

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

JORGE BONFIM NOGUEIRA

**A UTILIZAÇÃO DE ANIMAÇÕES EM POWER POINT COMO FERRAMENTA
DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA
2013**

JORGE BONFIM NOGUEIRA

**A UTILIZAÇÃO DE ANIMAÇÕES EM POWER POINT COMO FERRAMENTA
DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada junto ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Polo Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Campus Universitário de Vitória da Conquista, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Matemática sob a orientação da Prof.(a) Dra. Maria Deusa Ferreira da Silva.

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA
2013**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

Dissertação intitulada *A utilização de Animações em Power Point como ferramenta didático-pedagógica para o Ensino da Matemática* de autoria do aluno Jorge Bonfim Nogueira aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof.^a Dr.^a Maria Deusa Ferreira da Silva (Orientadora)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Prof. Dr. André Nagamine
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

RESUMO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), ao oferecerem diferentes recursos midiáticos e comunicativos, configuram-se como uma poderosa ferramenta em diversos ramos da matemática, desde que sejam incorporadas numa perspectiva de mudança das práticas pedagógicas vigentes, sobretudo no ensino dessa disciplina. Assim, o uso das novas tecnologias vem sendo discutido e apresentado como uma das tendências da educação matemática e como uma das “novas” metodologias que pode trazer significativas mudanças para a sala de aula. Assim, o presente estudo objetivou discorrer sobre a utilização de animações em *Power Point* como ferramenta didático-pedagógica para o ensino da Matemática. Nele, compartilho algumas das experiências que venho realizando em sala de aula, desde 2007, fazendo uso dessa ferramenta. Ainda apresento atividades para o estudo de trigonometria juntamente com uma orientação para a construção e animação de slides. Essas atividades fazem parte do trabalho que venho desenvolvendo como professor da Educação Básica ao longo dos últimos seis anos, em que mostro que é possível a utilização desse recurso computacional na sala de aula, tornando essa aula mais envolvente e atrativa para os alunos. Dessa forma, a escolha desse tema nasceu da necessidade de poder compartilhar com um público maior as atividades realizadas e mostrar que o ensino e aprendizagem pode se dar de forma dinâmica com a utilização de mais uma ferramenta tecnológica. No bojo das discussões faço algumas considerações tendo como parâmetro alguns autores que veem discutindo sobre o uso das TIC no ensino em geral e, em particular, no ensino de matemática. Ao finalizar o trabalho aponto as facilidades e dificuldades que o professor vai encontrar ao utilizar essa ferramenta e, sobretudo, destaco que as aulas com o uso do *Power Point* podem ser interessantes e motivadoras, tornando mais efetivo o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, reafirmo que o uso do software, como qualquer outro, não pode ser utilizado indiscriminadamente, nem substituir o professor, haja vista que, se lançar mão repetitivamente de um mesmo recurso, pode ter um efeito contrário, tornando as aulas cansativas e desumanas.

Palavras-chave: Recursos computacionais, *Power Point*, Ensino de Matemática.

ABSTRACT

The Information and Communication Technologies (ICT) by offering different media resources and communicative, configured as a powerful tool in many branches of mathematics, since they are incorporated with a view to changing existing educational practices, particularly in the teaching of this discipline. Thus, the use of new technologies has been discussed and presented as one of the trends in mathematics education and as one of the "new" methodologies that can bring significant changes to the classroom. Thus, the present study aimed to discuss the use of animations in PowerPoint as a tool for pedagogical-didactic teaching of mathematics. In it, I share some of the experiences I have been doing in the classroom since 2007, making use of this tool. Still present activities to the study of trigonometry along with guidance for building and animating slides. These activities are part of the work I have been developing as a teacher of basic education over the last six years, which show that it is possible to use this computational resource in the classroom, making this class more engaging and attractive to students. Thus, the choice of this theme was the need to share with a larger audience the activities carried out and show that teaching and learning can take place dynamically with the use of another technological tool. In the wake of the discussions do some considerations having as parameter some authors who see discussing the use of ICT in education in general and, in particular, in mathematics teaching. At the end of the work point out the advantages and difficulties that the teacher will use this tool to find and especially emphasize that the classes with the use of PowerPoint can be interesting and motivating, making the process more effective teaching and learning. However, I reiterate that the use of the software like any other, cannot be used indiscriminately, not replace teachers, considering that if resorting repeatedly to the same resource, it can have the opposite effect, making strenuous classes and heartless.

Keywords: Computing Resources, Power Point and Mathematics Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Interdependência entre as tecnologias.....	13
Figura 2: O computador e os demais recursos tecnológicos.....	21
Figura 3: Circunferência - Modo apresentação.....	28
Figura 4: Resultado após construção das Etapas 1 a 16 no <i>Power Point</i>	29
Figura 5: Aparência final do slide – Circunferência.....	30
Figura 6: Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).....	30
Figura 7: Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).....	31
Figura 8: Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).....	31
Figura 9: Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).....	32
Figura 10: Resultado após construção das Etapas 1 a 10 no <i>Power Point</i>	34
Figura 11: Resultado após construção das Etapas 1 a 17 no <i>Power Point</i>	35
Figura 12: Aparência final do slide – Razões trigonométricas.....	38
Figura 13: Resultado após construção das Etapas 1 a 14 no <i>Power Point</i>	42
Figura 14: Aparência final do slide – Elementos de uma circunferência.....	44
Figura 15: Painel de Animação – Etapa de Animação (elem. circunferência)..	45
Figura 16: Painel de Animação – Etapa de Animação (elem. circunferência)..	46
Figura 17: Resultado após construção das Etapas 1 a 13 no <i>Power Point</i>	49
Figura 18: Aparência final do slide – Ângulo central.....	51
Figura 19: Painel de Animação – Etapa de Animação (ângulo central).....	52
Figura 20: Painel de Animação – Etapa de Animação (ângulo central).....	53
Figura 21: Resultado após construção das Etapas 1 a 16 no <i>Power Point</i>	57
Figura 22: Resultado após construção das Etapas 1 a 23 no <i>Power Point</i>	58
Figura 23: Aparência final do slide – O Radiano.....	58
Figura 24: Painel de Animação – Etapa de Animação (radiano).....	59
Figura 25: Painel de Animação – Etapa de Animação (radiano).....	60
Figura 26: Painel de Animação – Etapa de Animação (radiano).....	61
Figura 27: Slide O Radiano após alterações.....	63
Figura 28: Resultado após construção das Etapas 1 a 10 no <i>Power Point</i>	64
Figura 29: Resultado após construção das Etapas 1 a 13 no <i>Power Point</i>	65
Figura 30: Resultado após construção das Etapas 1 a 15 no <i>Power Point</i>	65

Figura 31: Aparência final do slide – Medida do arco completo em radiano....	67
Figura 32: Painel de Animação – Etapa de Animação (arco completo).....	68
Figura 33: Resultado após construção das Etapas 1 a 9 no <i>Power Point</i>	72
Figura 34: Aparência final do slide – Ciclo trigonométrico.....	73
Figura 35: Painel de Animação – Etapa de Animação (ciclo trigonométrico)...	74
Figura 36: Slide ciclo trigonométrico após alterações.....	76
Figura 37: Resultado após construção das Etapas 1 a 12 no <i>Power Point</i>	78
Figura 38: Aparência final do slide – Associando números a pontos do ciclo..	79
Figura 39: Painel de Animação – Etapa de Animação.....	80
Figura 40: Slide ciclo trigonométrico após alterações.....	83
Figura 41: Resultado após construção das Etapas 1 a 16 no <i>Power Point</i>	85
Figura 42: Resultado após construção das Etapas 1 a 24 no <i>Power Point</i>	86
Figura 43: Aparência final do slide – Seno e cosseno no ciclo trigonométrico.	88

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	Justificativa.....	9
1.2	Objetivos.....	11
1.2.1	Objetivo Geral.....	11
1.2.2	Objetivos Específicos.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1	Tecnologias e as TIC na Sociedade Atual.....	12
2.2	As Tecnologias na Educação e a Formação de Professores.....	15
2.3	O Ensino e os Recursos Computacionais: Softwares e Editor de Apresentações.....	19
	Os Softwares.....	22
	Editor de Apresentações.....	23
3	ATIVIDADES PROPOSTAS.....	26
3.1	A Escolha do Tópico – Trigonometria.....	26
3.2	Atividades: Construção e Modo de Animação.....	27
	Atividade 1: Circunferência.....	27
	Atividade 2: Razões trigonométricas de um ângulo agudo no triângulo retângulo.....	33
	Atividade 3: Elementos de uma circunferência.....	41
	Atividade 4: Ângulo central.....	47
	Atividade 5: O Radiano.....	55
	Atividade 6: Medida do arco completo em radiano.....	62
	Atividade 7: Ciclo trigonométrico.....	71
	Atividade 8: Associando números a pontos do ciclo trigonométrico.....	76
	Atividade 9: Definindo seno e cosseno no ciclo trigonométrico.....	83
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
	REFERÊNCIAS.....	94

1 INTRODUÇÃO

As propostas de uso das novas tecnologias no ensino de matemática visam amenizar as dificuldades que integram o comportamento individual de cada aluno, contando com as influências do grupo que está inserido, ajuda a transformar suas condições de dificuldades em realidades com aprendizagem satisfatória.

A Matemática é baseada em raciocínio crítico e lógico, sendo considerada a maior área de dificuldade do aprendizado em crianças e jovens de todo o País. Tal assertiva é fácil de ser constatada através dos resultados dos diferentes processos de avaliação¹ externa com vista a elevar o desempenho escolar dos nossos alunos. Essas avaliações são conhecidas também, como avaliações em larga escala, como por exemplo, o SAEB², o ENEM³ e a Prova Brasil⁴. Esses indicadores têm mostrado que a matemática é a disciplina que apresenta os piores resultados.

As pesquisas atribuem, historicamente, “a crise do ensino da matemática” a problemas de formação dos professores, de metodologia, de falta de recursos e da inadequação dos livros didáticos. Por outro lado, a dificuldade na implantação das reformas curriculares é um problema crônico do sistema de ensino em todos os níveis por serem tomadas como decisões centralizadas, sem a participação mais efetiva dos professores. Resta ao professor o desafio de utilizar novas metodologias e de pesquisar alternativas para um ensino mais abrangente, envolvente, participativo, multidisciplinar e que esteja inserido nessa nova realidade educacional.

Dentro dessa nova realidade, destacamos as Tecnologias da Informação e Comunicação, ao oferecerem diferentes recursos midiáticos como computador, data show, software, internet, etc., configuram-se como uma poderosa ferramenta em

¹ Avaliações educacionais em larga escala no país, realizado pelo Ministério da Educação junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

² SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica. Aplicado, a cada 2 anos, avalia uma amostra significativa dos alunos que cursam o 5º ano e 9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio, de escolas públicas e privadas, localizadas tanto nas áreas urbanas e rurais, distribuídos em todo o território nacional.

³ ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

⁴ Prova Brasil – Processo de avaliação em larga escala aplicado, a cada 2 anos, a todos os alunos do 5º ano e 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas, localizadas em áreas urbanas e rurais do território nacional.

diversos ramos da matemática, desde que sejam incorporadas numa perspectiva de mudança das práticas pedagógicas vigentes, sobretudo no ensino de Matemática. Assim, o uso das novas tecnologias no ensino de matemática vem sendo discutido e apresentado como uma das tendências da educação matemática e como uma das “novas” metodologias de ensino que podem trazer significativas mudanças para a sala de aula. Além disso, abrem para a discussão sobre o papel do professor e sua formação, a qualidade da escola e sua capacidade de adequar as exigências da sociedade cada vez mais inserida na realidade tecnológica.

Sendo assim, este trabalho traz uma proposta de uso dessas novas ferramentas tecnológicas, mais especificamente o *Power Point*, no ensino de matemática. É parte das atividades que venho desenvolvendo como professor da Educação Básica ao longo dos últimos seis anos e vem mostrar que é possível a utilização dos recursos computacionais na sala de aula.

1.1 Justificativa – Como o trabalho se caracterizou

No ano de 2007 o Colégio Nóbrega⁵ de Guanambi-Ba adquiriu os equipamentos necessários, computadores e *datas show* e efetuou a instalação em todas as salas de aula, do 5º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Vi então, a necessidade de utilizar esses recursos tecnológicos visando a melhoria das minhas aulas de Matemática no Ensino Médio⁶. Até aquele momento minhas aulas ministradas seguiam a configuração de uma aula tradicional, ou seja, utilizava apenas dos recursos tradicionais como lousa e o pincel.

Então, para poder utilizar os recursos disponibilizados pela escola comecei a preparar as primeiras aulas. Inicialmente os primeiros *slides* eram preparados de forma mais simples, apresentando apenas os tópicos a serem trabalhados numa determinada aula. Percebi que mesmo ainda de forma simples aqueles slides já eram suficientes para despertar nos alunos interesse e participação. Com o passar

⁵ Escola Particular de Ensino – do Maternal ao Ensino Médio, com sede na cidade de Guanambi-Ba.

⁶ Na ocasião era o único professor de Matemática do Ensino Médio da escola.

do tempo passei a adicionar aos *slides*, animações, tornando as aulas mais atrativas.

Vale ressaltar que para a maioria dos professores de Matemática só é possível trabalhar essa disciplina de maneira tradicional, ou seja, tendo o professor à frente da lousa com pincel e apagador e transmitindo aos alunos os conteúdos necessários, disponibilizando ao final da aula, exercícios de fixação. Esse pensamento ainda permanece. Todavia, acredito que ministradas desta forma as aulas ficam cansativas e não conseguem prender a atenção dos alunos.

Assim, ao trabalhar com *slides*, o conteúdo da aula já estava preparado, então era só ir projetando/explicando na tela, aos poucos, dando tempo para que os alunos fizessem suas anotações e aproveitava para fazer questionamentos e tirar dúvidas. A lousa e o pincel são utilizados para reforçar o que já está projetado. Como já dito antes, os *slides* são produzidos utilizando-se os recursos do programa, pois esta ferramenta permite dar mais realismo e movimentos necessários para que o conteúdo trabalhado seja entendido e absorvido de forma mais dinâmica e significativa. Além disso, são disponibilizados aos alunos, pela internet, os *slides* das respectivas aulas. Desta forma, os alunos não ficam prejudicados, pois o meu principal objetivo é permitir que de uma forma ou de outra esse conhecimento chegue de forma acessível aos alunos e a aprendizagem se consolide de maneira eficaz.

Essa experiência tem sido bastante frutífera e outros colegas de outras escolas tem feito uso dos slides. Em relação aos alunos, a receptividade e a participação nas aulas têm sido bem maiores. É notória a facilidade que eles demonstram com o uso das novas tecnologias. Nesse sentido, justifica-se neste trabalho apresentar algumas das atividades que pude desenvolver e utilizar em sala de aula ao longo dos últimos seis anos. Isso por acreditar que o uso do *Power Point* é eficiente para motivar a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio nas aulas de Matemática e ajudar os professores a também fazerem uso dessa ferramenta.

Desse modo, a realização deste trabalho se tornou viável a partir das discussões realizadas na disciplina “Recursos Computacionais para o Ensino de

Matemática⁷” em que pude expor o trabalho que vinha desenvolvendo para toda a turma. Dai emergiu o tema desta dissertação - ***A utilização de animações em Power Point como ferramenta didático pedagógica para o ensino da Matemática*** – Como já disse antes, nela relato e apresento algumas das experiências no uso desse recurso tecnológico, sua implementação, elaboração de atividades, evolução e contribuições para o ensino da Matemática.

Dessa forma, a escolha desse tema nasceu da necessidade de poder compartilhar com um público maior as atividades realizadas e mostrar que o ensino e aprendizagem da matemática pode se dar de forma dinâmica com a utilização de mais uma ferramenta tecnológica.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo discorrer sobre a eficácia dos recursos computacionais no ensino da Matemática.

1.2.2 Objetivos Específicos

De forma mais específica, pretende-se:

- Analisar a importância do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação matemática.
- Discutir a formação dos professores para a utilização das ferramentas computacionais;
- Discorrer sobre a aplicabilidade da ferramenta *Power Point* no ensino da Matemática;
- Apresentar atividades que podem ser realizadas com a ferramenta.

⁷ - Uma das disciplinas eletivas do curso de mestrado, parceria PROFMAT–SBM e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus Vitória da Conquista – BA.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologias e as TIC na Sociedade Atual

O mundo atual vive um momento de grandes transformações sociais e de avanços significativos das tecnologias. Esses avanços tecnológicos estão atrelados à história do próprio homem. É fato que as tecnologias estão em todos os setores da sociedade, alterando-os e conseqüentemente, mudando o comportamento humano em relação ao agir, pensar e se comunicar.

O termo tecnologia tem origem nas palavras gregas *tekne* (técnica/arte/ofício) e *logos* (estudo/ciência), significando conhecimentos que permitem ao homem elaborar ferramentas e modificar o meio ambiente, com a intenção de satisfazer as suas necessidades. No entanto, não podemos considerar como tecnologia apenas aparelhos eletrônicos e outros equipamentos. Tecnologia se refere a qualquer ferramenta elaborada pelo homem, segundo Kenski

[...] existem outras tecnologias que não estão ligadas diretamente a equipamentos e que são muito utilizadas pela raça humana desde o início da civilização. A linguagem, por exemplo, é um tipo específico de tecnologia que não necessariamente se apresenta através de máquinas e equipamentos. A linguagem é uma construção criada pela inteligência humana para possibilitar a comunicação entre os membros de determinado grupo social. Estruturada pelo uso, por inúmeras gerações, e transformada pelas múltiplas interações entre grupos diferentes, a linguagem deu origem aos diferentes idiomas existentes e que são característicos da identidade de um determinado povo, de uma cultura. (KENSKI, 2007, p. 23)

Tajra (2008) também corrobora com a autora acima quando afirma que “[...] tecnologia vai muito além de meros equipamentos. Ela permeia toda a nossa vida, inclusive em questões não tangíveis”. (TAJRA, 2008, p. 43) A autora ainda apresenta três classificações para expressar o significado das tecnologias:

- **Tecnologias físicas:** são os instrumentos físicos, como caneta, livro, telefone, aparelhos de TV, celulares, calculadoras, computadores, satélites, etc.
- **Tecnologias organizadoras:** são as maneiras como nos relacionamos com o mundo, como os sistemas produtivos se organizam, por exemplo, as atuais técnicas de gestão pela qualidade total, os métodos de ensino, dentre outros.

- **Tecnologias simbólicas:** estão relacionadas com a forma de comunicação entre os indivíduos, seja essa comunicação escrita ou falada.

Assim sendo, essas tecnologias estão ligadas de forma interdependentes, o que torna difícil dissociar umas das outras, conforme o quadro abaixo:

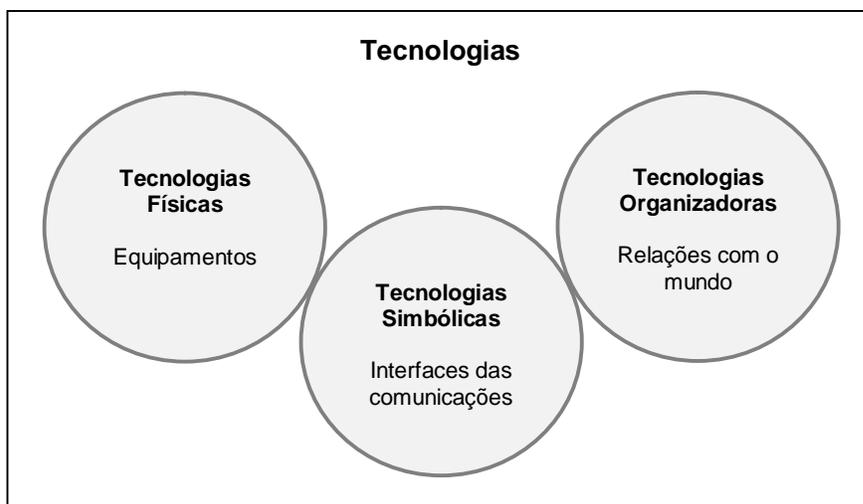


Figura 1. Interdependência entre as tecnologias.

