

DESENROLANDO O CICLO TRIGONOMÉTRICO COM GEOGEBRA

Marinês Yole Poloni

Colégio Dante Alighieri - SP

Colégio Boni Consilii - SP

marines.poloni@cda.colegiodante.com.br

Nielce Meneguelo Lobo da Costa

Unian - SP

nielcelobo@uol.com.br

Elizabeth Poloni Batista

IME USP – SP

elizabeth.batista@usp.br

Resumo:

O objetivo deste minicurso é elucidar alguns conceitos trigonométricos por meio da vivência de atividades que fazem uso de tecnologias. As atividades foram utilizadas na pesquisa de doutoramento que subsidia este texto. A tese em questão se desenvolveu num projeto de formação e pesquisa ligado ao Programa Observatório da Educação. O conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo, segundo o modelo de Mishra e Koehler, subsidia o minicurso na qual aplicaremos duas atividades: 1) *radiano no barbante* que tem por objetivo concretizar a definição de radiano com o uso de tecnologias analógicas e 2) *ciclo trigonométrico no GeoGebra* cujo objetivo é a construção e localização dos arcos notáveis bem como a verificação de simetrias no ciclo trigonométrico.

Palavras-chave: Formação continuada, Ensino de Trigonometria, Tecnologia, GeoGebra

1. Introdução

Nos dias atuais, um dos objetivos de um professor de Matemática é auxiliar seus alunos a construírem conhecimentos. A construção de conhecimentos, no caso da Trigonometria, não tem acontecido de forma tão eficaz, pois, historicamente, ela vem sendo ensinada como um conjunto de fórmulas a serem memorizadas em detrimento do significado atribuído aos conceitos. Dessa forma, o professor deve conduzir o aluno à construção do significado e à aplicação dos conceitos nas diversas áreas das ciências exatas e biológicas. Vale enfatizar que, além das aplicações em outras áreas, a Trigonometria tem diversas aplicações dentro da própria Matemática.

Os PCN de Matemática para o Ensino Médio (1997) focalizam a Trigonometria como sendo um tema cuja aprendizagem se relaciona com o desenvolvimento de habilidades e competências desde que seja dada ênfase às suas aplicações.

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu

e

estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. (BRASIL, PCN Ensino Médio, p.44)

A Trigonometria, segundo os PCN+(2002), vem sendo apresentada desconectada das aplicações e seu ensino está mais voltado ao cálculo algébrico das identidades e equações do que aos aspectos importantes das funções trigonométricas. Os PCN (1997) indicam que os professores também devem centrar-se no desenvolvimento de atitudes dos alunos, tais como levantar hipóteses, argumentar, analisar resultados e resolver problemas. O objetivo é levar o aprendiz a compreender o mundo que o cerca estimulando seu espírito de investigação e desenvolvendo sua capacidade para resolver problemas. Dessa forma, o ensino da Matemática deve ser entendido pelo professor como uma linguagem que possibilita ao aluno a oportunidade de construção de seu próprio conhecimento.

Temos, ainda nos dias de hoje, grande parte dos livros didáticos dando reforço à prática do ensino tradicional em sala de aula, ou seja, são apresentados os conteúdos e, em seguida, os exercícios que devem ser previamente selecionados pelos professores. Além disso, uma significativa parte dos professores atuantes acredita que uma boa explicação expositiva garante o sucesso na aprendizagem dos aprendizes. Entretanto, a nosso ver, é preciso dar ênfase à apropriação dos conceitos pelos estudantes e à compreensão da sua importância em relação ao mundo. Desse modo, deve-se procurar instigar os alunos ter uma posição de construtores ativos do conhecimento, isto significar dizer que o professor deve assumir o papel de mediador de uma aprendizagem realmente significativa do aluno.

Para tanto o professor precisa conhecer e utilizar recursos didáticos que estimulem o aluno a empreender investigações sobre o objeto de estudo. Tais recursos devem ser atrativos, aos olhos dos estudantes e fazer a diferença no ensino e na aprendizagem do referido conteúdo. Assim sendo, recursos como os *softwares* voltados para o ensino de Matemática, a História da Matemática e o uso de jogos são possibilidades para a sala de aula.

Os PCNEM (2000) destacam a relevância do conhecimento, pelos estudantes, do uso de tecnologias da informação tais como calculadoras e computadores reconhecendo suas limitações e suas potencialidades. Tal documento propõe, no nível do Ensino Médio, a formação geral em oposição à formação específica, desta forma entende-se que a formação do aluno deve ter como meta principal o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, analisar

as informações pesquisadas e selecioná-las além de desenvolver a capacidade de criar e formular deixando para trás os exercícios memorizados.

