se oferecem. Considerado o percussor da Didática da Matemática Brousseau especifica em sua frutífera Teoria das Situações como:

> um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, um certo "milieu"[5], contendo eventualmente instrumentos ou objetos, e um sistema educativo (o professor) para que estes alunos adquiram um saber constituído ou em constituição. (apoud ALMOULOUD, 2007, p. 01)

Estas interações são explicadas pela Didática da Matemática como a relação didática responsável pela epistemologia da aprendizagem através de conexões dinâmicas e assimétricas que sucedem à transposição de um determinado *conhecimento matemático entre o sistema educacional e o aluno*.

Entre as interações que ocorrem na *situação de ensino,* Brousseau identifica quatro *efeitos* que podem se tornar *obstáculos* inibindo ou interrompendo a construção do conhecimento matemático. Essencialmente, os *efeitos* apontados por Brousseau são atitudes que geram resultados negativos no processo de ensino aprendizagem. São eles:

(1) *Efeito Jourdain* ou incompreensão fundamental - onde o professor, para evitar a discussão de conhecimentos com os alunos, eventualmente, elogia respostas banais com o intuito de estimular sem uma compreensão do conceito representado, levando o aluno há uma apropriação do uso das regras de cálculo, mas não ao significado conceitual;

(2) *Efeito Topázio* ou tendência do professor em *ajudar* – onde o professor assume a resolução de uma situação-problema, apresentando e induzindo, progressivamente, soluções intermediárias que deveriam ser descobertas e/ou apresentadas pelos alunos;

(3) *Uso abusivo da Analogia* - Sabemos que é importante usar a analogia na resolução de problemas, mas não funciona substituir o estudo de uma noção complexa por um caso semelhante. Não podemos ficar com problemas semelhantes, esquecendo o problema original, cometendo o abuso da analogia, e,

(4) *Deslizamento metacognitivo* - Consiste de uma abordagem heurística para resolver um problema e assumi-lo como objeto de estudo. Não se trata de um erro didático propriamente dito, desde que a situação seja temporária e não volte a acontecer, caso contrário, o processo não permite o controle esperado e provoca dificuldades no ensino, ou seja, quanto mais comentários e convenções o ensino produz, menos os alunos podem controlar as situações que lhes são propostas.

Para Brousseau, um *obstáculo* é um *conhecimento* no sentido que lhe demos de forma regular de considerar um conjunto de situações. Essa barreira é manifestada por um conjunto de problemas comuns a muitos atuantes, indivíduos ou instituições, que compartilham um projeto inadequado de um conceito matemático. Tal conceito produz

---

[5] "milieu" é tudo com o que o sujeito interage para construir o conhecimento.

resultados corretos ou vantagens observáveis em um determinado contexto, mas revela-se falso ou inadequado em um contexto novo ou mais amplo.

A teoria de Brousseau classifica as *situações* em função da sua estrutura: de ação, formulação, validação, institucionalização.

Em uma situação de *ação*, o *milieu* age sobre o aluno que afeta o meio ambiente de forma racional tomando decisões, colocando seus saberes em prática para resolver o problema sob as regras da situação. É um modelo onde os alunos agem de acordo com seu repertório de conhecimento, surgindo daí um conhecimento não formulado matematicamente. Por exemplo, no estudo do conceito matemático de comprimento de uma circunferência, o professor sugere a experiência *jogo* de se medir (com uma fita métrica) o contorno de um objeto circular e seu respectivo diâmetro para em seguida efetuar uma comparação, divisão e/ou razão, nessa ordem. Note que o conhecimento sobre este conceito surgiu como um meio de resolução e para ganhar o *jogo* os alunos após a experiência tendem a responder: 3; 3,1 ; 3,15, entre outros.

Na situação de *formulação*, os alunos são levados a clarear as estratégias usadas. Neste sentido, todas as situações correspondem a um pedaço de conhecimento. Para isso, os alunos precisam formulá-los verbalmente, transformando o conhecimento implícito em explícito, retomando sua ação em outro nível e se apropriando do conhecimento de maneira consciente.