Fonte: Tajra (2008, p.44)

Contudo na atualidade, um novo tipo de sociedade está se consolidando, é a denominada sociedade tecnológica. Isso se deve, em grande parte, aos constantes avanços das tecnologias que evoluem e mudam muito rapidamente. Baseado nesse fato, constantemente nos fazemos a seguinte pergunta: Seria possível viver nesse mundo sem a presença das tecnologias para realizar as nossas tarefas do cotidiano? Uma resposta para essa pergunta seria a afirmação de vivemos hoje em uma sociedade tecnológica e globalizada, em que a todo instante fazemos uso dos recursos tecnológicos, tais como transações bancárias, comunicação, cultura e entretenimento, dentre outros.

Toda essa tecnologia está presente nos mais variados setores da sociedade, desde aqueles que oferecem os serviços mais básicos até aqueles que se utilizam dos mais sofisticados computadores, isso acontece em todas as áreas do conhecimento. Conforme Suzuki e Rampazzo (2009) o computador produziu avanços tecnológicos nas empresas, indústrias, bancos, mercados, nas

comunicações e nas demais áreas, interferindo na forma de adquirir conhecimentos, de pensar, de agir e de se relacionar das pessoas – impondo mudanças nas organizações, no trabalho, na produção e no consumo de bens e serviços.

Na educação, a tecnologia tem estabelecido um papel importantíssimo e muito significativo, daí a ideia de que o indivíduo precisa se adentrar nesse campo e aprender a lidar com os meios tecnológicos para melhor conseguir modificar o ambiente que vive no sentido de torná-lo um lugar melhor. Infelizmente os avanços tecnológicos demoram em chegar às escolas por conta das questões financeiras e a não aceitação por parte de muitos professores. Esses atores tem retardado o processo, mas não tem afastado-o completamente. O uso de novas tecnologias dentro do setor educacional é uma realidade gritante e de papel fundamental.

Ainda de acordo com Kenski (2010), o atual estágio dessa “sociedade tecnológica”, de acordo com as possibilidades de interação entre as várias mídias para o acesso a informação e comunicação, caracteriza-se também pelas demandas do mercado econômico. Tais mudanças refletem, na organização e na natureza do trabalho, e na produção de bens e de consumo. Espera-se que a democratização e a inclusão digital possa ser um marco positivo para essa sociedade atual.

Desse modo, o acesso à informação, permitido por toda a tecnologia bem como as mudanças impostas por elas em todos os setores da sociedade atual, exigem pessoas capacitadas e aptas às constantes mudanças e condições impostas pelas tecnologias. Portanto, a educação tem um papel primordial dentro da sociedade, é ela a responsável em adequar o indivíduo ao meio em que vive e é nesse pensar que entendemos que buscar inovações, para melhorar a educação e, conseqüentemente o processo ensino aprendizagem, é papel de todos envolvidos nesse processo. O professor precisa ter consciência que a aprendizagem de nossos alunos pede mais do que teoria, papel, quadro e pincel. A aprendizagem requer um profissional preparado, inovador e consciente de seu papel como educador. Nesse sentido, utilizar a tecnologia não é mais uma questão de querer é uma realidade que precisa ser só aperfeiçoada. Não podemos permitir que a educação continue tendo um papel secundário na vida dos alunos. Necessitamos urgentemente agrupar os

recursos antigos e novos utilizando para tanto a tecnologia que se tornou uma fonte inovadora e capaz de fazer diferente.

Por conta das TIC houve uma ampliação das possibilidades de comunicação e informação, o que altera a forma de viver na atualidade. De casa, por meio da televisão ou do computador é possível manter-se informado e interagir sobre o que acontece no mundo. De acordo com Kenski (2010)

“As mídias, como tecnologias de comunicação e informação, invadem o cotidiano das pessoas e passam a fazer parte dele. Para seus frequentes usuários, não são mais vistas como tecnologias, mas como complementos, como companhias, como continuação de seu espaço de vida”. (KENSKI, 2010, p. 25).

Com a internet novos sistemas de comunicação e informação foram criados, fazendo com que inúmeras áreas da sociedade passassem por mudanças. A internet permitiu a criação de chats, e-mail, redes sociais; revolucionando o relacionamento entre as pessoas. Essas tecnologias de redes eletrônicas modificam o conceito de espaço e tempo, possibilitando que pessoas distantes geograficamente se tornem próximas e interajam, comunicando-se, trabalhando, ou divertindo-se.

Na Educação o uso das tecnologias pode potencializar os processos de ensino e aprendizagem diversificando as formas de ensinar e aprender. Nesse tocante destacamos o aumento de cursos à distancia (EaD). Essa modalidade de ensino tem propiciado um leque de possibilidades permitindo que um grande número de pessoas tenha acesso a formação nos diversos níveis de ensino.

2.2 As Tecnologias na Educação e a Formação de Professores

Como já afirmado anteriormente, as tecnologias alteraram sensivelmente todos os setores da sociedade e a educação não ficou isenta, já que é um setor fundamental nesse cenário de mudanças. As TIC podem trazer muitos avanços à prática pedagógica do professor, sendo sua utilização nos cenários educacionais uma exigência. Isso requer maiores desafios para os profissionais envolvidos, em

especial os professores, os quais são os responsáveis diretos por essa incorporação. Segundo Tornaghi (2006)

A chegada das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na escola evidencia desafios e problemas relacionados aos espaços e aos tempos que o uso das tecnologias novas e convencionais provocam nas práticas que ocorrem no cotidiano da escola. Para entendê-los e superá-los é fundamental reconhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis e a realidade em que a escola se encontra inserida, identificando as características do trabalho pedagógico que nela se realizam, de seu corpo docente e discente, de sua comunidade interna e externa. (TORNAGHI, 2006, p. 61)

Sendo assim, diante de tantas possibilidades, muitos dos diretamente envolvidos com as questões educacionais viram nas TIC uma oportunidade para repensar e, possivelmente, resolver muitos dos problemas e dificuldades inerentes ao meio, em especial, em relação à aprendizagem. No entanto, percebe-se que a relevância de tais recursos vai muito além que o seu uso por si só. É necessário criar condições e situações que efetivamente promovam a melhora na qualidade do ensino e da aprendizagem, onde quer que esse uso se faça.

Dentro do contexto escolar, os professores têm demonstrado desejo de utilizarem recursos tecnológicos para melhorar e facilitar sua prática e principalmente ajudar seus alunos no processo de aprendizagem. No entanto, para que essas novas tecnologias sejam aproveitadas é necessário que haja, por parte dos docentes, uma busca por novas aprendizagens o que torna, na mente de muitos, sua formação acadêmica desnecessária ou simplesmente arcaica.

O professor, segundo Gonzaguinha, é um eterno aprendiz e se isso é verídico não basta só ter uma formação acadêmica, recheada de teorias e conceitos bem elaborados, não que isso não seja importante, mas o mais interessante e proveitoso é conseguir unir todas as teorias apreendidas com práticas inovadoras e principalmente aproveitar das tecnologias para que haja significadamente uma aprendizagem matemática com sentido para o aprendiz e, principalmente, utilitária.

Assim, é necessário que a escola ministre um ensino que seja útil tanto para ela como também para fora dela, que a escola não corra o risco de desqualificação. Mas para que essa realidade se modifique é necessário que o professor sinta a

necessidade de aprender a usar as tecnologias como uma ferramenta capaz de facilitar seu trabalho e ajudar na aquisição de conhecimentos por parte dos alunos. É viável também, que a conscientização de como e quando se deve usar a tecnologia seja bem presente na cabeça de cada professor.

Um variado número de recursos tecnológicos está à disposição da educação, ficando a cargo do professor avaliar e selecionar o recurso que melhor se adequa às suas necessidades. Tajra (2008) afirma que para a integração da tecnologia ao contexto escolar, é preciso:

- Verificar os pontos de vista dos professores em relação aos impactos dessas tecnologias na educação;
- Levar os alunos a perceberem como tais impactos alteram sua vida cotidiana;
- Integrar os recursos tecnológicos de forma significativa com as necessidades educacionais.

Portanto, é importante que a escola esteja inserida no contexto tecnológico, que já é o cotidiano de todos os setores da sociedade que ela faz parte. Porém, mesmo diante da situação atual, ainda acontece que muitos ambientes educacionais estão à margem das novas tecnologias. Isso os coloca na contramão da realidade na qual estão inseridos. Com base nessas considerações, um dos desafios da educação na atualidade é promover o uso das tecnologias, de modo a verdadeiramente promoverem uma grande mudança na educação.

Podemos, ainda, nos apoiar no que diz Moran (2008) quando afirma que “passamos muito rapidamente do livro para a televisão e vídeo e destes para o computador e a internet, sem aprender e explorar todas as possibilidades de cada meio”. (MORAN, 2008, p. 32). Portanto, mais importante que a aplicação dos recursos tecnológicos é o objetivo que se quer atingir e, para tanto, se faz necessário compreender e refletir sobre as ações pedagógicas com a inserção das tecnologias, suas virtudes e limitações.

Outro aspecto relevante em relação ao uso das tecnologias diz respeito à formação dos professores para utilizá-las. Desse profissional espera-se a

capacidade de saber utilizá-las de modo que venham fazer parte de sua ação docente, não apenas aprendendo sobre elas, mas incorporando-as em suas atividades de ensino como uma ferramenta para aprendizagem dos alunos. Isso requer conhecimento e capacidade de planejar e criar ambientes de aprendizagem que venham favorecer a construção do conhecimento dos seus alunos.

Desse modo, é importante, ou melhor, é imprescindível que o professor esteja capacitado em relação a essa nova realidade social, e por que não dizer educacional, por conta do uso das TIC, de tal maneira que ele possa integrar a tecnologia à sua proposta pedagógica. Os profissionais que priorizam melhorar as suas competências e metodologias de ensino precisam estar abertos para absorver essa realidade e estarem em constante estado de aprendizagem e mudança.

No entanto, Sancho (2006) aponta alguns problemas que dificultam ou inviabilizam a incorporação das TIC pelos professores no processo ensino e aprendizagem. Esses problemas e dificuldades são:

- Especificações e níveis dos currículos atuais;
- Restrições da própria administração;
- Esquemas organizativos do ensino (aulas de 45 – 50 minutos);
- A organização do espaço – acesso aos computadores, número de estudantes por sala de aula...;
- Os sistemas de formação permanente dos professores que impedem a mudança educativa;
- O conteúdo disciplinar dos currículos que dificultam as propostas transdisciplinares e a aprendizagem baseada em problemas;
- As restrições na organização de espaço e tempo;
- A falta de motivação dos professores para introduzir novos métodos;
- A pouca autonomia de professores e alunos. (SANCHO, 2006, p. 26)

Portanto, a formação desses profissionais deve contemplar o uso das novas tecnologias permitindo que eles sejam capazes de incorporá-las em suas práticas docentes. De acordo com Suzuki e Rampazzo (2009), é necessário que o professor adote novas posturas, assuma a mediação no ensino, a prática interdisciplinar, ensine a pensar e a aprender, reconheça os impactos das novas tecnologias na escola e invista em sua formação continuada.

O uso das tecnologias, de forma adequada no ambiente educacional, depende da proposta que será utilizada e da postura dos profissionais envolvidos. Especialmente no ensino da matemática, os recursos disponíveis são muitos,

porém, falta ainda mais conhecimento pelos professores dessa área para melhor utilizar esses recursos.

As TIC não são o único caminho para se obter bons resultados na educação matemática. Porém é de se esperar que seja um caminho natural o uso dos recursos tecnológicos, em especial o computador, por tudo que já apresentamos anteriormente. Espera-se que os alunos, familiarizados com esses recursos, possam demonstrar mais interesse e, possivelmente, melhores desempenhos fazendo uso de tais ferramentas voltadas para o ensino da matemática. Sobre isto, Guimarães (2010) considera que:

Outro caminho para o ensino da matemática diz respeito às tecnologias da informação, que se constituem em um desafio para a escola acompanhar as novas formas de comunicar e conhecer. Grande parte da população já tem utilizados em seu dia-a-dia. (GUIMARÃES, 2010, p. 70)

Desse modo, sendo o computador uma das tecnologias que mais agrega possibilidades em relação ao ensino de matemática esperava-se que esse uso fosse mais presente na sala de aula. Todavia, esse uso é restrito. Sobre isso ressalta Guimaraes (2010).

O computador é outro recurso que também pode ser um grande aliado nas aulas de matemática. Entretanto, infelizmente, ele tem conseguido pouco espaço nas escolas. Muitas vezes, os professores, por não possuírem intimidade com essa tecnologia, acabam deixando de lado esse importante e motivador recurso (GUIMARAES, 2010, p. 71).

Portanto, no que tange ao ensino da matemática e o uso dos recursos tecnológicos o professor tem um papel relevante. Assim, cabe ao professor a tarefa de inteirar-se dessas ferramentas, aprender a utilizá-las e saber construir atividades para a sala de aula que venham contribuir para a aprendizagem de seus alunos. Desse modo, ele se constituirá em mediador, motivador e organizador das situações de ensino e aprendizagem fazendo uso desses recursos.

2.3 O Ensino e os Recursos Computacionais: Software e Editor de Apresentações.

As discussões em relação ao uso do computador na educação não são recentes, já há algumas décadas o tema tem estado presente nos encontros,

seminários e debates que visam discutir a educação, em especial a Educação Básica. No entanto, esse tema continua atual e relevante, haja vista o que já discutimos em seções anteriores. Além disso, a cada ano novos ingredientes vêm a cena. É um campo que não para de crescer e trazer novidades o que torna difícil para a escola dar conta de tudo isso.

Fala-se muito em novas tecnologias, sua eficácia no ensino e há uma campanha para que o professor passe a usá-la no sentido de melhorar sua prática e facilitar a aprendizagem dos alunos. Na escola pública esse processo não é diferente, mas a situação é ainda complicada. Muitos professores não sentem vontade ou acreditam não precisar inovar já que é dono da cadeira e ganha pouco então não precisa buscar fazer melhor, por outro lado os governantes não se preocupam em investir nesse setor. As escolas até recebem laboratório, mas não fornece profissionais para desenvolverem esse setor na escola. Os gestores acabam por designar alguém para trabalhar no laboratório só para ficar observando os alunos usarem os computadores, para que os mesmos não sejam estragados. Não há uma busca em melhorar a aprendizagem dos alunos por intermédio das tecnologias e sim justificar o uso dos computadores. Assim, fica difícil inserir as novas tecnologias ao processo de aprendizagem. Ainda nos resta outra problemática, nas escolas pública, os professores de Matemática e Língua Portuguesa acabam sendo aqueles considerados mais experientes e muitas vezes prestes a se aposentarem e que não querem e acham que não precisam de mais nada em suas aulas.

Recentemente temos as discussões em torno do uso da internet e das redes sociais. Assim, cada vez mais o uso do computador apresenta uma gama de possibilidades por meio de pacotes de programas, softwares e o uso da internet que o tornam singular em relação a qualquer outra tecnologia. Daí esse uso ser tão discutido, sempre atual e, sobretudo, requerido na sociedade atual.

Desse modo, diante de tantas possibilidades de uso, é de se esperar que os meios educacionais sejam totalmente reformulados e adequados aos mais

modernos recursos tecnológicos. Embora, os mais tradicionais não serão totalmente descartados. De acordo com Tajra (2008):

[...] os computadores possuem diferentes tipos de utilidades, compatíveis com o mundo em que vivemos: em constante mutação e interativo. Por meio dele podemos desenvolver simultaneamente várias habilidades, facilitando a formação de indivíduos polyvalentes e multifuncionais, diferentemente, por exemplo, de uma máquina de escrever que possibilitava a formação de um único profissional: o datilógrafo TAJRA, 2008, p. 19).

Portanto, a vantagem do computador em comparação aos demais recursos tecnológicos se mostra visível, uma vez que possui uma infinidade de possibilidades de seu uso como ferramenta pedagógica, possibilitando uma interatividade muito mais rápida e versátil em relação à outras ferramentas o que potencializa ainda mais o seu uso. Essa interatividade, segundo Tajra, pode ser ilustrada na figura 2.

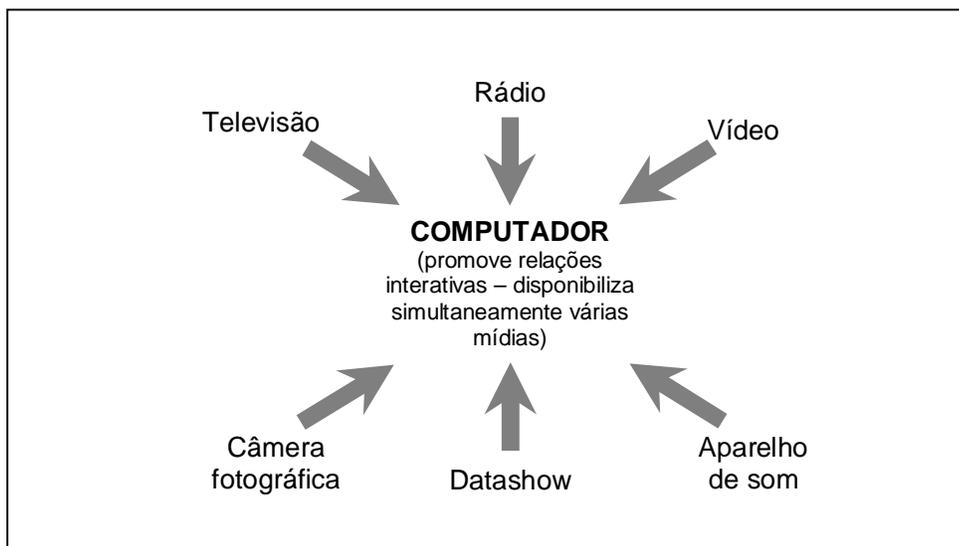


Figura 2. O computador e os demais recursos tecnológicos.

Fonte: Tajra (2008, p. 45)

Poderíamos acrescentar no organograma de Tajra ou propor um outro modelo em que pessoas estão utilizando esses recursos, todos interligados, se comunicando com várias outras pessoas, em diferentes locais e culturas, compartilhando informação e entretenimento. Assim, percebemos como é difícil para a escola absorver tantas e rápidas mudanças. Além disso, há o risco de esse uso se tornar rapidamente desinteressante e obsoleto para os alunos. Sobre isso, vejamos o que diz Roulkousky (2011):

Um dos argumentos mais comuns é acreditar que com a utilização do computador o aluno se sentirá mais motivado para frequentar as aulas. É possível que isso aconteça inicialmente, no entanto, passadas algumas semanas, o computador, assim como qualquer outra novidade (recortes, dobraduras, etc), será algo que pertencerá à rotina da escola e, dependendo do uso que se faça, passará a pertencer ao quadro de elementos desmotivadoras da escola (ROULKOUSKY, 201, p.18)

Assim, com essa afirmação vemos que não basta utilizar o computador para mudar o ensino. É necessário criar situações que realmente promovam aprendizagem e tornem o ensino mais dinâmico e atraente e, assim, estimulando a participação dos alunos. Nesse sentido Kenski (2007) destaca que é importante haver uma adequação da tecnologia usada com o conteúdo a ser ensinado. Muitas escolas possuem laboratórios de informática com computadores suficientes para atender aos alunos e, no entanto não tem o retorno esperado na aprendizagem dos mesmos. Isso nos faz acreditar que a forma de utilização dessa ferramenta não está adequada. Por outro lado, considerando o computador como uma ferramenta versátil e agregadora, se utilizado adequadamente, pode promover grandes melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, diante desse cenário de tantas e variadas formas de uso do computador destacamos algumas ferramentas que podem ser integradas ao computador como recurso didático.