2. O conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo

Mishra e Koehler publicaram, em 2006, o artigo *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. Nesse trabalho, os autores partem da premissa que a atividade de ensinar é uma atividade cognitiva altamente complexa, que ocorre num ambiente dinâmico e deficientemente estruturado e, assim, necessita de referenciais teóricos organizados.

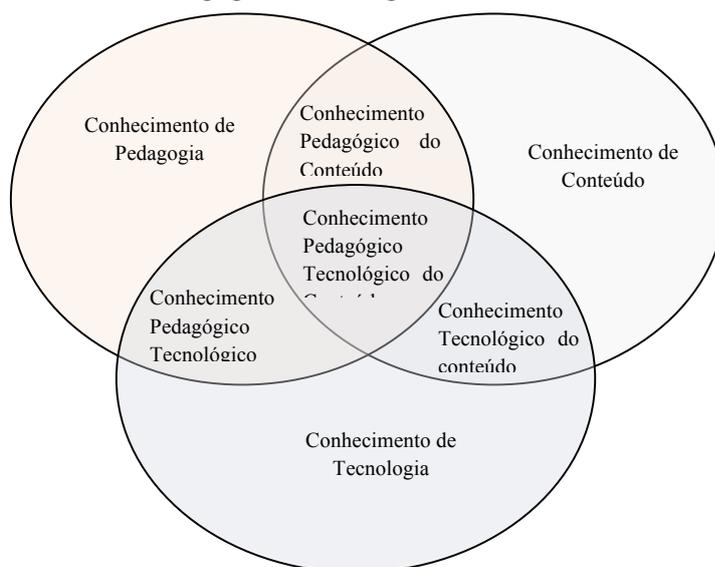
Mishra e Koehler (2006) focaram seus trabalhos na construção de uma teoria que fosse capaz de descrever os conhecimentos necessários a um professor para a prática pedagógica em ambientes de aprendizagem equipados com tecnologia. A esse conhecimento, os autores deram o nome de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo TPKC (sigla em inglês para *Technological Pedagogical Content Knowledge*). Segundo Mishra e Koehler (2006), existem três componentes que aparecem concomitantemente num ambiente de aprendizagem tecnológico quais sejam: tecnologia, pedagogia e conteúdo.

Segundo os autores,

Da mesma forma, hoje em dia, o conhecimento da tecnologia é muitas vezes considerado como separado do conhecimento da pedagogia e do conteúdo. (MISHRA & KOELER, 2006, p.1024) (tradução autora).

Pelo trecho acima, observamos que Mishra e Koehler (2006) afirmam, em geral, ser o conhecimento da tecnologia tratado separadamente dos conhecimentos pedagógico e do conteúdo. Os autores acrescentaram a essa tríade o componente “conhecimento tecnológico” (TK), dando origem aos conhecimentos: conhecimento pedagógico tecnológico (TPK) e o conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), na intersecção dois a dois, além do conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo na intersecção dos três conhecimentos – pedagogia, conteúdo e tecnologia.

Figura 1: Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo.



Fonte: Mishra & Koehler, 2006, p.1025. Adaptação livre

Os autores olham não só para os três componentes isoladamente, mas também em pares: o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), o conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), o conhecimento pedagógico tecnológico (TPK) e, todos os três em conjunto, conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo (TPACK).

Segundo os autores, o TPACK é mais que um conhecimento do professor. É também uma habilidade que esse profissional deve ter em fazer com que esses três componentes interajam harmoniosamente. Para os autores, a integração efetiva da tecnologia no processo de ensino aprendizagem requer entendimento e negociação entre Tecnologia, Pedagogia e Conteúdo. O professor que tem essa habilidade possui uma expertise diferente e especial.

(i) Conhecimento do conteúdo (CK)

O conhecimento de conteúdo, segundo os autores, “*é o conhecimento sobre o real assunto a ser aprendido ou ensinado*”, isto é, envolve o conhecimento de conceitos, teorias, bem como conhecimento do fatos centrais e procedimentos dentro de uma determinada área. Dessa forma, fica claro que os professores devem conhecer e compreender os assuntos por eles ensinados, assim como devem compreender a natureza do conhecimento e da investigação em seu campo de atuação.