A *validação* é uma situação onde o conhecimento dos alunos só se manifesta através de decisões e suas estratégias são demonstradas para o restante do grupo. Essa comunicação, segundo Brousseau, deve ser feita mediante argumentos verdadeiros dentro do contexto. No exemplo supracitado na situação de ação, cada aluno, ou em equipe, propõe o enunciado de sua estratégia para ganhar o *jogo.*

A situação que se caracteriza pela passagem de um conhecimento de seu papel como meio de resolução de uma situação de formulação de recurso, ou prova, a um novo papel, o de referência para uso futuro, pessoal ou coletiva é, por Brousseau definida como *institucionalização*, onde o professor tem um papel ativo, selecionando e organizando as situações que serão registradas. Como exemplo, é nesse momento em que o professor deve convencionar para os alunos o significado e o valor para π (pi) bem como sua história e origem.

A *situação didática* é o ambiente de exemplar que existe através da educação sempre que podemos caracterizar uma situação de ensino. Já quando os alunos e seus pares constroem seu próprio conhecimento sobre a influência de uma intenção oculta de ensino, trata-se de uma *situação adidática*.

Na situação adidática, a importância e significado da não-intervenção do professor são defendidos por Brousseau (2008, p. 91) como “a devolução é ato pelo qual o professor faz com que o aluno aceite a responsabilidade de uma situação de aprendizagem (adidática) ou de um problema e o mesmo assume as consequências dessa transferência”.

É nesse momento em que o aluno entende que o problema foi escolhido pelo professor para conduzi-lo a um novo conhecimento, e que verdadeiramente terá adquirido esse saber se conseguir usá-lo fora do contexto e intenção de ensino.

Em ambas as situações, a idéia é que o professor deve sempre ajudar o aluno a tirar o máximo possível de todos os dispositivos da situação de ensino para que o conhecimento pessoal seja o principal objetivo. Ademais, a situação não-didática não provoca uma intenção de ensino, como por exemplo, o jogar sem um planejamento do professor.

Assim como um *jogo* necessita de regras, na situação de ensino é imperativa estratégias, ou seja, meios pelo qual o professor evolua ajustando o contrato de formação[6] que permita em seguida obter novas situações. Esse contrato é o meio pelo qual o professor coloca em cena a situação de ensino. O contrato de formação, chamado de contrato didático, não é um acordo geral de aprendizagem, mas depende fortemente do conhecimento em jogo. Veremos que estas situações podem ser concebidas como jogos formais e que este projeto promove a compreensão e o domínio das situações de ensino.

A noção de contrato didático é considerada parte central da *Teoria das Situações Didáticas* e nos permite analisar o funcionamento da unidade básica do ensino de Matemática, ou seja, o sistema do triângulo didático: o conhecimento, os alunos e o professor. Brousseau (2008, p. 73) ao se debruçar a estudar o *contato* de Filloux indagou-se sobre aplicabilidade de tal contrato ao ensino e constatou que a construção de modelos semelhantes levava aos seguintes paradoxos:

> [...] o professor, por exemplo, não pode dizer explicitamente, e de antemão, o que o aluno terá de fazer diante de um problema, sem tirar-lhe, ao fazê-lo, a possibilidade de manifestar ou adquirir o conhecimento correspondente. O professor não pode se comprometer a fazer o aluno entender um conhecimento e, muito menos, fazer com que este se produza: ninguém sabe como se faz uma matemática nova e, menos ainda, como se pode fazer com que seja feita de maneira acertada.

Assim, em todas as situações de ensino, o professor tenta dizer ao aluno o que ele quer. Teoricamente, a passagem da informação acusa a resposta esperada pelo professor,

---

[6] É a regra do jogo e da estratégia da situação de ensino.

exigindo do aluno que coloque em ação os conhecimentos considerados, quer no processo de aprendizagem quer já previamente conhecido.

Sobre Diferenças e Relações entre o Perímetro (Contorno) da Circunferência e a Área (Superfície) do Círculo

Quando o homem começou a medir? Começou provavelmente quando ainda nem falava, pois poderia medir ou comparar um peixe com outro, a saber, qual o maior ou o menor. Também seria do seu conhecimento que certa quantidade de alimento saciava sua fome. Obviamente, eram maneiras intuitivas de medir.

Traduz-se Geometria como *medida da terra*, mas no principio de sua história, existiam suposições falsas. Uma delas dizia que a superfície da terra era plana e todos os estudos foram feitos em cima desta conjectura, mas isso não impediu o crescimento das dimensões de seu conhecimento, sendo que estas suposições, mesmo absurdas, nos deram grandes contribuições.