➔ **Os softwares**

Com a utilização cada vez mais frequente dos computadores, o mercado está repleto de softwares com as mais diversas aplicabilidades. Segundo Tajra (2008) duas são as conceituações para software educacional: programa desenvolvido para atender objetivos educacionais; qualquer programa que seja utilizado com finalidades educacionais, mesmo que não tenha sido desenvolvido para este fim.

Os softwares são classificados em duas grandes categorias diferentes: software de sistema e software aplicativo.

Software de sistema: Todo programa necessário ao funcionamento do computador, por exemplo, o BIOS⁸, os drivers⁹ de dispositivos, o sistema operacional e a interface gráfica, etc.

Software aplicativos: Programas que permitem realizar uma ou mais tarefas específicas, por exemplo, os browsers¹⁰, processadores de textos, editor de apresentações, planilhas eletrônicas, educacionais, desenho, dicionários e tradutores, edição de imagens, etc.

Atualmente há uma infinidade de softwares disponíveis no mercado. E diante de tantas possibilidades, é necessário que o professor estabeleça critérios para sua utilização, que devem estar adequados com a proposta pedagógica e aos objetivos que se pretender alcançar. Nesse sentido, afirma Tajra (2008, p. 49) “o professor deve ficar atento para uma real adequação dos softwares às suas ações de sala de aula. Muitos acham que só por estarem utilizando softwares educacionais já estão efetuando a prática da informática na educação”. Portanto, escolher um software requer conhecimento por parte do professor, disponibilidade e interesse em conhecer suas potencialidades de uso para cada conteúdo a ser trabalhado.

➤ Editor de Apresentações

Dentre os softwares aplicativos, destacamos os pacotes de programas desenvolvidos para a mais variadas tarefas do dia-a-dia e, nem sempre, pensados especificamente para uso nos meios de ensino. Todavia, também podem se constituir em excelentes ferramentas voltadas para as atividades de sala de aula. Dentre tantos, destacamos O *Power Point*¹¹ - um dos programas do pacote de escritório (*Office*) da empresa Microsoft e disponível na maioria dos computadores que usam o sistema operacional *Windows*. Através deste recurso, é possível

⁸ Em computação Basic Input/Output System (sistema básico de entrada e saída).

⁹ Software que permite ao sistema operacional usar as funcionalidades de um dispositivo.

¹⁰ Programa de computador que habilita os usuários a interagirem com documentos virtuais na internet.

¹¹ Há também uma versão gratuita de um Editor de Apresentações incluso no pacote BrOffice, o qual pode ser baixado da Internet.

elaborar *slides*¹² inserindo cores, animações, imagens e até sons o que o torna atualmente a ferramenta mais requerida para as apresentações orais em seminários, conferências, workshops, sobretudo quando voltadas para um grande público.

Atualmente, algumas escolas, principalmente as escolas da rede privada de ensino, já estão equipadas com aparelhos *data show* em suas salas de aula, o que permite aos professores a utilização de um editor de apresentações para ministrar suas aulas de maneira mais atraente que a aula tradicional.

O editor de apresentações *Power Point* tem sido descrito como importante no ensino-aprendizagem, haja vista que os slides possuem um visual atraente, diversificado, animações, o que torna os conteúdos mais interessantes, auxiliando alunos a compreender conceitos e resolver problemas matemáticos, motivando-os.

Também no ensino da Matemática, esta ferramenta tem se mostrado eficaz. Isto porque as cores e movimentos inerentes a este recurso fazem com que a aula seja mais dinâmica, não mais focada apenas na transmissão de conteúdos de forma estática. Além do mais, com o acesso à Internet esse uso pode ser potencializado. Assim, o conteúdo matemático utilizando esta ferramenta muda a forma de aula expositiva e sem muita criatividade, comuns as aulas de matemática, para uma aula mais dinâmica, com construções e animações que envolvem os alunos em um ambiente mais agradável. O professor não apenas expõe a matéria no quadro e faz exemplos¹³.

Além disso, com o uso do editor de apresentações, a qualidade da aula melhora à medida que o professor procura formas de dinamizá-las. Para isso, produz slides com os tópicos do conteúdo, inserindo animações, figuras e projetados numa tela por um *data show*, um excelente equipamento a serviço da educação. Mais uma forma diferente de aprendizagem, em que o professor precisa apropriar-se do recurso tecnológico, ser protagonista de mudanças, mas jamais permitir que o

¹² - Estes slides são veiculados, na maioria das vezes, através de um *Data show*. O *Data show* é um aparelho que processa sinais de vídeo e os projeta em uma tela.

¹³ - Essas colocações são fruto de experiências próprias. Conforme está no cap. 1, seção 1.1 neste trabalho apresento minhas experiências com uso do Power point nas aulas de matemática.

equipamento venha substituí-lo, pois mesmo com tanto recursos didáticos disponíveis hoje em dia, o data show, é somente mais um que deve ser preconizado a sua importância e relevância nas aulas. Vale ainda enfatizar que o professor conserva seu espaço em sala de aula como um sujeito mediador, que auxilia os atores da aprendizagem a construir seu próprio conhecimento.

Vale ressaltar que, com o uso do recurso tecnológico, durante a aula, a escrita quase não é necessária, já que os slides com o conteúdo são disponibilizados aos alunos. Assim, sobra mais tempo para que professor e aluno interajam para esclarecer as dúvidas que possam aparecer. Com isso há um ganho de tempo no transcorrer das aulas¹⁴.

Observa-se assim que, tomadas as devidas precauções, é importante privilegiar a utilização de programas de edição de apresentações, especialmente quando as imagens, gráficos, esquemas e outros materiais forem complexos e, principalmente, quando o movimento e/ou som contribuir para a aprendizagem do conteúdo. Ainda, segundo Masetto (2007, p.144) “a ênfase não pode ser dada à tecnologia, ou seja, ao recurso didático: sua relevância está condicionada à possibilidade de ser adequada para facilitar o alcance dos objetivos”.

Do exposto depreende-se que o *Power Point*, como recurso tecnológico, pode facilitar o ensino e a aprendizagem de determinados conteúdos e pode motivar o aluno levando-o a ter interesse pela aula, desde que o professor saiba conduzi-la, promovendo reflexões, debates e abrindo espaço para questionamentos a respeito dos conteúdos abordados. Ademais, é preciso que a escola oportunize o uso dessa ferramenta e capacite o professor.

¹⁴ - ibdem.

3 – ATIVIDADES PROPOSTAS

3.1 A Escolha do Tópico - Trigonometria

Para a realização deste trabalho escolhi alguns conteúdos de trigonometria e apresentarei a forma como foram construídos no *Power point*. A escolha desse tópico deu-se por sua relevância no ensino de matemática, em especial no Ensino Médio, pela dificuldade que professores encontram na forma de apresentá-lo, ou seja, expô-lo na sala de aula, e, também, pela dificuldade que os próprios alunos enfrentam em compreendê-lo. Além disso, é um conteúdo que requer muitas construções geométricas associadas à álgebra, as quais, se feitas apenas na lousa, perdem em visualização e dinamismo no ato do seu desenvolvimento em sala de aula.

Desse modo, ao apresentar algumas dessas atividades, o objetivo foi auxiliar professores e alunos no seu processo de ensino e aprendizagem. Essa iniciativa, de preparar aulas em Power Point, como já exposto, nasceu da necessidade de dinamizar minhas aulas de matemática adequando-as às exigências da escola e buscando fazer uso das ferramentas tecnológicas disponíveis.

Destaco ainda que, o professor, mesmo sem ter conhecimento em programação, pode criar seus próprios conteúdos e, assim, não depender exclusivamente de produtos já prontos. Com isso, ele passa de mero utilizador para criador, o que pode se tornar uma tarefa bem mais estimulante. Notadamente, isso pode se constituir em um momento de estudo aprofundado do conteúdo e, ao mesmo tempo, um momento de planejamento de suas atividades de ensino.

Outro aspecto relevante é que o professor pode ministrar suas aulas em sua própria sala de aula, necessitando apenas que sejam instalados um computador e um *Datashow*. Sendo assim, não se faz necessário deslocar os alunos para um laboratório de informática, o que, de modo geral, requer uma logística muito maior.

3.2 Atividades: Construção e Modo de Animação

- **Atividade – 1: Construção da Circunferência**

Objetivo - Levar à construção e à animação, por meio do *slide*, com o propósito de propiciar uma melhor compreensão da ideia intuitiva de circunferência, a qual se constitui: “*como o conjunto de pontos do plano que estão a uma mesma distância de um ponto fixo desse plano, chamado de centro da circunferência*”.

- **Etapas de Construção**

- 1) Inicie programa, vá na barra de menu do *Power Point*, ative página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift). Com isso, você definirá o centro da circunferência.
 - 2) Clique sobre o ponto criado, ative o menu formatar, preenchimento da forma e mude a cor para preto. Faça o mesmo com o contorno da forma.
 - 3) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe uma circunferência (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift).
 - 4) Selecione a circunferência, ative o menu formatar, clique no preenchimento da forma, selecione sem preenchimento.
 - 5) Ainda com a circunferência selecionada, vá em formatar, clique em contorno da forma e escolha cor do tema, preto por exemplo.
 - 6) Clique no ponto e com a tecla shift pressionada, clique na circunferência. Ative o menu formatar, selecione alinhar, clique em centralizar, em seguida, alinhar meio.
- **O objeto construído - Seguindo corretamente as etapas de 1 a 6, obteremos a figura-3, a seguir:**

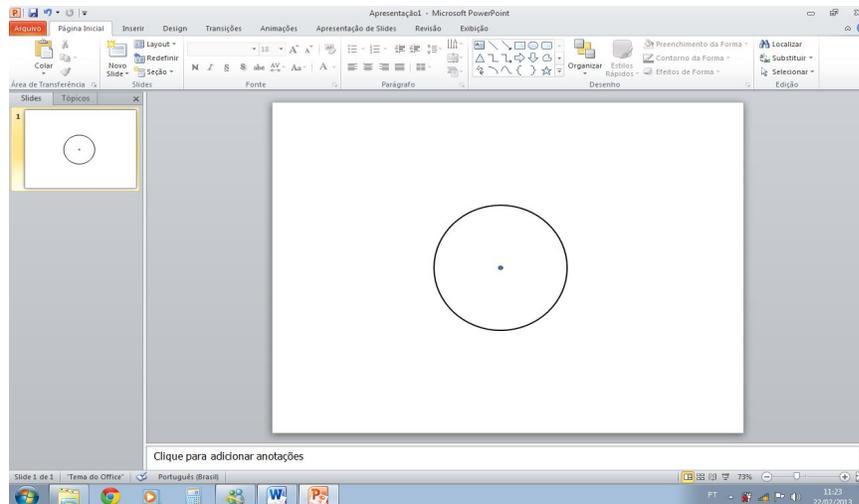


Figura-3 circunferência -Modo apresentação.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* –

- 7) Selecione o ponto que representa o centro da circunferência, copie e depois cole na tela de desenho.
- 8) Selecione esse novo ponto, ative o menu formatar, diminua o seu tamanho. Faça o mesmo alterando a sua cor para laranja, por exemplo.
- 9) Copie o ponto laranja, cole na tela de desenho e coloque sobre a circunferência.
- 10) Repita a última etapa, até que toda a circunferência esteja tomada por pontos laranjas. Para dar um ajuste fino mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção.
- 11) Na barra de menu, ative página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta (segure a tecla shift) que será o raio da circunferência.
- 12) Copie o segmento de reta, cole na tela de desenho.
- 13) Repita a etapa anterior mais duas vezes.
- 14) Clique sobre o primeiro segmento de reta e com as teclas de direção desloque-o até que uma de suas extremidades coincida com o ponto preto, centro da circunferência.
- 15) Clique na outra extremidade do mesmo segmento de reta e com o botão esquerdo do mouse apertado faça-o coincidir com a circunferência. Para dar um ajuste fino mantenha pressionada a tecla Ctrl.
- 16) Faça o mesmo com os outros três segmentos de reta, disponha-os em pontos diferentes da circunferência.



Figura 4. Resultado após construção das Etapas 1 a 16 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 17) Na barra de menu do programa, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **O**, para indicar o centro da circunferência. Coloque essa caixa de texto, com o auxílio das teclas de direção, junto do ponto preto que indica o centro da circunferência.
- 18) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, copie e cole. Altere a letra **O** para **r**, raio da circunferência.
- 19) Copie a caixa de texto com a letra **r** e cole, na tela de desenho, mais três vezes.
- 20) Clique sobre cada caixa de texto com a letra **r** e com o auxílio das teclas de direção desloque-as para que fiquem ao lado de cada segmento de reta que representa raio.
- 21) Copie a caixa de texto com a letra **O** e cole, na tela de desenho, mais quatro vezes.
- 22) Mude as letras dessas caixas de textos para **A**, **B**, **C** e **P**.
- 23) Clique em cada uma dessas caixas de textos e mova-as para próximo dos pontos vermelhos que estão sobre a circunferência e nas extremidades dos raios (segmentos de reta).
- 24) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, copie e cole. Altere o texto para **AO = OB = OC = OP = r**. Posicione esse texto ao lado e fora do desenho.

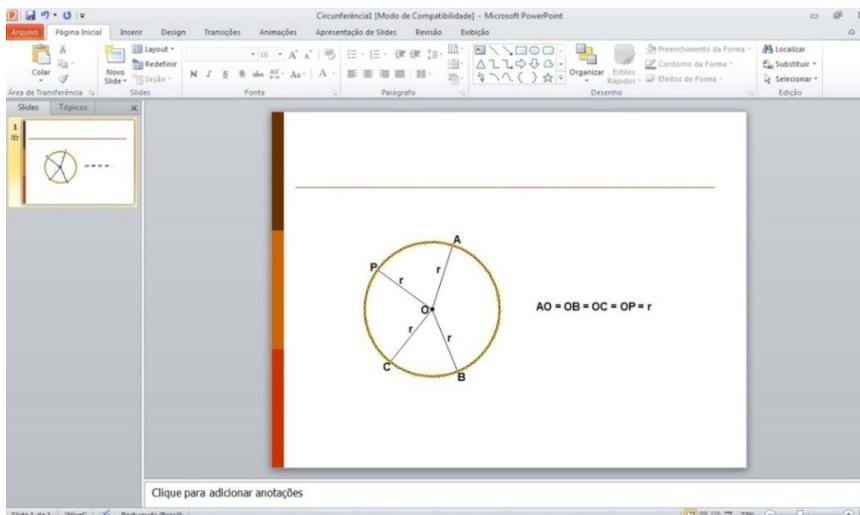


Figura 5. Aparência final do slide – Circunferência.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- **Etapas de Animação**

- 1) No Menu animações, selecione painel de animação. Ao lado direito da sua tela de desenho aparecerá uma caixa de diálogos denominada painel de animação. Toda animação aplicada na sua figura será mostrada nessa Caixa.
- 2) Selecione o ponto preto (centro da circunferência), no menu animações, clique em aparecer. No painel de animação aparecerá a animação aplicada. Veja figura 6 que segue.

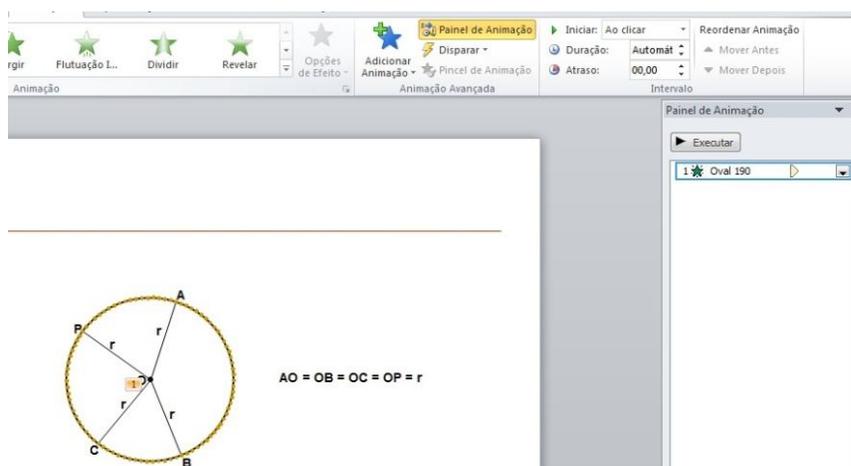


Figura 6. Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 3) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, que indica o centro da circunferência, no menu animações, clique em esmaecer. Clicando na setinha preta apontada para baixo da figura que segue aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior. Veja a figura 7.

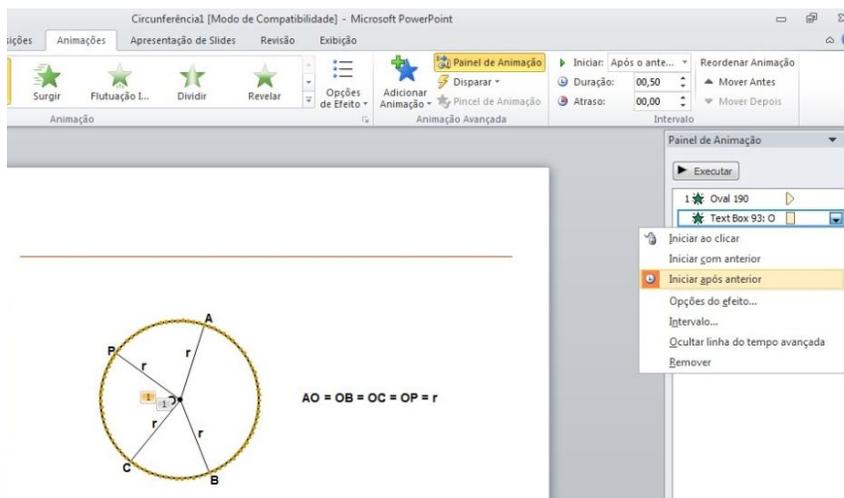


Figura 7. Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 4) Selecione todos os pontos que estão sobre a circunferência, no Menu ANIMAÇÕES, clique em aparecer. Em seguida, no Painel de Animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar ao clicar. Veja figura 8.

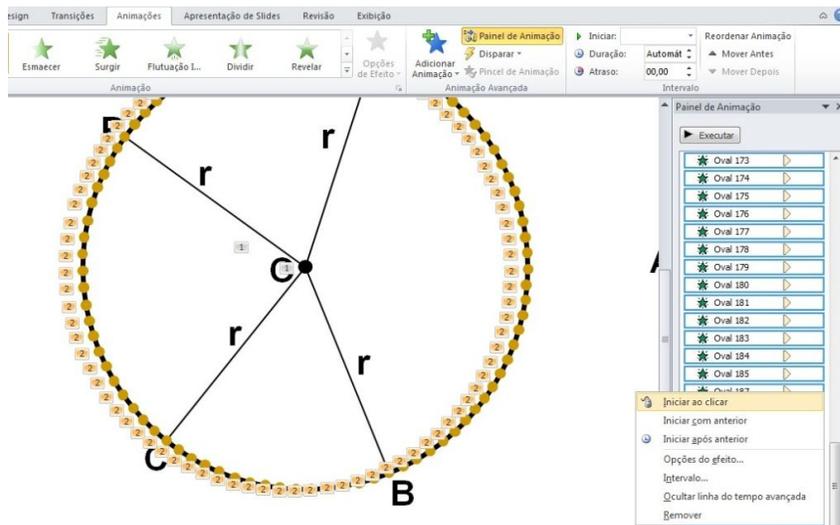


Figura 8. Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 5) Selecione novamente todos os pontos que estão sobre a circunferência, no menu animações, clique em adicionar animações, na caixa saída clique em desaparecer. Em seguida, no painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após o anterior.
- 6) Selecione a circunferência No menu animações clique em adicionar animações, Mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior.
- 7) Selecione um dos segmentos de reta, segmento **OA**, que indica um dos raios da circunferência. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima. Figura 9.