(ii) Conhecimento pedagógico (PK)

Para Mishra e Koehler (2006), o conhecimento pedagógico é “*o conhecimento profundo sobre os processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem e como ele*

engloba, entre outras coisas, em termos gerais, os fins educacionais, valores e objetivos”, isto é, trata-se do conhecimento sobre os processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem incluindo o conhecimento sobre como alunos aprendem, as diversas abordagens de ensino, os métodos de conhecimento e a valorização de diferentes teorias sobre ensino. É um conhecimento que envolve todas as questões referentes à aprendizagem dos alunos, à gestão da sala de aula, ao desenvolvimento e implementação dos planos de aula e à avaliação do aluno. Esse conhecimento inclui também as técnicas a serem utilizadas na prática docente e as estratégias para avaliar a aprendizagem do aluno. Um professor detentor do conhecimento pedagógico entende como os alunos aprendem e constroem seu conhecimento.

(iii) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

Para Mishra e Koehler (2006), *“Este conhecimento inclui saber ajustar e aproximar o conteúdo ao ensino e, também, saber como os elementos do conteúdo podem ser organizados para melhorar o ensino.”* Um professor detentor desse conhecimento sabe ajustar e aproximar o conteúdo ao ensino além de saber como os elementos do conteúdo podem ser organizados para melhorar o ensino. Pode-se dizer que este conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista de uma disciplina e também do conhecimento geral pedagógico dos professores de diferentes áreas. O PCK, para os autores, *“envolve o conhecimento de estratégias de ensino que fazem uso de representações conceituais apropriadas a fim de abordar os conceitos a serem construídos pelos alunos tornando-os compreensíveis.”* (tradução da autora)

O PCK envolve técnicas pedagógicas as quais tornam certos conceitos mais fáceis ou mais difíceis de serem aprendidos pelos alunos, ou seja, inclui um olhar especial aos conhecimentos prévios dos estudantes que podem tanto facilitar quanto dificultar o processo de aprendizagem caso seja um conhecimento prévio equivocado.

(iv) Conhecimento Tecnológico (TK)

No contexto do uso de tecnologia na sala de aula, o conhecimento tecnológico, em constante mudança devido ao avanço contínuo das tecnologias, diz respeito à habilidade de aprender e de adaptar-se a uma nova tecnologia além de operar tecnologias específicas. No caso das tecnologias digitais, inclui o conhecimento de como instalar e remover dispositivos periféricos, instalar e remover programas, criar e arquivar documentos além da capacidade de usar conjuntos padrões de ferramentas de *softwares*, tais como processadores de texto, planilhas, navegadores e e-mail.

Como a tecnologia avança numa velocidade muito grande, o TK também muda rapidamente com o tempo donde entendemos a extrema importância da capacidade de adaptar-se às novas tecnologias.

(v) Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK)

Para os autores o conhecimento tecnológico de conteúdo “*é o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e o conteúdo se relacionam reciprocamente*” (tradução da autora). Esse conhecimento diz respeito ao fato de se usar a tecnologia para favorecer a aprendizagem dos alunos por meio de uma forma diferente de apresentação do conteúdo. Trata-se do conhecimento que permite ao professor usar as tecnologias de modo a alterar a forma de agir face à necessidade de trabalhar determinado conteúdo, modificando-o e tornando-o mais estimulante para o estudante, como afirmam Mishra e Koehler (2006), “*muda a natureza da aprendizagem*” (tradução da autora). As novas tecnologias apresentam, segundo os autores, “*representações variadas e maior flexibilidade de navegação entre essas representações*” (tradução da autora). Tal conhecimento compreende o impacto de tecnologias nas práticas e conhecimentos das diversas disciplinas específicas, que são tradicionalmente ensinadas nas escolas, e também inclui os conhecimentos sobre como o conteúdo a ensinar pode ser modificado pelo uso de uma tecnologia ou vice-versa. Os professores, além de saber o conteúdo que ensinam, devem também saber de que maneira esse conteúdo pode ser alterado por meio da aplicação da tecnologia. No caso da pesquisa que subsidia este artigo, o *software* escolhido foi o *GeoGebra* no qual as provas, por meio de construções, são uma forma de representação em Matemática que não estava disponível antes desta tecnologia, por exemplo.