A Geometria se apresentava muito desenvolvida no Egito e na Mesopotâmia mais de mil anos antes da era cristã – antes de Homero e muito antes que a Filosofia Grega começasse a se desenvolver. Ela era útil para fins práticos e religiosos. Em documentos egípcios e babilônicos, escritos há mais de três mil anos, já encontramos a solução de muitos problemas geométricos. Quanto trigo cabe em um depósito retangular? Quanto vinho cabe em um tonel cilíndrico? Como se pode medir a altura de uma pirâmide?

O mais famoso texto matemático egípcio que conhecemos é o papiro Rhind, ou papiro de Ahmes, que é conservado no Museu Britânico. Ele traz o nome do escriba Ahmes, ou A‘h-mosè, e data de aproximadamente 1.650 a.C. Nele encontramos muito exemplos de cálculos geométricos de áreas e volumes (COSTA, 1998, p. 08).

A primeira proposição do Livro X dos *Elementos* de Euclides é o fundamento do chamado *Método de Exaustão* que permitiu um tratamento rigoroso dos cálculos de áreas e volumes. O termo *exaustão* apareceu pela primeira vez em 1647 e por isso, muitas vezes, este método é designado por *Método de Eudoxo*.

Este método, que se tornou o modelo Grego nas demonstrações de cálculos de áreas e volumes, era muito rigoroso, no entanto, tinha um grande senão: o resultado para ser provado, tinha de ser conhecido à partida. Tal fato levanta uma questão: como eram conhecidos esses resultados?

Em 1906, foi descoberta uma carta de Arquimedes a Eratóstenes, conhecida pelo nome de *O Método*, onde Arquimedes descreve o seu método de descoberta dos resultados, resultados esses que posteriormente foi provado pelo *Método de Exaustão*. Arquimedes fez aplicações muito importantes utilizando o Método de Exaustão, as quais contribuíram para marcar a importância deste método na Matemática antiga e para o desenvolvimento de grande parte da Matemática, como a concebemos hoje. Como tal, muitas vezes este método é conhecido pelo *Princípio de Eudoxo-Arquimedes*, considerada uma técnica engenhosa para achar as áreas de regiões limitadas por parábolas, por espirais e por várias outras curvas (COSTA, 1998, pp. 10-15).

Como demonstrado em Reis (2007), o Método de Exaustão quando aplicado a um círculo de raio *r*, consiste em inscrever uma seqüência de polígonos regulares neste círculo, inscrição, e então se faz com que o número de lados *n* cresça infinitamente. À medida que *n* cresce, crescendo o seu perímetro, contorno, com relação ao polígono, o perímetro, contorno, aproxima-se do comprimento do círculo como limite, a área da superfície aproxima-se da área do círculo como limite, o contorno dos polígonos tende a *exaurir* a região interna do círculo (Figura 1) e as áreas dos polígonos tornam-se cada vez mais uma melhor aproximação da área exata do círculo tendo sua circunferência, perímetro, como limite:

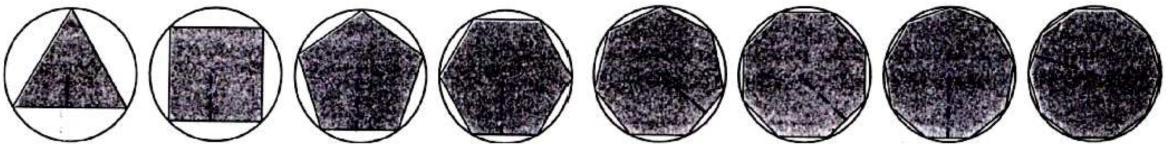

Figura 1: Método da Exaustão do Círculo

Fonte: Reis (2007, p. 09)

Para ilustrar as dificuldades entre perímetro, contorno, da circunferência e superfície, área, do círculo, Perrot *et al* (1998, p.69) destacam a distinção entre superfície e seu contorno como uma dificuldade observada em alunos franceses e salientam:

> Muitas vezes, os alunos…
> … fazem confusão entre perímetro e área, e também entre contorno e superfície;
> … fazem confusão entre grandezas e medidas de grandezas;
> … sabem calcular medidas, usando fórmulas, sem saber o que eles calculam;
> … acham que somente os polígonos particulares, os que têm um nome e fórmulas, tem também um perímetro e uma área.