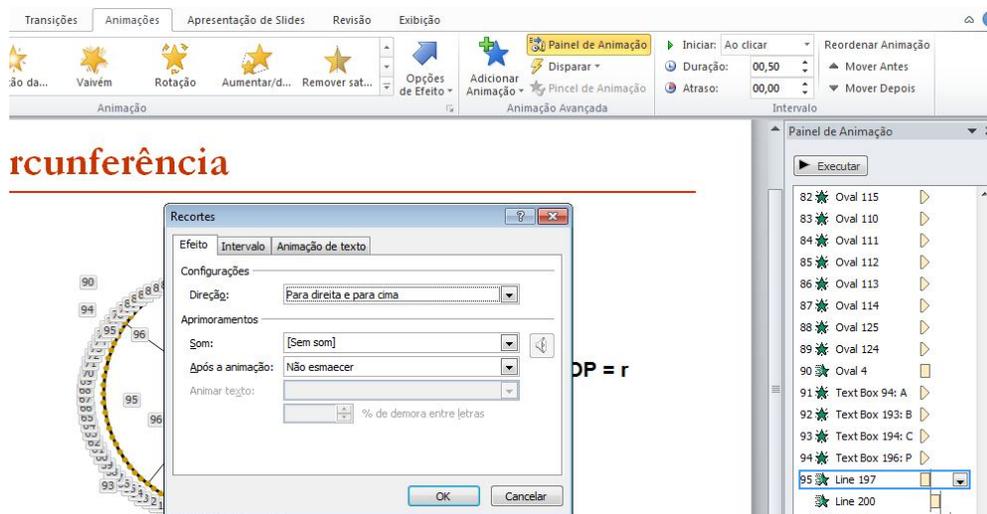


Figura 9. Painel de Animação – Etapa de Animação (circunferência).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 8) Selecione a caixa de texto com a letra **r** (raio **OA**), no menu animações, clique em esmaecer. Em seguida, no painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após o anterior.
- 9) Aplique a mesma animação para a caixa de texto com a letra **A**.

- 10) Repita as etapas **6** e **7** para dar animação aos outros raios, segmentos **OB**, **OC** e **OP**.
- 11) Repita as etapas **8** e **9** para aplicar animações aos textos **r**, **B**, **C** e **P**.

A atividade proposta, ora construída a partir de pontos, tem como objetivo dar dinamismo e permitir, durante a sua apresentação, que o aluno veja, ponto a ponto, a circunferência sendo desenhada. Essa atividade tem como propósito ajudar o mesmo a compreender que a circunferência é a figura geométrica resultante de pontos do plano que se encontram a uma mesma distância de um ponto fixo. Atividade excelente que possibilita ao aluno adquirir uma noção geométrica elementar de ponto, segmento de reta (raio) e circunferência.

- **Atividade – 2: Construindo Razões Trigonômicas de um ângulo agudo no triângulo retângulo**

Objetivo - Construir o slide para a exposição, em sala de aula, dos conceitos referentes às razões trigonométricas no triângulo retângulo. De posse dessa construção o professor introduzirá as primeiras noções sobre o respectivo conteúdo e, assim, propiciará aos alunos compreenderem, de forma dinâmica, os conceitos de seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo.

- **Etapas de Construção**

- 1) Na barra de menu, clique em inserir, no campo formas básicas clique em triângulo retângulo, em seguida, clique na tela de desenho, um triângulo retângulo será criado.
- 2) Selecione o menu formatar, em girar, clique em Inverter horizontalmente. Em seguida, altere as dimensões do triângulo. Por exemplo, altura da forma 4,0 cm e largura da forma 8,0 cm.
- 3) Ainda no menu formatar, clique em preenchimento da forma e escolha sem preenchimento. Clique em contorno da forma, escolha a cor azul-escuro e em espessura clique em 3pt.

- 4) Selecione o triângulo retângulo. Copie e cole na tela de desenho. Em formatar, ajuste a nova altura para 4,05 cm e a nova largura para 8,1 cm. Com as setas de direção ajuste o novo triângulo sobre o anterior.
- 5) Com o novo triângulo selecionado, em formatar, clique em contorno da forma, escolha a cor do tema preto.
- 6) Selecione o “último” triângulo retângulo. Copie e cole na tela de desenho. Em formatar, ajuste a nova altura para 4,1 cm e a nova largura para 8,2 cm. Com as setas de direção ajuste o novo triângulo sobre o anterior.
- 7) Repita a Etapa **6** mais 28 vezes, sempre tomando o cuidado de acrescentar 0,05 cm na altura e 0,1 cm na largura ao novo triângulo.
- 8) Selecione o “último” triângulo retângulo da etapa **7**. Copie e cole na tela de desenho. Em formatar, ajuste a nova altura para 5,55 cm e a nova largura para 11,1 cm. Com as setas de direção ajuste o novo triângulo sobre o anterior.
- 9) Com o novo triângulo selecionado, em formatar, clique em contorno da forma, escolha a cor do tema azul-escuro.
- 10) Selecione, com o auxílio do mouse, todos os triângulos. Em formatar, clique em alinhar e escolha alinhar parte inferior. Após esse processo, obteremos a figura 10.

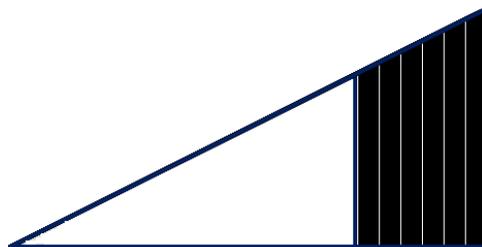


Figura 10. Resultado após construção das Etapas 1 a 10 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 11) Selecione o triângulo da etapa **9**, copie e cole na tela de desenho. Em formatar, ajuste a nova altura para 5,6 cm e a nova largura para 11,2 cm. Com as setas de direção ajuste o novo triângulo sobre o anterior.
- 12) Com o novo triângulo selecionado, em formatar, clique em contorno da forma, escolha a cor do tema preto.

- 13) Selecione o triângulo da etapa anterior, copie e cole na tela de desenho. Em formatar, ajuste a nova altura para 5,65 cm e a nova largura para 11,3 cm. Com as setas de direção ajuste o novo triângulo sobre o anterior.
- 14) Repita a Etapa **13** mais 28 vezes. Sempre tomando o cuidado de acrescentar 0,05 cm na altura e 0,1 cm na largura ao novo triângulo até que o último triângulo preto tenha altura 7 cm e largura 14 cm.
- 15) Selecione o triângulo da etapa anterior, copie e cole na tela de desenho. Em formatar, ajuste a nova altura para 7,05 cm e a nova largura para 14,1 cm. Com as setas de direção ajuste o novo triângulo sobre o anterior.
- 16) Com o novo triângulo selecionado, em formatar, clique em contorno da forma, escolha a cor do tema azul-escuro.
- 17) Selecione, com o auxílio do mouse, todos os triângulos. Em formatar, clique em alinhar e escolha alinhar parte Inferior.

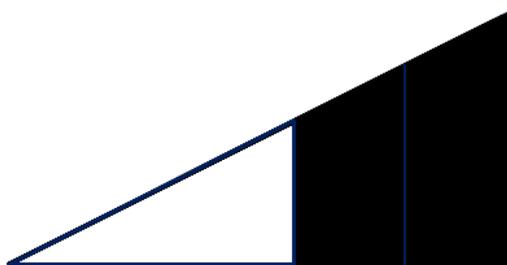


Figura 11. Resultado após construção das Etapas 1 a 17 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 18) Na barra de menu, página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. Posicione esse arco próximo ao vértice do triângulo retângulo para indicar a medida do ângulo agudo. Enquanto posiciona o arco com o mouse mantenha pressionada a tecla Ctrl.
- 19) Em formatar, selecione preenchimento da forma, cor do tema, marrom-claro e contorno da forma, verde. Ainda em contorno da forma, ajuste sua espessura para $2^{1/4}$ pt.
- 20) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **36,87°**. Coloque essa caixa de texto junto ao arco desenhado na Etapa **18**.
- 21) Copie a caixa de texto **36,87°**, cole na tela de desenho. Altere o texto para **3**. Posicione essa caixa de texto dentro e ao lado do cateto oposto do triângulo azul interno.

- 22) Cole novamente a caixa de texto **36,87°** na tela de desenho. Altere o texto para **4**. Posicione essa caixa de texto dentro e ao lado do cateto adjacente do triângulo azul interno.
- 23) Cole mais uma vez a caixa de texto **36,87°** na tela de desenho. Altere o texto para **5**. Posicione essa caixa de texto abaixo da hipotenusa do triângulo azul interno.
- 24) Mantenha pressionada a tecla Shift e clique com o mouse nas caixas com os textos **3**, **4** e **5**. Em página inicial, selecione cor da fonte e clique em vermelho-escuro.
- 25) Copie a caixa de texto **3**, cole na tela de desenho. Altere o texto para **4,5**. Posicione essa caixa de texto à direita do cateto oposto do triângulo retângulo azul intermediário.
- 26) Cole novamente a caixa de texto **3** na tela de desenho. Altere o texto para **6**. Posicione essa caixa de texto à direita do cateto oposto do triângulo retângulo azul externo.
- 27) Na barra de menu, página inicial, clique em seta no campo formas básicas e desenhe uma seta horizontal, posicione-a ao longo do cateto adjacente do triângulo retângulo azul externo.
- 28) Com a seta selecionada, em formatar, clique em contorno da forma e escolha a cor roxa e mude a espessura para $1^{1/2}$ pt. Ainda em contorno da forma, selecione setas e clique em estilo de seta 7.
- 29) Copie a seta da etapa **28**, cole na tela de desenho. Ajuste o tamanho correspondente ao cateto horizontal do triângulo retângulo azul intermediário.
- 30) Cole na tela de desenho a seta copiada na etapa anterior. Ajuste o tamanho correspondente à hipotenusa do triângulo retângulo azul externo.
- 31) Copie e cole na tela de desenho a seta da etapa anterior. Ajuste o tamanho correspondente à hipotenusa do triângulo retângulo azul intermediário.
- 32) Copie a caixa de texto **3**, cole na tela de desenho. Altere o texto para **6**. Posicione essa caixa de texto sobre a seta abaixo do cateto adjacente do triângulo retângulo azul intermediário.
- 33) Copie a caixa de texto **3**, cole na tela de desenho. Altere o texto para **8**. Posicione essa caixa de texto sobre a seta do cateto adjacente do triângulo retângulo azul externo.

- 34) Cole mais duas vezes a caixa de texto **3** na tela de desenho. Altere o texto para **7,5** e **10**. Posicione essas caixas de textos sobre as setas acima das hipotenusas dos triângulos retângulos em azul (intermediário e exterior).
- 35) Copie a caixa de texto **3**, cole na tela de desenho. Posicione essa caixa de texto abaixo e fora do desenho.
- 36) Na barra de menu, página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta de 1,6 cm (traço) e posicione abaixo da caixa de texto **3**. Em formatar, selecione contorno da forma, espessura e clique em $2^{1/2}$ pt.
- 37) Copie a caixa de texto **5**, cole na tela de desenho. Posicione essa caixa de texto abaixo do traço desenho na etapa anterior para formar a fração $3/5$.
- 38) Copie a caixa de texto **3**, cole na tela de desenho e altere para **=**. Posicione essa caixa de texto após o segmento de reta (traço), desenhado na Etapa **36**.
- 39) Proceda como nas etapas **36**, **37** e **38** para formar a fração $4,5/7,5$.
- 40) Copie a caixa de texto **=**, cole na tela de desenho à frente da fração $4,5/7,5$.
- 41) Proceda como nas etapas **36**, **37** e **38** para formar a fração $6/10$.
- 42) Copie a caixa de texto **=**, cole na tela de desenho à frente da fração $6/10$.
- 43) Copie a caixa de texto **=**, cole na tela de desenho e altere para **0,6**. Posicione-a à frente da igualdade.
- 44) Copie a caixa de texto **3**, cole na tela de desenho e altere para \rightarrow **sen 36,87°**. Posicione essa caixa de texto à frente do número **0,6**.
- 45) Com o mouse selecione o grupo de objetos (frações e igualdades) desenhados nas últimas etapas. Cole na tela de desenho e posicione abaixo do grupo copiado. Altere: **3** para **4**; **4,5** para **6**; **6** para **8**; **0,6** para **0,8** e os textos \rightarrow **sen 36,87°** para \rightarrow **cos 36,87°**.
- 46) Cole na tela de desenho o grupo copiado na etapa **45**. Em seguida, altere: **5** para **4**; **7,5** para **6**; **10** para **8**; **0,6** para **0,75** e os textos \rightarrow **sen 36,87°** para \rightarrow **tan 36,87°**.

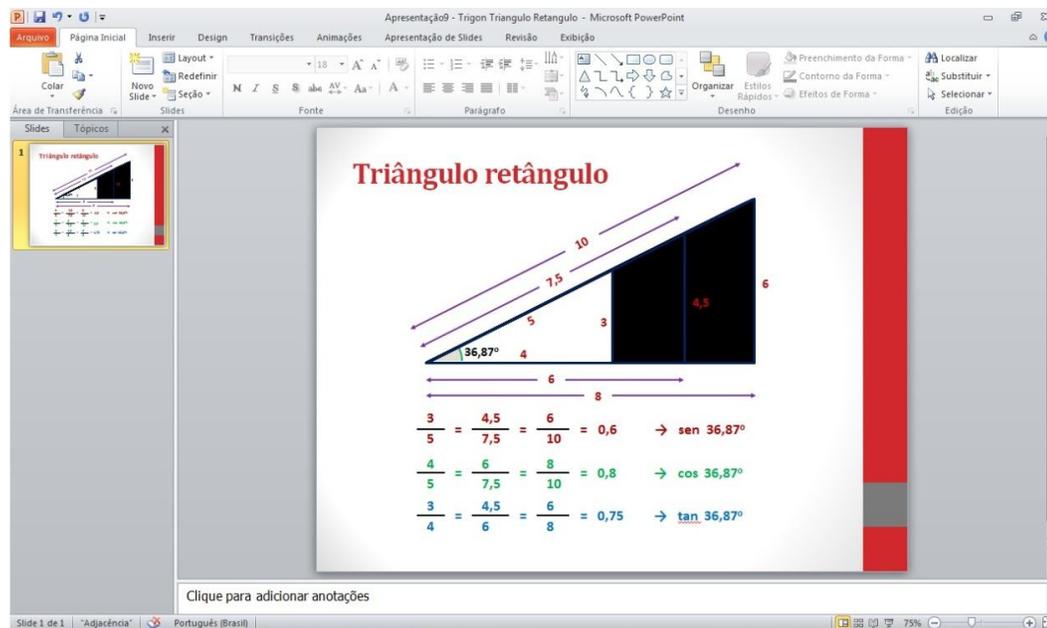


Figura 12. Aparência final do slide – Razões trigonométricas.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

Observação.

As dimensões do triângulo retângulo, sugeridas na etapa 2, foram usadas apenas como referência para a elaboração do slide. Portanto, não tem relação com as medidas fictícias utilizadas nas etapas 21 a 34, que durante a apresentação, aparecem nos triângulos, como único propósito de permitir o cálculo das razões trigonométricas do ângulo de $36,87^\circ$.

- **Etapas de Animação**

- 1) Clique no 1º triângulo retângulo azul (o menor). No menu animações clique em aparecer.
- 2) Selecione o arco próximo ao vértice do triângulo. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK. No Painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque Iniciar com anterior.
- 3) Selecione as caixas de textos **36,87°**, **3**, **4** e **5**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo de cada animação e marque Iniciar com anterior.

- 4) Clique no primeiro triângulo retângulo preto após o azul. No menu animações clique em aparecer. Em seguida, clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer. No painel de animação, clique na setinha preta correspondente, marque iniciar após anterior. Clique novamente na mesma setinha preta e selecione intervalo. Na caixa de texto que abrirá marque em demora 0,05.
- 5) Selecione os próximos triângulos retângulos pretos. Faça como na etapa anterior.
- 6) Selecione agora o triângulo retângulo azul intermediário. No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta correspondente, marque iniciar após anterior.
- 7) Selecione as caixas de textos **4,5**, **6** e **7,5**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo de cada animação e marque Iniciar com anterior.
- 8) Clique nas setas que indicam a medida do cateto horizontal e da hipotenusa do triângulo retângulo azul intermediário. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo de cada animação e marque Iniciar com anterior.
- 9) Clique no primeiro triângulo retângulo preto após o triângulo azul intermediário. No menu animações clique em aparecer, em seguida clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer. No painel de animação, clique na setinha preta correspondente, marque iniciar após anterior. Clique novamente na mesma setinha preta e selecione intervalo. Na caixa de texto que abrirá marque em demora 0,05.
- 10) Selecione os próximos triângulos retângulos pretos. Faça como na etapa anterior.
- 11) Selecione o triângulo retângulo azul externo. No menu animações clique em aparecer, no painel de animação, clique na setinha preta correspondente, marque iniciar após anterior.
- 12) Selecione as caixas de textos **6**, **8** e **10**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e

OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo de cada animação e marque Iniciar com anterior.

- 13) Clique nas setas que indicam a medida do cateto horizontal e da hipotenusa do triângulo retângulo azul externo. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo de cada animação e marque Iniciar com anterior.
- 14) Selecione o traço que indica a divisão de 3 por 5. No menu animações clique em aparecer.
- 15) Clique no numerador da fração $\frac{3}{5}$. No menu animações clique em aparecer.
- 16) Clique no denominador da fração $\frac{3}{5}$. No menu animações clique em aparecer.
- 17) Clique no sinal de igual após a fração $\frac{3}{5}$. No menu animações clique em aparecer.
- 18) Selecione o traço que indica divisão de 4,5 por 7,5. No menu animações clique em aparecer.
- 19) Clique no numerador da fração $\frac{4,5}{7,5}$. No menu animações clique em aparecer.
- 20) Clique no denominador da fração $\frac{4,5}{7,5}$. No menu animações clique em aparecer.
- 21) Clique no sinal de igual após a fração $\frac{4,5}{7,5}$. No menu animações clique em aparecer.
- 22) Selecione o traço que indica divisão de 6 por 10. No menu animações clique em aparecer.
- 23) Clique no numerador da fração $\frac{6}{10}$. No menu animações clique em aparecer.
- 24) Clique no denominador da fração $\frac{6}{10}$. No menu animações clique em aparecer.
- 25) Clique no sinal de igual após a fração $\frac{6}{10}$. No menu animações clique em aparecer.
- 26) Clique na caixa de texto → **sen 36,87°**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 27) Repita as operações para a segunda linha de texto, etapas **14** até **26**.
- 28) Faça o mesmo para a terceira linha de texto.

A construção desse slide foi feita através do desenho de vários triângulos retângulos sobrepostos, cujo objetivo é dar dinamismo à apresentação. Na tela, o aluno observa novos triângulos retângulos surgindo como a ampliação do primeiro triângulo projetado. O propósito dessa atividade é permitir que o aluno perceba que a razão entre o cateto oposto e a hipotenusa de triângulos semelhantes é sempre a mesma, o mesmo acontecendo com a razão entre o cateto adjacente e a hipotenusa e, finalmente, a razão entre o cateto oposto e o cateto adjacente. Na sequência, o professor deverá sistematizar as fórmulas das razões trigonométricas de um ângulo agudo no triângulo retângulo.