(vi) Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK)

Para Mishra e Koehler, 2006, o conhecimento tecnológico pedagógico

“*é o conhecimento da existência, dos componentes, e das capacidades de diferentes tecnologias, como elas são utilizadas na configuração do ensino e da aprendizagem, e, inversamente, saber o resultado da mudança de ensinar com o uso de tecnologias específicas.*” (tradução da autora)

Em outras palavras, é o conhecimento da existência de diferentes tecnologias e suas possibilidades em prol da obtenção de resultados positivos na aprendizagem dos alunos. Inclui o conhecimento de que existem várias ferramentas para o ensino de um determinado conteúdo e diferentes estratégias para o uso dessas ferramentas, além da capacidade de escolher uma dessas ferramentas para o ensino de um conteúdo específico. Inclui também o conhecimento de ferramentas para a manutenção de registros de classe, notas e participação. Em resumo, o

TPK inclui o conhecimento de como o uso de uma determinada tecnologia pode mudar o ensino e a aprendizagem e vice-versa, além de como as características de uma tecnologia se relacionam com estratégias pedagógicas.

Para os autores, o conhecimento tecnológico pedagógico possibilita perceber o ensino e a aprendizagem quando é utilizada uma certa tecnologia e se tal tecnologia é adequada ao desenvolvimento de estratégias para o ensino.

(vii) Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK).

O conhecimento tecnológico pedagógico, segundo Mishra e Koehler, é

uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia, e tecnologia). Este conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista disciplinar ou de tecnologia e também do conhecimento pedagógico geral compartilhado por professores de diversas disciplinas. (MISHRA & KOEHLER, 2006, p.1028 - 1029) (tradução da autora).

Esse conhecimento é a base para um bom ensino e uma aprendizagem efetiva com o uso de tecnologia o que inclui a compreensão de representações de conceitos usando tecnologia. É também a base para um ensino voltado às técnicas pedagógicas as quais empregam tecnologia para ensinar conteúdos.

Entende-se que um bom ensino com uso de tecnologia requer uma compreensão das relações entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, desenvolvendo um entrelaçamento destas três principais fontes de conhecimento num equilíbrio dinâmico, ou seja, deve-se assumir o fato de que o ensino, usando as tecnologias digitais, necessita de um forte suporte de conhecimento dos conteúdos, de técnicas pedagógicas eficientes e das tecnologias adequadas para ensinar determinado assunto.

3. O recurso às tecnologias da informação

Os PCN (1997) afirmam que o uso de tecnologias como, calculadoras e computadores na sala de aula, é uma prática que contribui para a melhoria do ensino de Matemática. Tal uso, segundo os PCN (1997), pode e deve ser um elemento de apoio para o ensino. Num mundo onde a tecnologia avança em velocidade exponencial, instala-se mais um desafio para a escola: incorporar ao seu trabalho essas novas formas de comunicação e conhecimento.

Tais instrumentos, como calculadoras, *tablets*, celulares, computadores e *softwares* estão se tornando realidade para parte da população de estudantes do mundo. Segundo os PCN (1997), tais tecnologias podem ser usadas como instrumentos motivadores na realização de

tarefas exploratórias e de investigação. Além disso, elas abrem novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea.

Essas tecnologias podem ser usadas como recursos para a verificação de resultados e correção de erros sendo também instrumentos de autoavaliação. Um exemplo de situação exploratória e de investigação que se tornaria exaustiva sem o uso de computadores, é a construção e comparação dos gráficos das funções do 1º grau: $f(x) = x+1$, $f(x) = x+2$, $f(x) = x+3$, $f(x) = 2x$, $f(x) = 3x$ e etc... Usando o computador para esboçar os gráficos, o aluno terá melhores condições para comparar e perceber as diferenças entre as retas que aparecem no monitor podendo estabelecer relações com as funções que lhes deram origem, ou seja, construindo significado para essas funções. O fato de nos encontrarmos num tempo em que emerge um conhecimento por simulação, típico da cultura da informática, faz com que o computador seja visto como um recurso didático cada dia mais importante.

Essas tecnologias trazem muitas possibilidades aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, pois são grandes aliadas do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente porque permitem um trabalho que obedece ao ritmo de aprendizagem de cada um.

Sabe-se que, em termos de Brasil, os computadores ainda não estão amplamente disponíveis para a maioria das escolas, mas, mesmo assim, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais. Imagina-se que, a médio prazo, tal tecnologia esteja presente na maioria das salas de aula brasileiras e, dessa forma, existe a necessidade de incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial dos professores quanto na sua formação continuada.