Segundo Perrot *et al*, circunferência e círculo não fornecem a mesma informação, isto é, o primeiro destaca uma linha fechada com grandeza associada ao perímetro, contorno, como um conjunto de pontos cuja distância ao centro é igual ao raio, enquanto que o segundo destaca uma superfície, conjunto de pontos cuja distância ao centro é menor ou igual ao raio tendo a área, superfície, como grandeza correspondente.

Sendo assim, o objetivo de nossa pesquisa de mestrado (REIS e LINS, 2010) é o de analisar a aprendizagem dos alunos abordando os conceitos geométricos perímetro, contorno, da circunferência e área, cobertura, do círculo, com o auxílio do aplicativo de *Geometria Dinâmica GeoGebra*, a partir do dinamismo de sua interface gráfica na aclaração das propriedades através da manipulação e observação valorizando a formação dos conceitos supracitados.

Comentários Finais

A partir do discutido neste artigo, em especial as diferenças e relações entre circunferência e círculo, nossa pesquisa de mestrado, em andamento, tem como enfoque principal a aprendizagem dos alunos, sujeitos da pesquisa, com suporte no ensino das grandezas perímetro e área tendo como coadjuvante o aplicativo de GD, *GeoGebra*, onde será verificado o saber prévio dos alunos sobre perímetro, contorno, da circunferência e área, cobertura, do círculo e sobre a utilização de um aplicativo de GD no ensino da Geometria. Aplicaremos situações adidáticas, que esperamos proporcionar a compreensão do surgimento do número π, bem como sua relação com o comprimento da circunferência e área do círculo. Com isso, acreditamos identificar possíveis limitações e avanços na aprendizagem dos conceitos perímetro da circunferência, origem de π e área do círculo dos alunos, sujeitos envolvidos na pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALMOULOUD, Saddo A. *Fundamentos da Didática da Matemática*. Curitiba: UFPR, 2007. p. 01.

BROUSSEAU, Guy. *Fondements et méthodes en didactique des mathematiques,Rechercehs en didactique des mathématiques.* Grenoble: v.7, nº. 2 , 1986. pp. 35 - 115

_______ *Introdução ao Estudo das Situações Didáticas* - Conteúdos e Métodos de Ensino; Apresentação de Benedito Antônio da Silva – São Paulo, SP. Ed. Ática, 2008. pp. 21-100.

COSTA, Sueli – *Pela trilha de Arquimedes*, Atas Profmat98, APM, Lisboa, 1998.

FEUERSTEIN, Reuven. Mediated learning experience: a theoretical review. In R. Feuerstein, P. Klein & A. J. Tannenbaum (Eds.). *Mediated learning experience (MLE):*

Theoretical, psychosocial and learning implications. London: Freund Publishing House, 1991, p. 3-52.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - Matemática - 5a a 8a séries, 1998, MEC.

PAVANELLO, Regina Maria. 1989. *O abandono do ensino da geometria: uma visão histórica.* Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas.

PEREZ, Geraldo. *Pressupostos e reflexões teóricos e metodológicos da pesquisa participante no ensino de geometria para as camadas populares.* Tese de doutorado – Faculdade de Educação – UNICAMP, 1991

PERROT, Gerard. *et al*. *Módulos para o ensino-aprendizagem em geometria: relatório da primeira experimentação do primeiro módulo em Pernambuco*. In: Seminário do Pró-Matemática, 5, 1998, Recife. Projeto. Brasília: MEC/SEF, 1998. 69p.

PIAGET, Jean. *O Tempo e o Desenvolvimento Intelectual da Criança*. In: *Piaget*. Rio de Janeiro: Forense,1973.

REIS, Helder Gustavo Pequeno dos. *O disco como limite de regiões poligonais*. Monografia de Especialização – Centro de Ciências e Tecnologia – UEPB, 2007.

REIS, Helder Gustavo Pequeno dos; LINS, Abigail Fregni. *O uso do aplicativo GeoGebra no ensino e aprendizagem dos conceitos de grandezas e medidas geométricas*. In: XIV EBRAPEM, 09, 2010. UFMS, Campo Grande, MS.

VERRET, Michel. *O tempo para estudos*, Paris: Librairie Honoré Champion. 1975.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *Pensamento e linguagem.* São Paulo: Martins Fontes. 1989.