- **Atividade 3: Elementos de uma circunferência**

Objetivo – Levar os alunos a reconhecer elementos de uma circunferência, como o raio, corda, diâmetro e arco, utilizando, para isso, de animações em slides.

- **Etapas de Construção**

- 1) Na barra de menu do *Power point*, ative página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift) que será o centro da circunferência.
- 2) Clique sobre o ponto criado, ative o menu formatar, preenchimento da forma e mude a cor para preto, faça o mesmo com o contorno da forma. Altere também o tamanho, por exemplo, altura 0,3 cm e largura 0,3 cm.
- 3) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe uma circunferência (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift).
- 4) Selecione a circunferência, ative o menu formatar, clique no preenchimento da forma, selecione sem preenchimento e contorno da forma preto.
- 5) Clique no ponto e com a tecla Shift pressionada, clique na circunferência. Ative o menu formatar, selecione alinhar, clique em centralizar, em seguida alinhar meio.
- 6) Selecione o ponto preto, copie e depois cole na tela de desenho.

- 7) Selecione esse novo ponto, ative o menu formatar, diminua o seu tamanho e altere preenchimento da forma e contorno da forma para vermelho, por exemplo. Ajuste-o sobre a circunferência.
- 8) Na barra de menu, ative página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta que passa pelo centro da circunferência e que a intersecta em dois pontos.
- 9) Copie o ponto vermelho. Posicione esse novo ponto sobre uma das intersecções do segmento de reta e a circunferência. Figura 13a.
Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção.
- 10) Copie e cole novo ponto vermelho e ajuste na outra intersecção do segmento de reta com a circunferência. Figura 13a.
- 11) Apague o segmento de reta utilizado nas etapas **8, 9 e 10**.
- 12) Na barra de menu, ative página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta e posicione-o sobre o primeiro e segundo pontos da circunferência. Figura 13b.
Para dar um ajuste fino, mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção.
- 13) Na barra de Menu, ative página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe novo segmento de reta e posicione-o sobre os pontos que estão em lados opostos de um diâmetro.
Para dar um ajuste fino, mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção.
- 14) Selecione os segmentos de reta. Clique em contorno da forma no menu formatar e ajuste sua espessura. Clique ainda em recuar e enviar para trás.

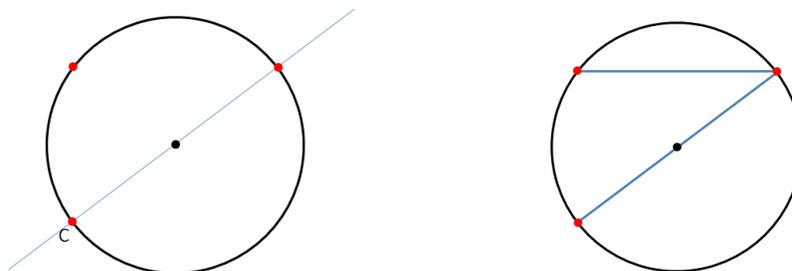


Figura 13. Resultado após construção das Etapas 1 a 14 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 15) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **O** para indicar o centro da circunferência.
- 16) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, copie e cole. Altere a letra **O** para **A**. Cole novamente e altere a letra **O** para **B** e cole mais uma vez, altere a letra **O** para **C**.
- 17) Desloque as caixas de textos com as letras **O**, **A**, **B** e **C**. A caixa com a letra **O** para próximo do ponto que indica o centro da circunferência, enquanto as caixas com as letras **A**, **B** e **C** ficarão ao lado dos pontos sobre a circunferência, conforme Figura 14.
Para dar um ajuste fino, mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção.
- 18) Na barra de menu, ative página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar ajuste a altura e largura da forma, mesma largura e altura dada à circunferência. Clique em contorno da forma, mude a cor para vermelho e altere a espessura para 4^{1/2}pt.
- 19) Disponha o arco sobre a circunferência. Use as teclas de direção e mantenha pressionada a tecla Ctrl para ajustar o arco sobre a circunferência.
- 20) Clique com o mouse e mantenha-o pressionado sobre cada extremidade do arco e desloque-as até os pontos **A** e **B**.
- 21) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **Corda AB**. Coloque essa caixa de texto, com o auxílio das teclas de direção, próximo do segmento AB.
- 22) Selecione essa caixa de texto, copie e cole. Altere o texto para **Diâmetro BC**. Desloque essa nova caixa de texto para próximo do segmento BC.
- 23) Cole nova caixa de texto, altere o texto para **Arco AB**. Desloque-a para próximo do arco de circunferência AB.

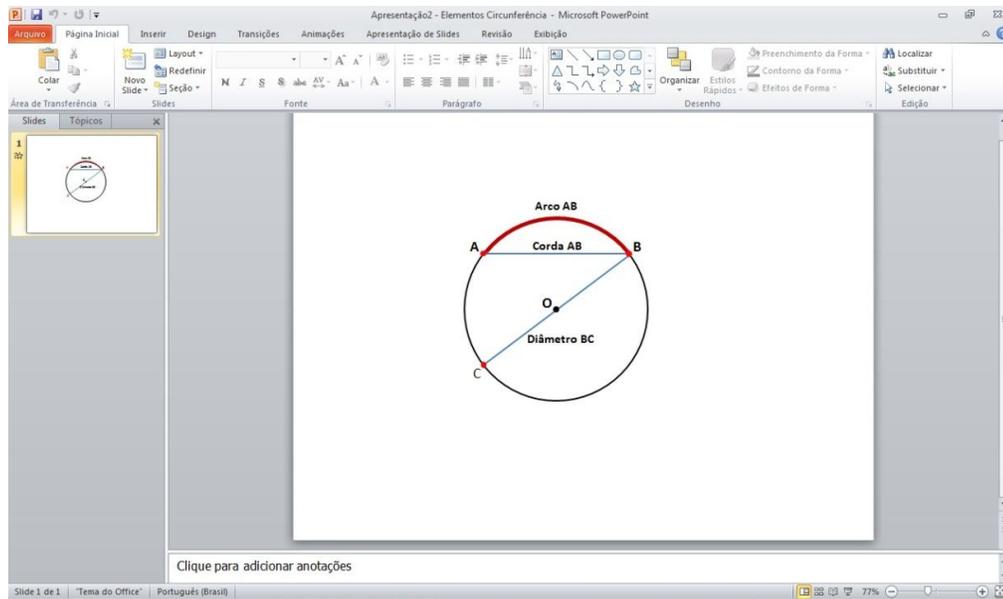


Figura 14. Aparência final do slide – Elementos de uma circunferência.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

• Etapas de Animação

- 1) No menu animações, selecione painel de animação.
Ao lado direito da sua tela de desenho aparecerá uma caixa de diálogos denominada painel de animação. Toda animação aplicada na sua figura será mostrada nessa caixa.
- 2) Selecione a circunferência, no menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK.
- 3) Selecione o ponto preto (centro da circunferência), no menu animações, clique em aparecer.
- 4) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, que indica o centro da circunferência, no menu animações, clique em esmaecer. Clicando na setinha preta apontada para baixo da figura ao lado aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior. Veja figura 15.

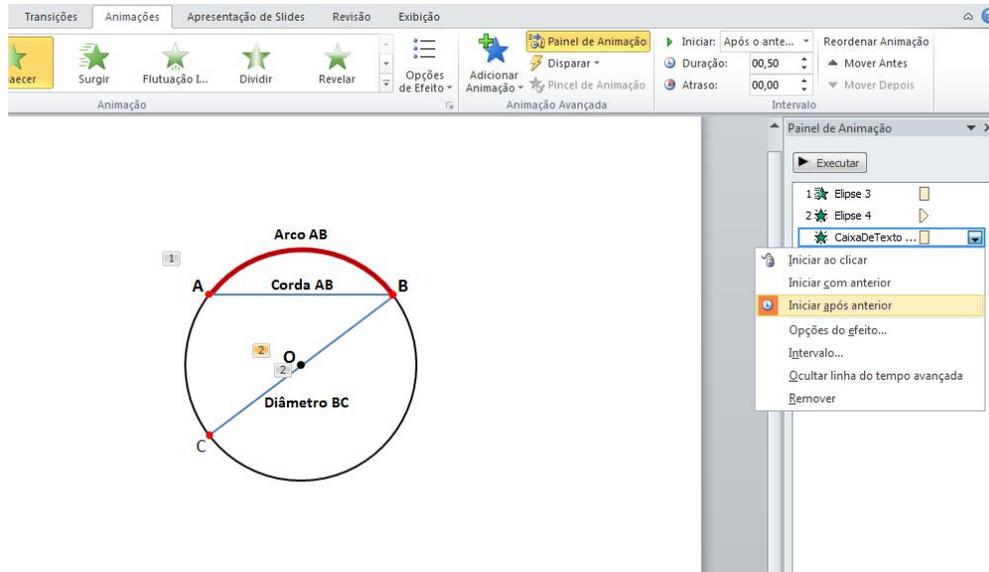


Figura 15. Painel de Animação – Etapa de Animação (elem. circunferência).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 5) Clique no ponto vermelho que está sobre a circunferência (ponto **A**). No menu animações, clique em aparecer.
- 6) Selecione a caixa de texto com a letra **A**, no menu animações, clique em esmaecer. Em seguida, no painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, marque em iniciar após anterior.
- 7) Clique no ponto vermelho que está sobre a circunferência (ponto **B**). No menu animações, clique em aparecer.
- 8) Selecione a caixa de texto com a letra **B**, no menu animações, clique em esmaecer. Em seguida, no painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, marque em iniciar após anterior.
- 9) Clique no ponto vermelho que está sobre a circunferência (ponto **C**). No menu animações, clique em aparecer.
- 10) Selecione a caixa de texto com a letra **C**, no menu animações, clique em esmaecer. Em seguida, no painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior.
- 11) Selecione o segmentos de reta AB. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK.

No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para baixo.

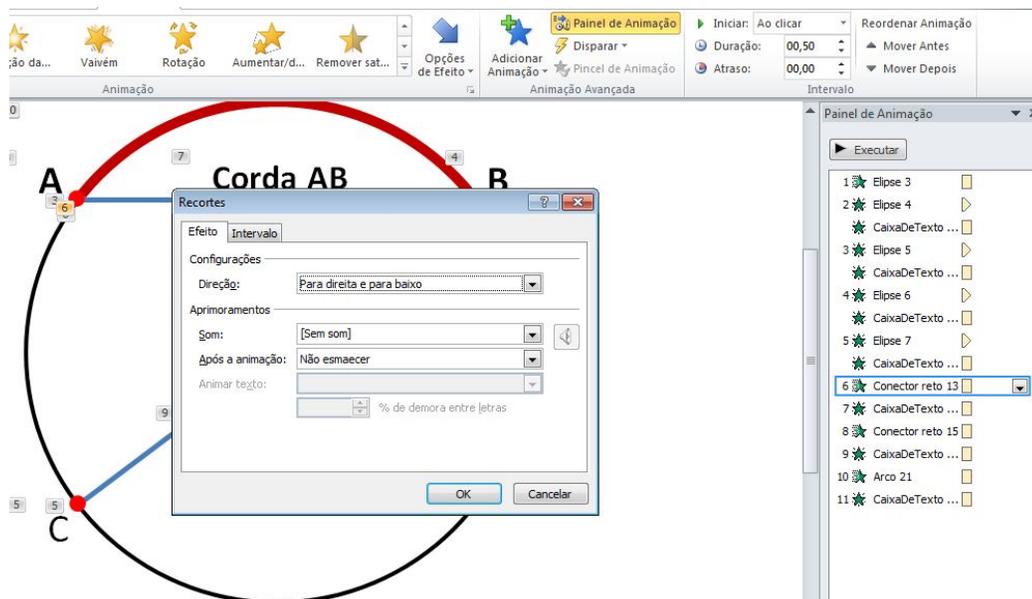


Figura 16. Painel de Animação – Etapa de Animação (elem. circunferência).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 12) Selecione a caixa de texto **Corda AB**, no menu animações, clique em esmaecer.
- 13) Selecione o segmentos de reta BC. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, na nova caixa de diálogo selecione para a esquerda e para baixo.
- 14) Selecione a caixa de texto **Diâmetro AB**, no menu animações, clique em esmaecer.
- 15) Clique o arco AB. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima.
- 16) Selecione a caixa de texto **Arco AB**, em animações, clique em esmaecer.

A atividade proposta tem o intuito de mostrar de maneira dinâmica que é possível utilizar os recursos do programa em questão para destacarmos os elementos de uma circunferência. É importante que esses conceitos fiquem bem claros para os alunos, pois é a partir disso que os mesmos terão facilidade para acompanhar o desenvolvimento das próximas atividades. Assim, devemos estar atentos se todos estão compreendendo a linguagem matemática que usamos durante a aula.

- **Atividade 4: Ângulo Central**

Objetivo - Construir e aplicar animações em slide para ser utilizado na sala de aula, onde o professor poderá explorar os recursos do mesmo para que os alunos compreendam a proporcionalidade entre arcos e ângulos centrais correspondentes numa circunferência.

- **Etapas de Construção**

- 1) Na barra de menu do *Power point*, ative página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift) que será o centro da circunferência.
- 2) Clique sobre o ponto criado, ative o menu formatar, preenchimento da forma e mude a cor para preto, faça o mesmo com o contorno da forma. Altere também o tamanho, por exemplo, altura 0,2 cm e largura 0,2 cm.
- 3) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe uma circunferência.
- 4) Selecione a circunferência, ative o menu formatar, clique no preenchimento da forma, selecione sem preenchimento e contorno da forma preto. Clique novamente em contorno da forma e ajuste a espessura para 3pt.
- 5) Clique no ponto e com a tecla Shift pressionada, clique na circunferência. Ative o menu formatar, selecione alinhar, clique em centralizar, em seguida alinhar meio.

- 6) Na barra de Menu, ative página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta, na vertical, passando pelo centro da circunferência e que a intersecta em dois pontos.
Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para ajustar o segmento de reta sobre o centro da circunferência (ajuste fino).
- 7) Selecione o segmento de reta, copie e cole na tela de desenho. No menu formatar, clique em girar. Selecione girar 90° para a direita.
Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para que o segmento de reta passe sobre o centro da circunferência.
- 8) Copie esse novo segmento de reta, cole na tela de desenho. No menu formatar, clique em girar, mais opções de rotação. Digite 30° em rotação depois fechar.
Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para que o segmento de reta passe sobre o centro da circunferência.
- 9) Cole na tela de desenho o segmento de reta copiado na etapa anterior. No menu formatar, clique em girar, mais opções de rotação. Digite 60° em rotação depois fechar. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para que o segmento de reta passe sobre o centro da circunferência.
- 10) Selecione o ponto preto (centro da circunferência), copie e depois cole na tela de desenho.
- 11) Ative o menu formatar, diminua o seu tamanho e altere preenchimento da forma e contorno da forma para vermelho, por exemplo. Posicione esse ponto sobre uma das interseções de um dos segmentos de reta com a circunferência.
Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção.
- 12) Copie o ponto vermelho. Cole 11 vezes na tela de desenho. Posicione os 11 pontos sobre as outras interseções dos segmentos de reta com a circunferência. Para facilitar essa operação, aumente o zoom. Segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção. Os pontos sobre a circunferência a dividem em 12 arcos iguais medindo 30°.
- 13) Selecione os seis segmentos de retas desenhados e apague.

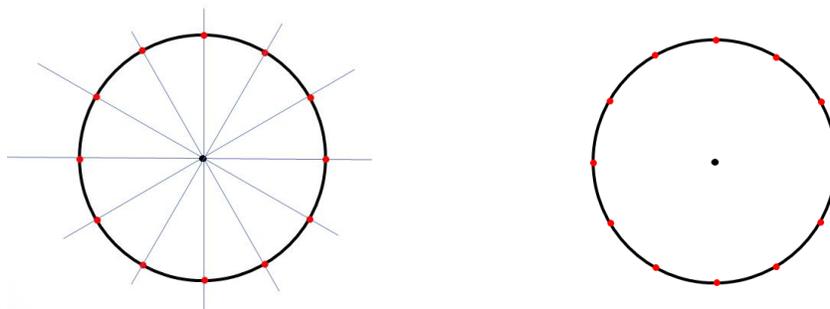


Figura 17. Resultado após construção das Etapas 1 a 13 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 14) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **O** para indicar o centro da circunferência. Coloque essa caixa de texto junto do ponto preto que indica o centro da circunferência. Para facilitar essa operação, aumente o zoom. Segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção.
- 15) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, copie e cole. Altere a letra **O** para **A**. Cole novamente e altere a letra **O** para **B**. Repita essa operação mais 4 vezes e altere a letra **O** para **C**, **D**, **E** e **F**.
- 16) Desloque as caixas de textos com as letras **A**, **B**, **C**, **D**, **E** e **F** para próximo de seis pontos que estão sobre a circunferência, de modo a determinar arcos de 30° , 60° e 90° .
- 17) Na barra de menu, ative página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta, **raio OA**, com extremidades no centro e no ponto **A** da circunferência. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para ajustar o raio **OA**.
- 18) Selecione o raio **OA**. No menu formatar, clique no contorno da forma e ajuste a espessura para $1^{1/2}$ pt.
- 19) Copie o **raio OA**, cole cinco vezes na tela de desenho. Disponha cada um desses raios na circunferência, com centro em **O** e nos pontos **B**, **C**, **D**, **E** e **F**. Para dar um ajuste fino mantenha a tecla Ctrl pressionada e utilize as teclas de direção.
- 20) Com a tecla Shift pressionada clique em cada um dos raios. No menu formatar, em recuar, clique na setinha e selecione enviar para trás.

- 21) Na barra de menu, ative página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar ajuste a altura e largura da forma, mesmo tamanho da circunferência. Clique em contorno da forma mude a cor para verde e altere a espessura para $4^{1/2}$ pt.
- 22) Posicione o arco sobre a circunferência e faça suas extremidades coincidirem com os pontos **A** e **B**.
- 23) Copie o arco **AB**. Cole e posicione novamente sobre a circunferência. Agora, faça suas extremidades coincidirem com os pontos **C** e **D**.
- 24) Copie novamente o arco **AB**. Cole e posicione sobre a circunferência. Agora, faça suas extremidades coincidirem com os pontos **E** e **F**.
- 25) Com a tecla Shift pressionada clique em cada um dos arcos. No menu formatar, em recuar, clique na setinha e selecione enviar para trás.
- 26) Selecione a circunferência. No menu formatar, em recuar, clique na setinha e selecione enviar para trás.
- 27) Na barra de menu, ative página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar, clique em contorno da forma e altere a espessura para $1^{1/2}$ pt. Com o auxílio do mouse posicione o arco próximo do centro da circunferência para indicar o ângulo central **AOB**.
- 28) Copie esse último arco e cole na tela de desenho. Com o auxílio do mouse posicione-o próximo do centro da circunferência para indicar o ângulo central **COD**.
- 29) Copie novamente o arco criado na etapa **27** e cole na tela de desenho. Com o auxílio do mouse posicione-o próximo do centro da circunferência para indicar o ângulo central **EOF**.
- 30) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **30°**, para indicar a medida do ângulo central **AOB**. Coloque essa caixa de texto junto do pequeno arco próximo do centro da circunferência.
- 31) Selecione a caixa de texto **30°**, copie e cole. Altere para **60°**. Cole novamente e altere para **90°**.
- 32) Posicione a caixa de texto **60°** junto ao arco próximo do centro da circunferência para indicar a medida do ângulo central **COD**.

- 33) Posicione agora a caixa de texto **90°** junto ao arco próximo do centro da circunferência para indicar a medida do ângulo central **EOF**.