Os PCN (1997) apontam os *softwares* educacionais como importantes ferramentas que o professor deve conhecer, não só na concepção das potencialidades quanto na sua aplicabilidade em sala de aula. Para os PCN:

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (PCN, 1997 p.35)

Para que isso aconteça, o trabalho com o computador como ferramenta de ensino necessita de uma infra-estrutura adequada, laboratórios equipados com computadores e

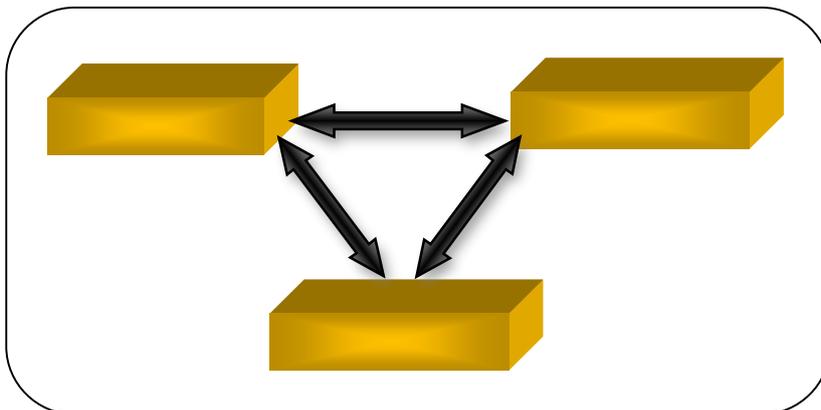
softwares que atendam às necessidades do currículo. Desta forma, a escola não deve permanecer estagnada, mas deve estar sempre pronta a inovar e formar seus professores para atuarem nessa nova realidade.

4. O computador como instrumento cultural de mediação

O computador é um instrumento (ferramenta cultural) privilegiado. Ele é um extensor da capacidade humana e dos sentidos humanos que já faz parte do contexto social em que o homem está inserido. Pode-se considerar o computador um instrumento sociocultural uma vez que media diversas atividades praticadas pelo homem no trabalho, nas comunicações etc.

No tocante aos processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem em ambientes computacionais, estabelecem-se simultaneamente várias mediações: as estabelecidas entre professor e aluno que são pessoas com diferentes níveis de experiência e funcionam como o OUTRO, as estabelecidas entre o computador e o aluno nas quais o computador faz o papel do OUTRO (Beatón, 2005, p. 230), as estabelecidas entre o aluno e seus pares onde o papel do OUTRO se reveza e as estabelecidas entre o computador e o professor, nas quais, novamente, o computador faz o papel do OUTRO. Podemos ilustrar as interações descritas acima com a seguinte figura:

Figura 2: Interações num ambiente computacional



Fonte: Acervo pessoal

A eficiência dessas interações depende das possibilidades criadas na Zona de Desenvolvimento Proximal do aprendiz e da possibilidade do mediador atuar nessa zona.

Segundo Papert (1986), o computador na sala de aula, tem a função de uma ferramenta de mediação educacional podendo provocar a construção concreta de conhecimentos. O autor sugeriu o termo *construcionismo* para designar essa modalidade de construção de conhecimento em que o aluno utiliza o computador como ferramenta pra tal. Ou seja, no

ambiente escolar, o computador pode romper o paradigma da transmissão em prol da construção do conhecimento firmando o ponto de vista defendido por Vygotsky (1998), que enfatiza tanto o papel ativo do aluno na construção do próprio conhecimento quanto o papel mediador do professor nesse processo.

Num ambiente computacional, seguindo a ideia de instrumento de Vygotsky (1988), o computador é um instrumento técnico, representado pelo *hardware* e simbólico, representado pelo *software*, ou seja, o *software* escolhido para o ensino de um conteúdo também funciona como mediador da aprendizagem do indivíduo.

Desta forma, entende-se que os processos de ensino e de aprendizagem nesses ambientes têm possibilidades de se tornarem eficazes. A mediação feita pelo computador pode construir novas metáforas para os indivíduos que interagem nesses ambientes e tais metáforas facilitam tanto os processos de interação e de troca de informação entre os aprendizes, quanto a formação de conceitos e significados individuais. Para que todo esse processo traga efeitos positivos, é necessário que a aula aconteça num processo interativo em que o professor possa orientar e acompanhar o aprendizado do aluno, fazendo os ajustes necessários para auxiliá-lo na construção do conhecimento. Assim, o professor passa a estabelecer uma relação de parceria com o aluno.

Nesse ambiente em que o computador é um aliado do professor na mediação da aprendizagem, o papel do professor não se limita só a fornecer informações aos alunos, mas, no papel de mediador, ele deve estar atento à aprendizagem e empreendendo ações em parceria com os estudantes, ou seja, o professor deve estar atento a qual nível de ajuda (Beatón, 2005) dar para seu aluno em cada etapa do processo. Evidentemente é fundamental que o professor domine o conteúdo que ensina, entretanto seu novo papel é contribuir para a aprendizagem de seus alunos e não fornecer todas as respostas prontas.

Cabe ao professor assumir a mediação das interações professor-aluno-computador de modo que o aluno possa construir seu conhecimento neste ambiente onde o professor utiliza o computador na tarefa de promover a autonomia, a criatividade e a autoestima de seus alunos. Porém, é necessário que o professor desenvolva novas atitudes e que, além disso, haja uma mudança também no papel do aluno que precisa ser um aprendiz ativo e participante.

5. Objetivos do minicurso

O minicurso *Desenrolando o ciclo trigonométrico com GeoGebra* destina-se a professores de Matemática e alunos de cursos de Licenciatura em Matemática. Levando em

consideração que minimizar as dificuldades no ensino e aprendizagem de Trigonometria faz parte dos objetivos de professores que atuam nesse segmento de ensino, objetivamos apresentar duas atividades - *radiano no barbante* e *ciclo trigonométrico no GeoGebra* - que foram criadas por nós, e discutir a mediação necessária durante a aplicação das mesmas em turmas do Ensino Médio.

Tais atividades foram consideradas relevantes para auxiliar a aprendizagem dos alunos por professores que participaram da pesquisa de doutoramento que subsidia a oficina.

Ressaltamos que, em nossa prática educativa, realizamos atividades educativas com ou sem uso de tecnologias digitais para ensinar tópicos de álgebra para alunos do Ensino Fundamental II com sucesso na aprendizagem dos alunos. No caso da atividade *Radiano no barbante*, que também foi aplicada com sucesso em turmas do segundo ano do Ensino Médio, vale ressaltar que alunos considerados de inclusão foram capazes de construir o conceito de radiano quando a experienciaram.

6. Metodologia do minicurso

Dividiremos o minicurso em dois momentos: um para a atividade *Radiano no barbante* e um para a atividade *Ciclo trigonométrico no GeoGebra*.

A atividade *Radiano no barbante* tem por objetivo discutir a definição de radiano encontrada nos livros didáticos e a compreensão deste conceito feita por alunos do ensino médio, bem como aplicar essa definição utilizando um círculo de raio qualquer, barbante, cola e tesoura. Na sequência, os participantes construirão circunferências de raios quaisquer no *GeoGebra*, calculando a razão entre o comprimento da circunferência e o seu respectivo diâmetro a fim de encontrar empiricamente o valor de π .

A segunda atividade, *Ciclo trigonométrico no GeoGebra* tem início com a construção do ciclo trigonométrico no papel, utilizando compasso, e, em seguida, no *GeoGebra*. O objetivo desta atividade é localizar os arcos notáveis e seus arcos simétricos, no ciclo, reutilizando os conceitos da atividade feita anteriormente, no papel, com o compasso.

Antes do início de cada atividade, todas as orientações serão dadas aos professores que serão mediados pelas autoras e pela tecnologia. Além disso, para maior autonomia dos participantes, estes receberão orientações escritas com fotos da tela do *GeoGebra* em cada etapa da construção pedida.

Para o encerramento da atividade serão feitas discussões que levem a reflexões sobre a experiência vivenciada.

7. Considerações finais

Este minicurso aponta para um dos vários recursos para ensinar Matemática. Utilizando tecnologias, tanto analógicas quanto digitais, esperamos propiciar um espaço para reflexões individuais e conjuntas a respeito de práticas docentes. Esperamos também que esse espaço seja propício à troca de pontos de vista a respeito dos conceitos que serão abordados durante o processo.

8. Referências

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G.: Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, New York, v. 59, n. 5, p. 389 - 407, nov./dez. 2008.

BEATÓN, G. A.: *La persona em el enfoque histórico cultural*. São Paulo: Linear B, 2005.

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

_____.: Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. PCN *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Matemática*, Ministério da Educação e do Desporto, Brasília: MEC/SEF, 2000, 109p.

_____.: Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. PCN+ *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Matemática*, Ministério da Educação e do Desporto, Brasília: MEC/SEF, 2000, 200p.

MISHRA, P., & KOEHLER, M. J. :*Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054, 2006.

PAPERT, S.: *Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education*. A proposal to the National Science Foundation. Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts. 1986.

SHULMAN, L.: Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, n.15 (2), 1986, 4-14.

VYGOTSKY L.S.:*Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. SP, Icone, 1988.