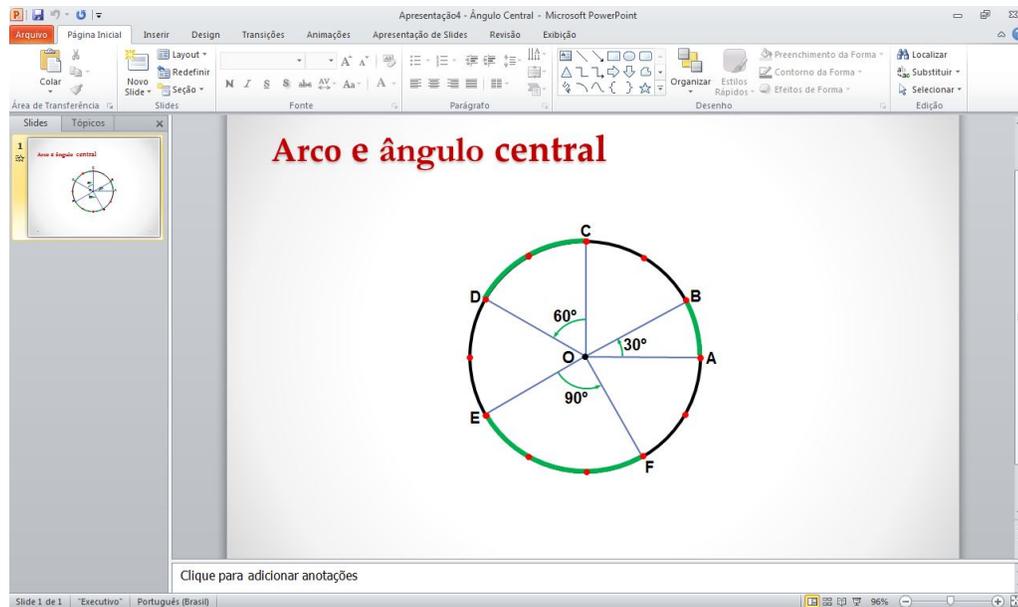


Figura 18. Aparência final do slide – Ângulo central.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- **Etapas de Animação**

- 1) No menu animações, selecione painel de animação.
Ao lado direito da sua tela de desenho aparecerá uma caixa de diálogos denominada painel de animação. Toda animação aplicada na sua figura será mostrada nessa Caixa.
- 2) Selecione a circunferência. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK.
- 3) Selecione o ponto preto (centro da circunferência), no menu animações, clique em aparecer.
- 4) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, que indica o centro da circunferência, no menu animações, clique em esmaecer. Clicando na setinha preta apontada para baixo da figura ao lado aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior.

- 5) Selecione os pontos em vermelho sobre a circunferência. No menu animações, clique em aparecer. Clicando na setinha preta apontada para baixo da figura ao lado aparecerá uma caixa de diálogo. Clique em intervalo. Uma nova caixa de diálogo aparecerá na tela de desenho, em início marque após o anterior e em demora: 0,5 segundos. Ver figura 19.

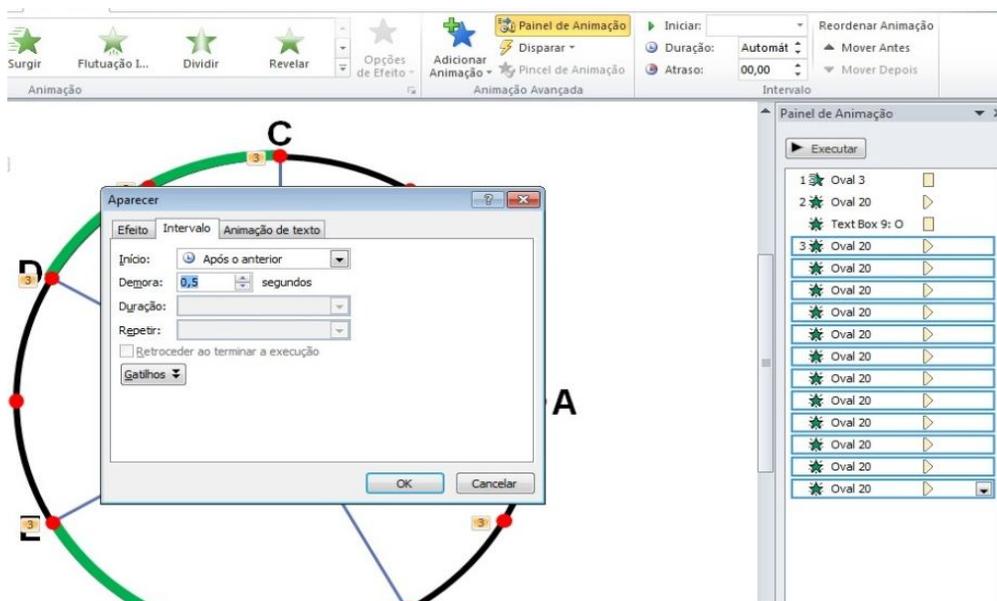


Figura 19. Painel de Animação – Etapa de Animação (ângulo central).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 6) Clique no segmento de reta **OA**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima.

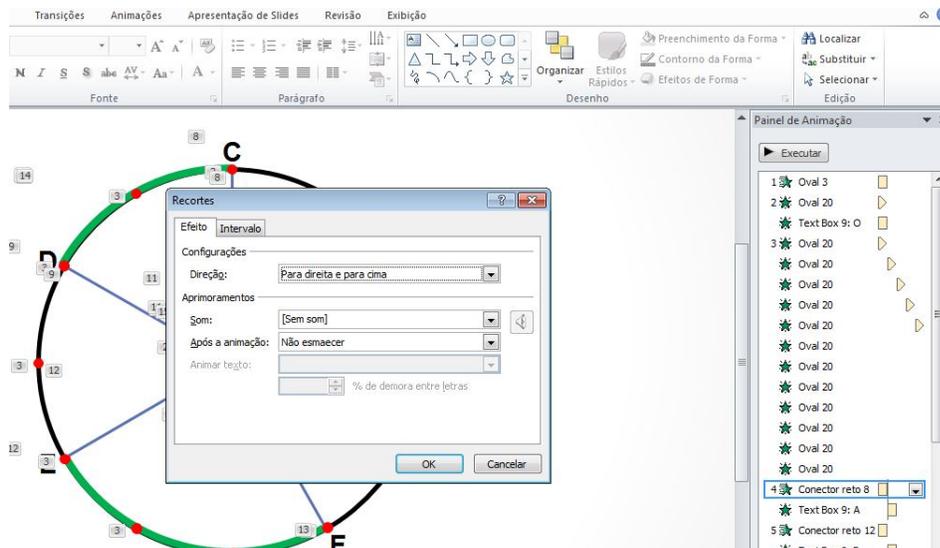


Figura 20. Painel de Animação – Etapa de Animação (ângulo central)..

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 7) Selecione a caixa de texto **A**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 8) Clique no segmento de reta **OB**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta. Selecione opções do efeito, e em configurações, selecione para a direita e para cima.
- 9) Selecione a caixa de texto **B**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 10) Clique no arco **AB**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 11) Clique no arco próximo do centro da circunferência correspondente ao arco **AB**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 12) Selecione a caixa de texto **30°**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.

- 13) Clique no segmento **OC**. Repita a etapa **6**. No painel de animação, clique na setinha preta, selecione opções do efeito, e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 14) Clique na caixa de texto **C**. Repita a etapa **7**.
- 15) Clique no segmento **OD**. Repita a etapa **6**. No painel de animação, clique na setinha preta. Selecione opções do efeito, e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 16) Clique na caixa de texto **D**. Repita a etapa **7**.
- 17) Clique no arco **BC**. Repita o passo **10**. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Em opções do efeito selecione para a esquerda e para baixo.
- 18) Clique no arco próximo do centro da circunferência correspondente ao arco **CD**. Repita a etapa **11**. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Em opções do efeito selecione para a esquerda e para baixo.
- 19) Clique na caixa de texto **60°**. Repita a etapa **12**.
- 20) Clique no segmento **OE**. Repita a etapa **6**. No painel de animação, clique na setinha preta. Selecione opções do efeito, e em configurações, selecione para a esquerda e para baixo.
- 21) Clique na caixa de texto **E**. Repita a etapa **7**.
- 22) Clique no segmento **OF**. Repita a etapa **6**. No painel de animação, clique na setinha preta. Selecione opções do efeito, e em configurações, selecione para a direita e para baixo.
- 23) Clique na caixa de texto **F**. Repita a etapa **7**.
- 24) Clique no arco **EF**. Repita o passo **10**. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Em opções do efeito selecione para a direita e para baixo.
- 25) Clique no outro arco próximo do centro da circunferência correspondente ao arco **EF**. Repita o passo **11**. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Em opções do efeito selecione para a direita e para baixo.
- 26) Clique na caixa de texto **90°**. Repita a etapa **12**.

A dinâmica inserida nessa atividade permite que o aluno estabeleça a relação entre a medida do ângulo central e a medida do arco correspondente na circunferência que ele intersecta. Dessa forma, o mesmo estará construindo o

conceito estudado sem que o professor tenha iniciado por sua apresentação. Atividade ótima para o professor explorar a proporcionalidade entre as medidas dos arcos e as medidas dos ângulos centrais correspondentes na circunferência.

- **Atividade 5: O Radiano**

Objetivo - Levar os alunos à compreensão do significado de radiano, através da construção de um slide e sua respectiva animação, tornando dinâmica a explanação do seu conceito, como sendo *a medida do arco cujo comprimento é igual ao raio de uma circunferência*, atividade esta de fundamental importância para o estudo de trigonometria na circunferência.

- **Etapas de Construção**

- 1) Na barra de menu, ative página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe uma circunferência (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift).
- 2) Clique sobre a circunferência, ative o menu formatar, preenchimento da forma, selecione sem preenchimento e contorno da forma preto. Clique novamente em contorno da forma e ajuste a espessura para 3pt. Altere também o tamanho, por exemplo, altura 8 cm e largura 8 cm.
- 3) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift).
- 4) Selecione o ponto, ative o menu formatar, clique em preenchimento da forma, contorno da forma preto. Altere o tamanho, largura 0,2 cm e altura 0,2 cm.
- 5) Clique no ponto e com a tecla Shift pressionada, clique na circunferência. Ative o menu formatar, selecione alinhar, clique em centralizar, em seguida alinhar meio.
- 6) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **O** para indicar o centro da circunferência. Coloque essa caixa de texto junto do ponto preto que indica o centro da circunferência. Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção.

- 7) Na barra de menu, página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta na horizontal, raio da circunferência. Ajuste uma extremidade no centro, clique na outra extremidade e a ajuste na circunferência. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para ajustar as extremidades do segmento de reta no centro e na circunferência.
- 8) Selecione o segmento de reta, copie e cole na tela de desenho. No menu formatar, clique em girar, selecione girar 90° para a esquerda. Ajuste uma extremidade no centro, clique na outra extremidade e a ajuste na circunferência. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para que o segmento de reta passe sobre o centro da circunferência.
- 9) Copie último segmento de reta (raio) e cole na tela de desenho. Posicione-o com o auxílio das teclas de direção à direita e fora da circunferência. Figura 21a.
- 10) Selecione os segmentos de retas verticais (raios), no menu formatar clique em alinhar, alinhar parte inferior.
- 11) Copie a caixa de texto **O**, cole na tela de desenho. Altere a letra **O** para **r**. Cole novamente e altere a letra **O** para **r**. Repita essa operação mais uma vez. Coloque as caixas de textos **r** junto dos segmentos de retas que indicam raios da circunferência. Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção.
- 12) Cole novamente na tela de desenho a caixa de texto **O**. Altere a letra **O** para **A**. Cole novamente e altere a letra **O** para **B**. Posicione a caixa de texto **A** próximo da intersecção do raio horizontal com a circunferência.
- 13) Na barra de menu, página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar ajuste a altura e largura da forma, mesmo tamanho da circunferência. Clique em contorno da forma, mude a cor para vermelho e altere a espessura para 2^{1/4}pt.
- 14) Posicione o arco sobre a circunferência e faça uma de suas extremidades coincidir com o ponto **A**. Mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção para posicionar o arco com origem no ponto **A** sobre a circunferência.
- 15) Copie o raio vertical e cole na tela de desenho. Posicione com o auxílio das teclas de direção uma extremidade no centro da circunferência e faça a outra extremidade coincidir com o extremo esquerdo do arco sobre a circunferência.

- 16) Posicione a caixa de texto **B** na outra extremidade do arco sobre a circunferência. Figura 21b.

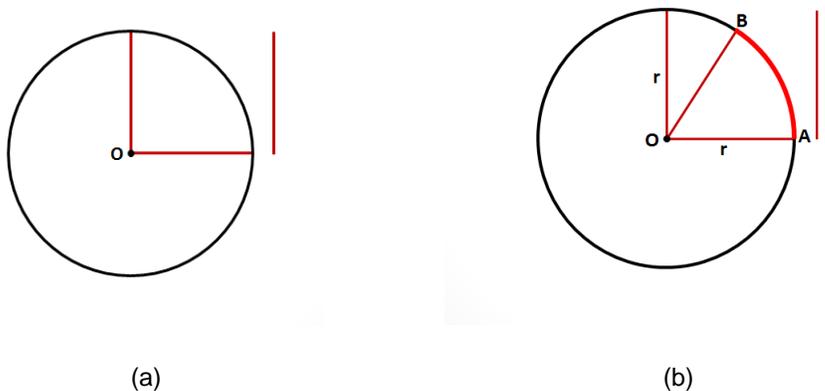


Figura 21. Resultado após construção das Etapas 1 a 16 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 17) Copie o arco. Cole na tela de desenho, no menu formatar clique em girar, mais opções de rotação. Em rotação digite 5° , depois fechar. Posicione uma das extremidades do arco sobre o ponto **A**.
- 18) Copie esse novo arco e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação. Em rotação digite 10° , depois fechar. Posicione uma das extremidades do arco sobre o ponto **A**.
- 19) Copie esse novo arco e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação. Em rotação digite 15° , depois fechar. Posicione uma das extremidades do arco sobre o ponto **A**.
- 20) Copie esse novo arco e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação. Em rotação digite 20° , depois fechar. Posicione uma das extremidades do arco sobre o ponto **A**.
- 21) Copie esse novo arco e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação. Em rotação digite 25° , depois fechar. Posicione uma das extremidades do arco sobre o ponto **A**.
- 22) Copie esse novo arco e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação. Em rotação digite 30° , depois fechar. Posicione uma das extremidades do arco sobre o ponto **A**.
- 23) Selecione o arco sobre a circunferência. No menu formatar clique em contorno da forma e altere a espessura para $4^{1/2}$ pt.

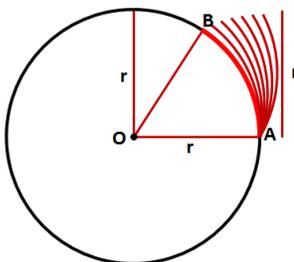


Figura 22. Resultado após construção das Etapas 1 a 23 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 24) Copie a caixa de texto **O**, cole na tela de desenho. Altere a letra **O** para **r**. Coloque essa caixa de texto **r** junto do arco com origem no ponto **A** que está sobre a circunferência.
 - 25) Na barra de menu, ative página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar, clique em contorno da forma e altere a espessura para 1pt. Ainda em formatar, em contorno da forma selecione setas e clique na seta que indica para esquerda.
- Com o auxílio das teclas de direção e mantendo pressionada a tecla Ctrl posicione o arco próximo do centro da circunferência para indicar o ângulo central com extremos em dois raios consecutivos.
- 26) Copie a Caixa de Texto **r**, cole na tela de desenho. Altere a letra **r** para **1 rad**. Posicione ao lado do arco próximo do centro da circunferência.

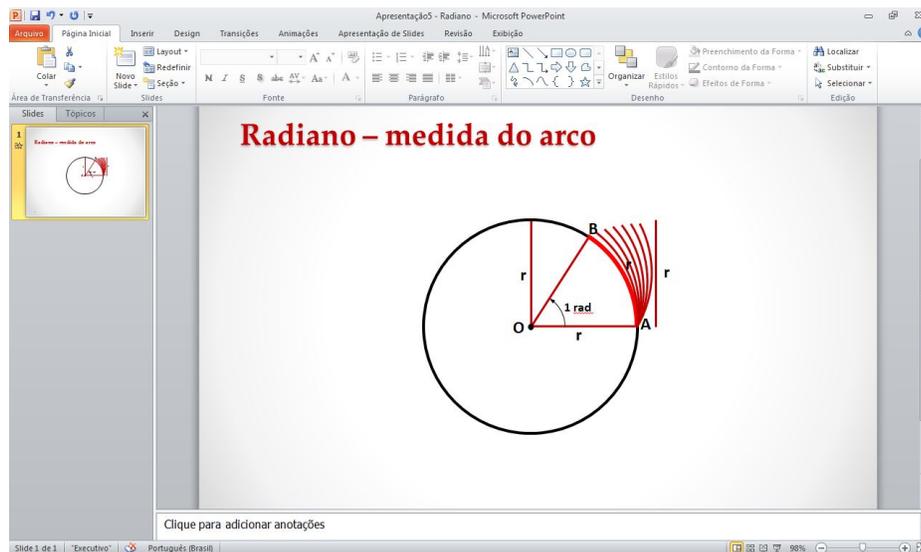


Figura 23. Aparência final do slide – O Radiano.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- **Etapas de Animação**

1) No Menu animações, selecione painel de animação.

Ao lado direito da sua tela de desenho aparecerá uma caixa de diálogos denominada painel de animação. Toda animação aplicada na sua figura será mostrada nessa Caixa.

2) Selecione a circunferência. No menu animações clique em esmaecer.

3) Selecione o ponto preto (centro da circunferência), no menu animações, clique em aparecer.

4) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, que indica o centro da circunferência, no menu animações, clique em esmaecer. Clicando na setinha preta apontada para baixo da figura ao lado aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior. Ver figura 24.

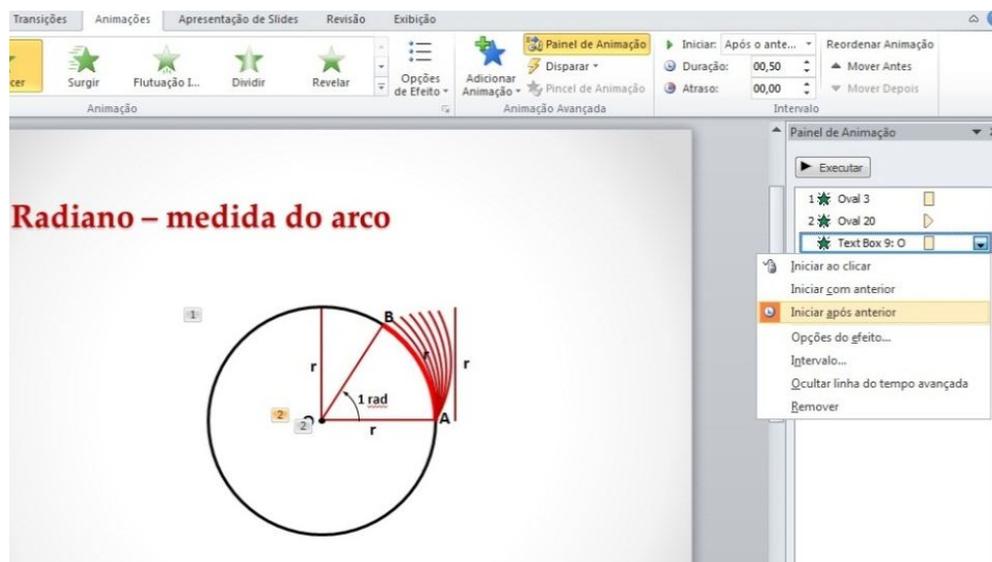


Figura 24. Painel de Animação – Etapa de Animação (radiano).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

5) Clique no segmento de reta **AO** (raio OA). No menu animações, clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima.

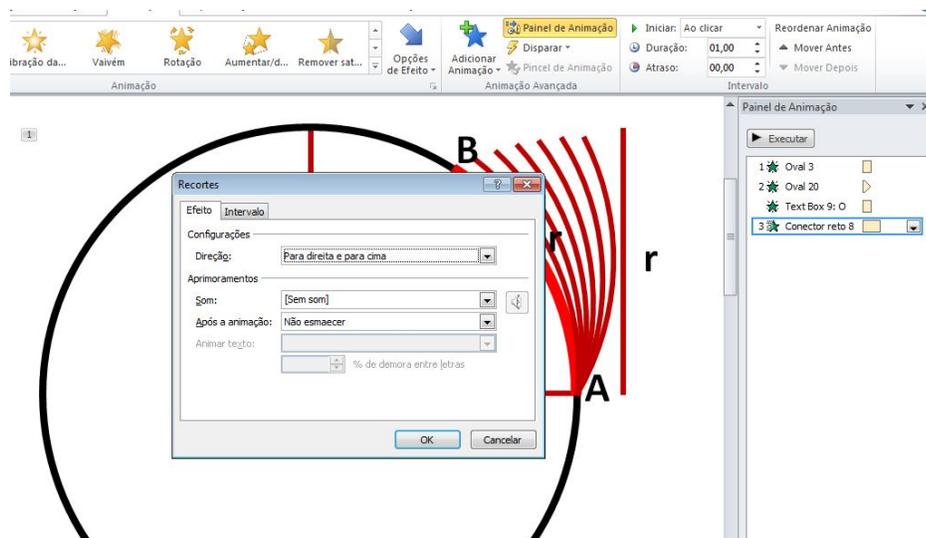


Figura 25. Painel de Animação – Etapa de Animação (radiano).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 6) Selecione a caixa de texto **A**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 7) Selecione a caixa de texto **r**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 8) Clique no segmento de reta vertical (raio). No menu animações, clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta. Selecione opções do efeito, e em configurações, selecione para a direita e para cima.
- 9) Selecione a caixa de texto **r**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 10) Ainda com a caixa de texto **r** selecionada, vá ao menu animações, clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 11) Clique novamente no segmento de reta vertical (raio). No menu animações clique em adicionar animações, mais trajetórias de animação, em linhas e curvas clique em para a direita e OK.
- 12) Selecione a caixa de texto **r**(fora da circunferência). No menu animações, clique em esmaecer, no painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.

- 13) Clique novamente no segmento de reta vertical (raio). No menu animações clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer.
- 14) Selecione o segmento de reta vertical (fora da circunferência). No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 15) Selecione a caixa de texto r (fora da circunferência). No menu animações clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer.
- 16) Selecione novamente o segmento de reta vertical (fora da circunferência). No menu animações clique em adicionar animações, mais trajetórias de animação, em linhas e curvas clique em para a esquerda e OK. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 17) Clique novamente no segmento de reta vertical (fora da circunferência). No menu animações clique em adicionar animação, em saída clique em desaparecer.
- 18) Clique no 1º arco mais externo. No menu animações, em adicionar animações clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione iniciar após anterior.
- 19) Ainda com o arco selecionado, no menu animações, em adicionar animações clique em desaparecer.
- 20) Repetir as etapas **18** e **19** para os outros arcos fora da circunferência.

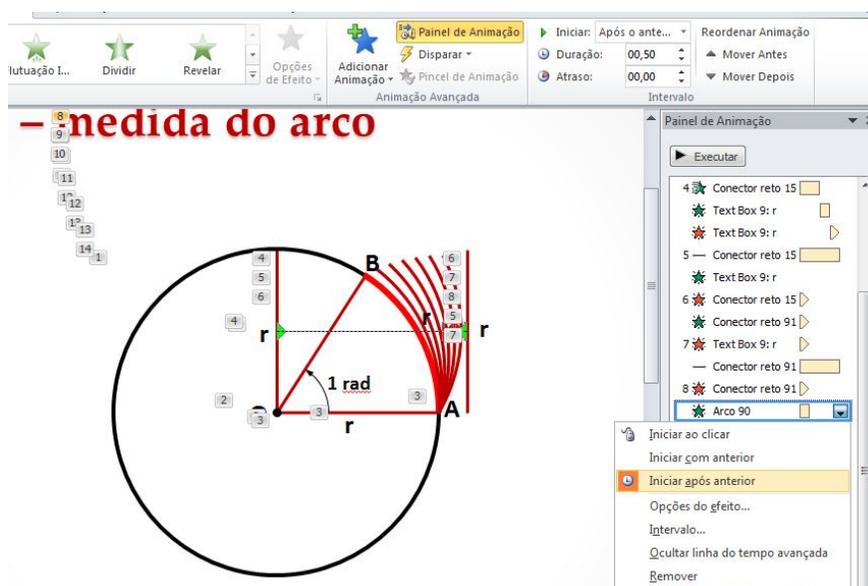


Figura 26. Painel de Animação – Etapa de Animação (radiano).

Fonte: Captura da Tela do Power Point.

- 21) Selecione o arco sobre a circunferência. No menu animações, em adicionar animações clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione iniciar após anterior.
- 22) Selecione a caixa de texto r (ao lado do arco sobre a circunferência). No menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 23) Clique no segmento de reta **OB** (raio OB). No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima. Marque também iniciar após anterior.
- 24) Selecione a caixa de texto **B**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 25) Clique no arco próximo do centro da circunferência. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima. Marque também iniciar após anterior.
- 26) Selecione a caixa de texto **1 rad**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.

É importante que o aluno entenda bem o conceito dessa unidade de medida de arcos, o radiano. Por isso a importância da atividade proposta e de como foi elaborada, onde, durante sua apresentação, é possível o aluno perceber de modo dinâmico e interativo a definição dessa unidade de medida.

- **Atividade 6: Medida do Arco completo em Radiano**

Objetivo - Levar à construção de um slide e realizar sobre este uma animação. Com isso, o aluno percebe concretamente a relação que permite obter o comprimento de uma circunferência, através de efeitos de animação em slide, para que a aula torne-

se dinâmica e o aluno consiga associar esse comprimento à medida do arco completo, isto é, uma volta completa no círculo, medindo em termos de radianos.

- **Etapas de Construção** – Para essa construção pode-se utilizar a construção da atividade 5, em seguida,
 - 1) Vá à Janela de slides copie o slide da atividade 5. Clique com o botão direito do mouse em opções de colagem, clique em manter formatação original.
 - 2) Apagar os arcos que estão fora da circunferência, assim como os segmentos de retas verticais (raios), as caixas de textos r que estão ao lado dos raios verticais. Deixar o slide como na figura ao lado. No painel de animação, apagar todas as animações aplicadas anteriormente. Ver figura27.

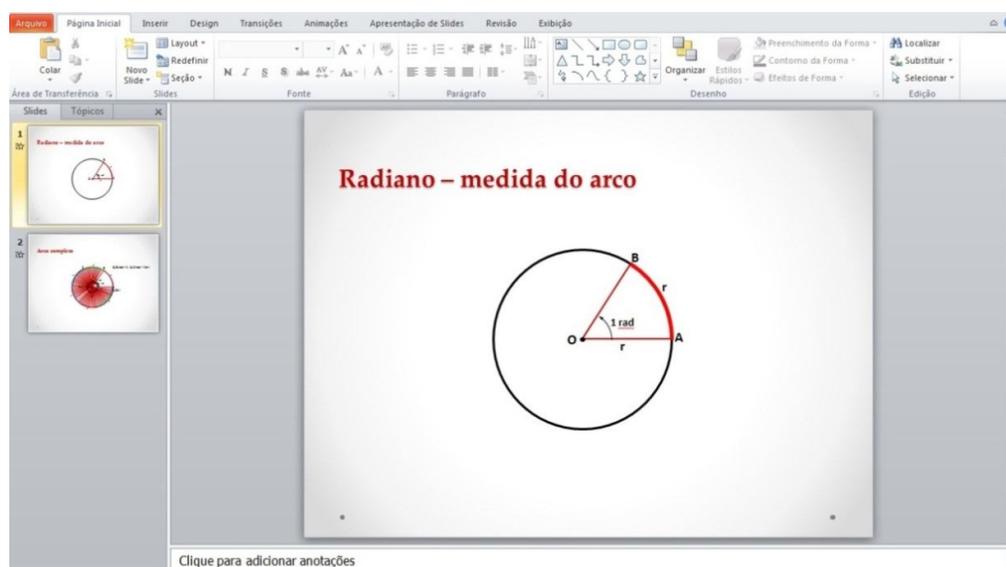


Figura 27. Slide O Radiano após alterações.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 3) Selecione o arco **AB** em vermelho. Copie e cole na tela de desenho. Ative o menu formatar, clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -58° . Ainda no menu formatar clique em contorno da forma, escolha a cor do tema, por exemplo, verde.
- 4) Posicione o arco verde sobre a circunferência à esquerda do arco vermelho. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para dar um ajuste fino.

- 5) Selecione o arco **AB** em vermelho. Copie e cole na tela de desenho. Ative o menu formatar, clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -116° . Ainda no menu formatar clique em contorno da forma escolha a cor do tema, por exemplo, azul.
- 6) Posicione o arco azul sobre a circunferência à esquerda do arco verde. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para dar um ajuste fino.
- 7) Repita a etapa **3**. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -174° . Em contorno da forma mude a cor para roxo. Em seguida, posicione esse arco sobre a circunferência após o arco azul.
- 8) Repita a etapa **3**. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -232° . Em contorno da forma mude a cor para vermelho. Em seguida, posicione esse arco sobre a circunferência após o arco roxo.
- 9) Repita a etapa **3**. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -290° . Em contorno da forma mude a cor para verde. Em seguida, posicione esse arco sobre a circunferência após o arco verde.
- 10) Copie o último arco verde e cole na tela de desenho. No menu formatar, clique em contorno da forma, mude a cor para roxo. Em seguida ajuste-o sobre a circunferência à direita do arco verde. Com o auxílio do mouse diminua o seu comprimento até que a extremidade direita coincida com o ponto **A**.

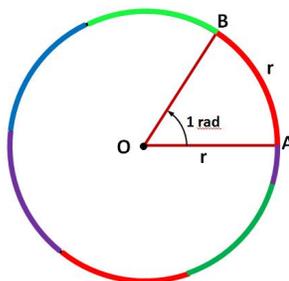


Figura 28. Resultado após construção das Etapas 1 a 10 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 11) Selecione o raio **OB**, copie e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -5° . Em seguida, posicione uma extremidade desse raio no centro da circunferência. Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção.
- 12) Cole novamente o raio **OB** na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -10° . Em seguida,

posicione uma extremidade desse raio no centro da circunferência. Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção.

- 13) Repita a etapa 11 mais 9 vezes até que todo o arco em verde esteja tomado de um extremo ao outro por raios. Altere o ângulo de rotação a medida que for colando novos raios. Diminua $\pm 5^\circ$ de um raio para o outro ($-15^\circ, -20^\circ, -25^\circ, -30^\circ, -36^\circ, -42^\circ, -47^\circ, -52^\circ, -57^\circ$). Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção.

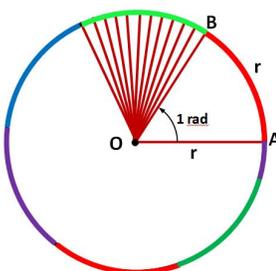


Figura 29. Resultado após construção das Etapas 1 a 13 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 14) Com a tecla Ctrl pressionada clique nos raios desenhados (do 2º ao 11º). No menu formatar clique em agrupar.
- 15) Copie os raios agrupados e cole na tela de desenho. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -58° . Em seguida, posicione a extremidade comum desses raios no centro da circunferência enquanto as outras extremidades coincidirão com o arco em azul. Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção. No menu formatar clique em desagrupar.

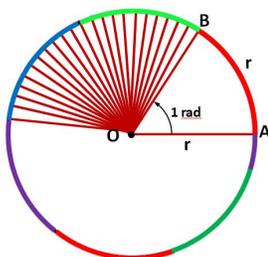


Figura 30. Resultado após construção das Etapas 1 a 15 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 16) Cole novamente na tela de desenho os arcos agrupados. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -116° . Em seguida, posicione a extremidade comum desses raios no centro da

circunferência enquanto as outras extremidades coincidirão com o arco em roxo. Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção. No menu formatar clique em desagrupar.

- 17) Repita a etapa **15**. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -174° . Em seguida, posicione a extremidade comum desses raios no centro da circunferência enquanto as outras extremidades coincidirão com o arco em vermelho. Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção. No menu formatar clique em desagrupar.
- 18) Repita mais uma vez a etapa **15**. No menu formatar clique em girar, mais opções de rotação, no campo rotação digite -232° . Em seguida, posicione a extremidade comum desses raios no centro da circunferência enquanto as outras extremidades coincidirão com o arco em vermelho. Faça ajustes com a tecla Ctrl pressionada enquanto usa as teclas de direção. No menu formatar clique em desagrupar.
- 19) Clique nos arcos agrupados na Etapa **14**. No menu formatar clique em desagrupar.
- 20) Clique no último raio e cole na tela de desenho. Com as teclas de direção faça uma extremidade coincidir com o centro. Clique sobre a outra extremidade e posicione-a no último arco que se encontra sobre a circunferência.
- 21) Cole novamente um raio na tela de desenho. Repita a etapa **20**.
- 22) Selecione todos os raios desenhados (mantenha a tecla Shift pressionada enquanto clica sobre cada raio). No menu formatar clique em recuar e enviar para trás.
- 23) Copie a caixa de texto **B**, cole na tela de desenho. Altere a letra **B** para **C**. Coloque essa caixa de texto **C** na outra extremidade do arco com origem **B**.
- 24) Copie o arco próximo ao centro da circunferência e cole na tela de desenho. Posicione uma extremidade sobre o raio **OA**, clique com o mouse na outra extremidade (ponta da seta) e gire no sentido anti-horário até que esta coincida com o raio **OC**.
- 25) Copie a caixa de texto **1 rad**, cole na tela de desenho. Altere para **2 rad**. Posicione ao lado do arco desenhado na etapa **23**.
- 26) Copie o arco próximo ao centro da circunferência e cole na tela de desenho. Posicione uma extremidade sobre o raio **OA**, clique com o mouse na outra

extremidade (ponta da seta) e gire no sentido anti-horário até que esta coincida novamente com o raio **OA**.

- 27) Copie a caixa de texto **1 rad**, cole na tela de desenho. Altere para **6,28 rad**. Posicione ao lado do arco desenhado na etapa **25**.
- 28) Copie a caixa de texto **r**, cole na tela de desenho. Arraste essa nova caixa e posicione-a ao lado do arco **BC**.
- 29) Repita a etapa **27**. Posicione cada texto **r** ao lado de cada um dos arcos sobre a circunferência.
- 30) Cole novamente na tela de desenho a caixa de texto **r**, altere para **0,28 r**. Posicione esse texto ao lado do último arco desenhado.
- 31) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **6,28 rad = 2 . 3,14 rad = 2π r**.

π (pi) é um número irracional e vale 3,141592... . Para simplificar utilizamos o valor aproximado 3,14.

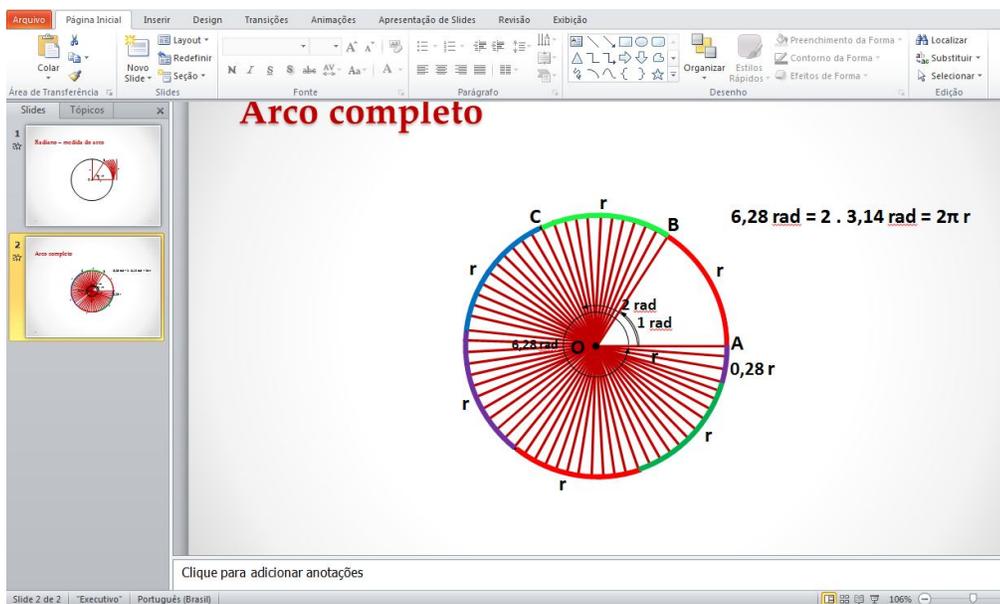


Figura 31. Aparência final do slide – Medida do arco completo em radiano.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- **Etapas de Animação**

- 1) No menu animações, selecione painel de animação.

Ao lado direito da sua tela de desenho aparecerá uma caixa de diálogos denominada painel de animação. Toda animação aplicada na sua figura será mostrada nessa caixa.

- 2) Selecione o pequeno arco próximo ao centro da circunferência (extremos AO e OB), a caixa de texto **1 rad** e a caixa **r** que indica o comprimento do arco **AB** sobre a circunferência. No menu animações, em saída clique em desaparecer.
- 3) Clique no arco vermelho **AB**. No menu animações, em saída clique em desaparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 4) Selecione o raio **OB**. No menu animações, em saída clique em desaparecer.
- 5) Selecione o próximo raio à esquerda do raio **OB**. No menu animações, em entrada clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior. Em seguida, clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer.
- 6) Repita a etapa **5** para os próximos 9 raios.
- 7) Selecione o raio **OC**. No menu animações, em entrada clique em aparecer.
- 8) Clique o arco vermelho **AB**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima. Marque também iniciar após anterior.

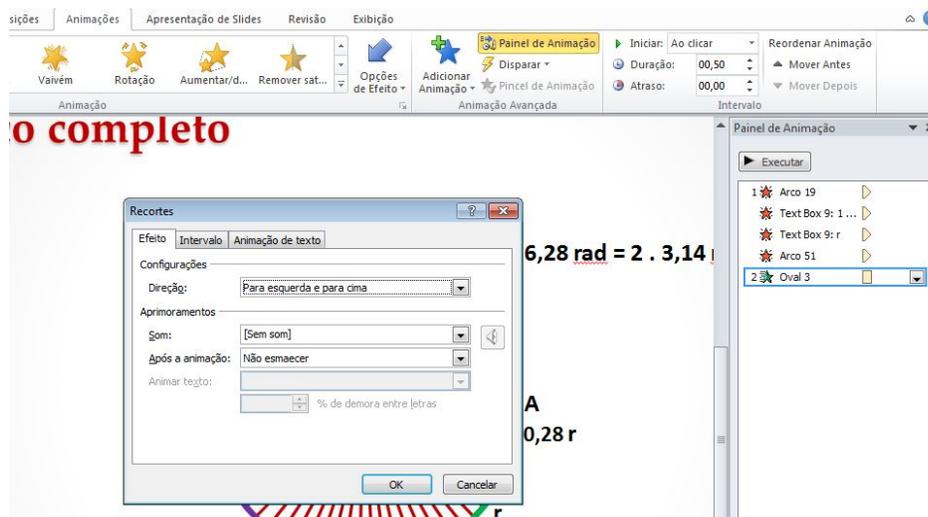


Figura 32. Painel de Animação – Etapa de Animação (arco completo).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 9) Selecione a caixa de texto **r** que indica o comprimento do arco **AB**. No menu animações clique em adicionar animação. Em entrada clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 10) Clique o arco verde à esquerda do arco **AB**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima. Marque também iniciar após anterior.
- 11) Selecione a caixa de texto **r** que indica o comprimento do arco **AB**. No menu animações clique em adicionar animação. Em entrada clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 12) Clique na caixa de texto **r** que indica o comprimento do arco **BC**. No menu animações em entrada clique em esmaecer. No Painel de Animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 13) Clique no arco próximo ao centro da circunferência (extremos em **OA** e **OC**). No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima. Marque também iniciar após anterior.
- 14) Selecione a caixa de texto **2 rad**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 15) Selecione o arco **AB**. No menu animações, clique em adicionar animação. Em saída clique em desaparecer.
- 16) Com a tecla Shift pressionada clique no arco **BC**, nas caixas de textos **r** que indicam os comprimentos dos arcos **AB** e **BC**, no arco do vértice **O** que indica a medida do ângulo **AOB** e na caixa de texto **2 rad**. No menu animações clique em adicionar animação. Em saída clique em desaparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 17) Selecione o raio **OC**. No menu animações clique em adicionar animação. Em saída clique em desaparecer.
- 18) Selecione o próximo raio à esquerda do raio **OC**. No menu animações, em entrada clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior. Em seguida clique em adicionar animações, em saída clique em desaparecer.

- 19) Repetir a etapa **18** para todos os outros raios.
- 20) Selecione o arco **AB**. No menu animações clique em adicionar animação. Em entrada clique em esmaecer.
- 21) Clique na caixa de texto **r**. No menu animações clique em adicionar animação. Em entrada clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 22) Com a tecla Shift pressionada clique no arco verde **BC**, na caixa de texto **r** que indicam o seu comprimento, no arco azul, na caixa de texto ao lado **r**, no arco roxo, na caixa de texto ao lado **r**, no arco vermelho, na caixa de texto ao lado **r**, no arco verde, na caixa de texto ao lado **r** e finalmente no arco roxo e na caixa de texto ao lado **0,28r**. No menu animações clique em adicionar animação. Em entrada clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 23) Clique no arco próximo ao centro da circunferência (arco completo). No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para baixo.
- 24) Selecione a caixa de texto **6,28 rad**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque iniciar após anterior.
- 25) Selecione a caixa de texto **6,28rad = 2 . 3,14 rad = 2πr**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a direita e para baixo.

Para iniciar o estudo com arcos na primeira volta do ciclo trigonométrico é necessário que os alunos dominem as duas unidades de medidas de arcos: o grau e o radiano. Essa atividade foi planejada com o intuito de levar, de forma clara e objetiva, o aluno a compreender que a medida do arco completo mede 2π radianos. Em seguida, o professor trabalha com a correspondência entre as medidas do ângulo central de 0° , 90° , 180° e 360° com as medidas 0 , $\pi/2$, π e 2π em radianos. É importante, no entanto, que o aluno adquira a habilidade que permita, com o tempo, que ele passe a trabalhar com radianos de forma natural.

- **Atividade 7: Ciclo trigonométrico**

Objetivo - Construir um slide e aplicar sobre ele animações visando a apresentação do processo construtivo/intuitivo do ciclo trigonométrico. Assim, almeja-se tornar a aula mais dinâmica e propiciar ao aluno internalizar o conceito de ciclo trigonométrico.

- **Etapas de Construção**

- 1) Na barra de menu, em página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe uma circunferência (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift).
- 2) Clique sobre a circunferência, ative o menu formatar, preenchimento da forma, selecione sem preenchimento e contorno da forma preto. Clique novamente em contorno da forma e ajuste a espessura para 3pt. Altere também o tamanho, por exemplo, altura 8 cm e largura 8 cm.
- 3) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto.(segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift).
- 4) Selecione o ponto, ative o menu formatar, clique em preenchimento da forma, contorno da forma preto. Altere o tamanho, largura 0,2 cm e altura 0,2 cm.
- 5) Clique no ponto e com a tecla Shift segura, clique na circunferência. Ative o menu formatar, selecione alinhar, clique em centralizar, em seguida alinhar meio.
- 6) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **O**, para indicar o centro da circunferência. Coloque essa caixa de texto junto do ponto preto que indica o centro da circunferência.
Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl e utilize as teclas de direção.
- 7) Na barra de menu, página inicial, clique em seta no campo formas básicas e desenhe uma seta na horizontal passando pelo centro da circunferência e que a intersecta em dois pontos (eixo horizontal).
Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para ajustar a seta no centro e na circunferência.

- 8) Selecione a seta horizontal, copie e cole na tela de desenho. No menu formatar, clique em girar, selecione girar 90° para a esquerda. Ajuste para que a seta passe pelo centro da circunferência.
- 9) Clique sobre a seta horizontal e com a tecla Shift pressionada clique na seta vertical. No menu formatar clique em contorno da forma vermelho. Clique novamente em contorno da forma e ajuste a espessura para 1^{1/2}pt.

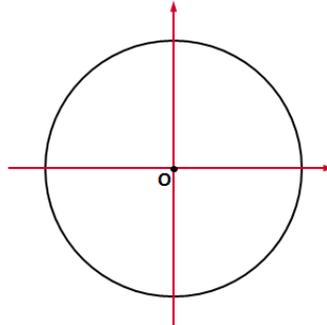


Figura 33. Resultado após construção das Etapas 1 a 9 no *Power Point*.
Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 10) Copie o ponto preto (centro da circunferência) e cole (4 vezes) na tela de desenho. Posicione-os com o auxílio das teclas de direção, enquanto mantém a tecla Ctrl pressionada, nas interseções das setas com a circunferência.
- 11) Copie a caixa de texto **O**, cole na tela de desenho. Altere a letra **O** para **x**. Cole novamente e altere a letra **O** para **y**. Coloque a primeira caixa de texto na extremidade da seta horizontal e a segunda caixa de texto na extremidade da seta vertical.
- 12) Copie a caixa de texto **O**, cole na tela de desenho. Altere a letra **O** para **A**. Cole novamente e altere a letra **O** para **B**. Repita essa operação mais 2 vezes, altere a letra **O** para **A'** e **B'**. Coloque as 4 últimas caixas de textos junto dos pontos interseções com a circunferência.
Para facilitar essa operação enquanto usa as teclas de direção mantenha a tecla Ctrl pressionada.
- 13) Copie a caixa de texto **O**, cole na tela de desenho. Altere a letra **O** para **1**. Cole novamente e altere a letra **O** para **1**. Repita essa operação mais 2 vezes, altere a letra **O** para **-1** e **-1**.

- 14) Posicione uma caixa de texto **1** abaixo da letra **A**, a segunda caixa de texto **1** à esquerda da letra **B**. A caixa de texto **-1** abaixo da letra **A'**, a segunda caixa de texto **-1** à esquerda da letra **B'**.
- 15) Copie a caixa de texto **O**, cole na tela de desenho. Altere a letra **O** para **1º quadrante**. Cole novamente e altere a letra **O** para **2º quadrante**. Repita essa operação mais 2 vezes, altere a letra **O** para **3º quadrante** e **4º quadrante**.
- 16) Posicione a caixa de texto **1º quadrante** dentro da circunferência, à direita da seta vertical e acima da seta horizontal. Seguindo no sentido anti-horário posicione a caixa de texto **2º quadrante**, **3º quadrante** e **4º quadrante**.

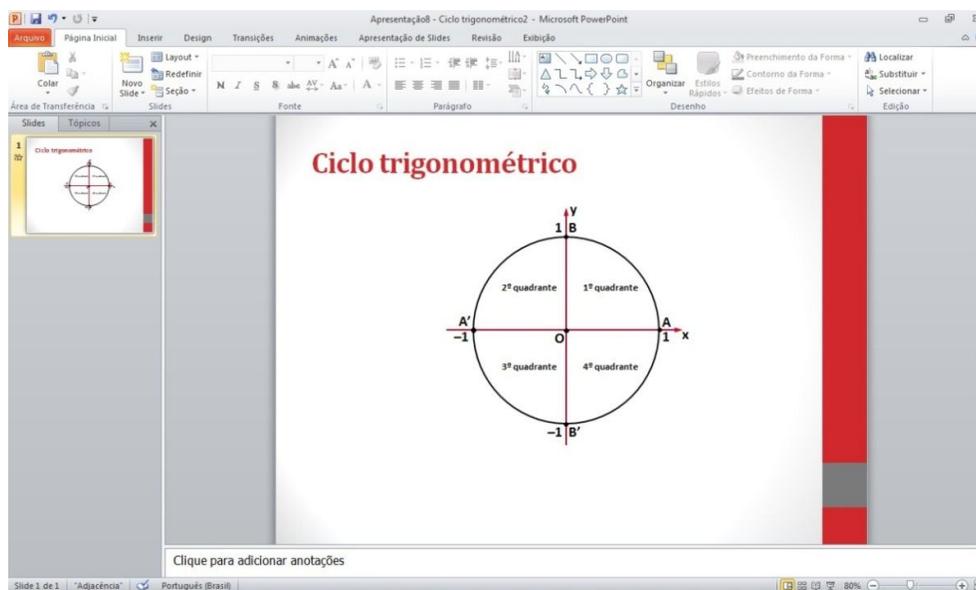


Figura 34. Aparência final do slide – Ciclo trigonométrico.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- **Etapas de Animação**

- 1) No menu animações, selecione painel de animação.
Ao lado direito da sua tela de desenho aparecerá uma caixa de diálogos denominada painel de animação. Toda animação aplicada na sua figura será mostrada nessa caixa.
- 2) Selecione a circunferência, no menu animações clique em esmaecer.
- 3) Selecione o ponto preto (centro da circunferência), no menu animações, clique em aparecer. No painel de animações clique na setinha preta e marque iniciar após anterior.

- 4) Selecione a caixa de texto com a letra **O**, que indica o centro da circunferência, no menu animações, clique em esmaecer. Clicando na setinha preta apontada para baixo como na figura ao lado aparecerá uma caixa de diálogo. Marque em iniciar após anterior. Ver figura que segue.

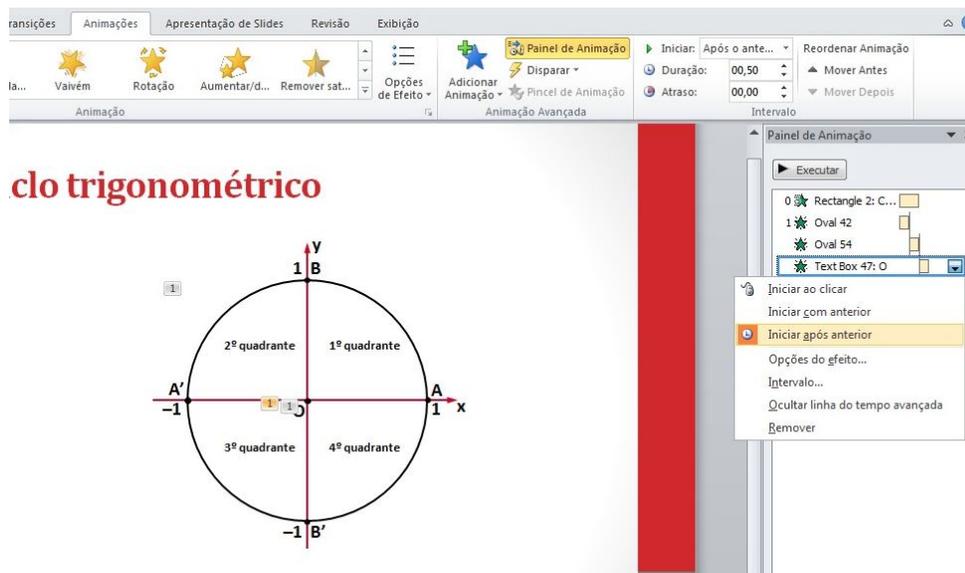


Figura 35. Painel de Animação – Etapa de Animação (ciclo trigonométrico).

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 5) Clique na seta **A'A**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para baixo.
- 6) Selecione a caixa de texto **x**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 7) Clique na seta **B'B**. No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, aparecerá uma caixa de diálogo. Selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima.
- 8) Selecione a caixa de texto **y**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 9) Selecione o ponto preto (indicado por **A**), no menu animações, clique em aparecer.

- 10) Selecione a caixa de texto **A**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 11) Selecione o ponto preto (indicado por **B**), no menu animações, clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 12) Selecione a caixa de texto **B**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 13) Selecione o ponto preto (indicado por **A'**), no menu animações, clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 14) Selecione a caixa de texto **A'**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 15) Selecione o ponto preto (indicado por **B'**), no menu animações, clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 16) Selecione a caixa de texto **B'**, no menu animações, clique em esmaecer. No painel de animação, clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 17) Clique na caixa de texto **1** (abaixo de **A**), no menu animações, clique em esmaecer.
- 18) Repita a etapa anterior para as caixas de textos **1** (à esquerda de **B**), **-1** (abaixo de **A'**) e **-1** (à esquerda de **B'**). No painel de animação selecione as três últimas animações. Clique na setinha preta, marque aparecer após anterior.
- 19) Selecione a caixa de texto **1º quadrante**, no menu animações, clique em esmaecer.
- 20) Repita a etapa anterior para as caixas de textos indicadas por **2º**, **3º** e **4º quadrantes**, no menu animações, clique em esmaecer.

Para enfatizar a transição da trigonometria do triângulo retângulo para a circunferência, apresentamos essa atividade que mostra uma construção dinâmica do ciclo trigonométrico, permitindo, assim, ao aluno, uma compreensão de um conceito que generaliza os conceitos trigonométricos.

Antes da apresentação do conceito de ciclo trigonométrico, o professor pode relembrar o conceito geométrico de arco e que a sua medida varia de 0 (arco nulo) a 2π (arco completo). A partir daí, com a introdução do conceito de ciclo

trigonométrico, passarão a fazer sentido, para os alunos, medidas de arcos menores que 0 e maiores que 2π .

- **Atividade 8: Associando números a pontos do Ciclo Trigonométrico**

Objetivo – Construir o slide e aplicar animações. Espera-se com essa atividade levar o aluno a compreender, de forma dinâmica, como associar números reais a pontos do ciclo trigonométrico.

- **Etapas de Construção** – Para essa construção pode-se utilizar a construção da atividade 7, em seguida,

- 1) Vá à janela de slides e copie o slide da atividade 7. Clique com o botão direito do mouse em opções de colagem e clique em manter formatação original.
- 2) Apagar as caixas de textos com os números **1** e **-1** e também as caixas de textos com os textos **quadrantes**. Deixar o slide como na figura 37.

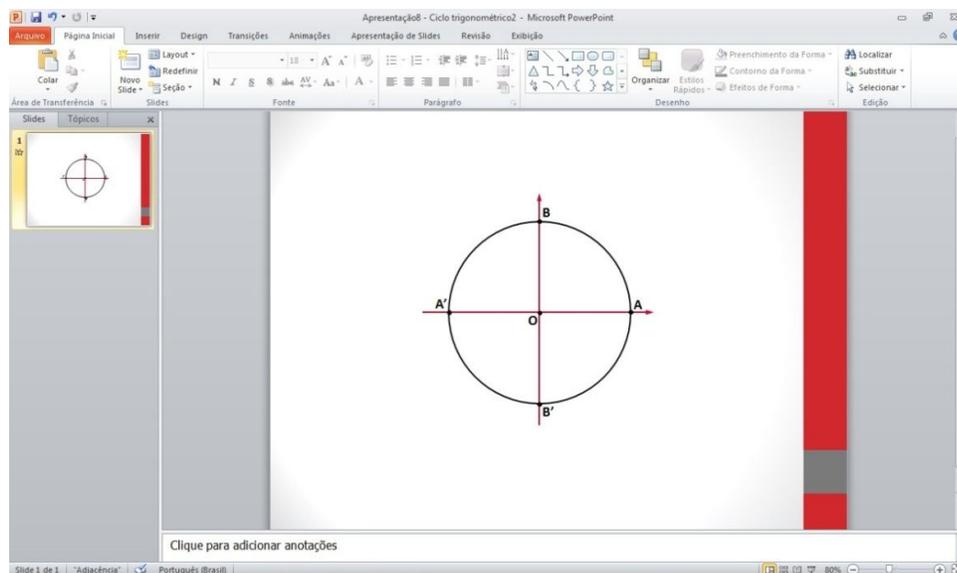


Figura 36. Slide ciclo trigonométrico após alterações.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 3) Clique fora da figura e com a tecla esquerda do mouse pressionada arraste-o para selecionar toda a figura. Em formatar, clique em agrupar.

- 4) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite “**A cada número real x, vamos associar a um ponto do ciclo trigonométrico**”. Essa caixa de texto será o título do slide.
- 5) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift). Em formatar, clique em preenchimento da forma, contorno da forma azul. Altere o tamanho, largura 0,4 cm e altura 0,4 cm.
- 6) Com a ajuda das teclas de direção posicione o ponto azul na intersecção da seta horizontal com a circunferência, logo abaixo da letra **A**. (Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção).
- 7) Copie o ponto azul e cole na tela de desenho. Em formatar, altere largura 0,3 cm e altura 0,3 cm. Posicione-o, com o auxílio das teclas de direção, sobre a circunferência no **2º quadrante**.
- 8) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite **P**. Coloque essa caixa de texto junto ao último ponto criado (acima deste) sobre a circunferência no 2º quadrante. Para facilitar essa operação mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto utiliza as teclas de direção.
- 9) Copie a caixa de texto **P**, cole na tela de desenho. Altere a letra **P** para “**0**”. Coloque essa caixa de texto abaixo do ponto **A** e dentro da circunferência.
- 10) Copie a caixa de texto **P**, cole na tela de desenho. Altere a letra **P** para **x**. Coloque essa caixa de texto abaixo do ponto vermelho que se encontra sobre a circunferência no 2º quadrante.
- 11) Na barra de menu, página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar ajuste a altura e largura da forma, mesmo tamanho da circunferência. Clique em contorno da forma mude a cor para verde e altere a espessura para 4^{1/2}pt. Ainda em contorno da forma clique em setas e clique em estilo de seta 6.
- 12) Posicione o arco sobre a circunferência e faça uma de suas extremidades coincidir com o ponto **A** e a outra extremidade com o ponto **P**. Mantenha pressionada a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção para posicionar o arco com origem em **A** sobre a circunferência.

Associando números a pontos do ciclo

□ **A cada número real x , vamos associar a um ponto do ciclo trigonométrico.**

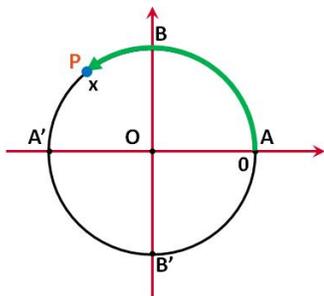


Figura 37. Resultado após construção das Etapas 1 a 12 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 13) Copie a caixa de texto **P**, cole na tela de desenho. Altere a letra **P** para **Origem**. Coloque essa caixa de texto fora do desenho à direita e abaixo do ponto **A**.
- 14) Na barra de menu, página inicial, clique em seta no campo formas básicas e desenhe uma pequena seta. Em formatar, em contorno da forma clique na cor vermelha. Altere a espessura para $1^{1/2}$ pt.
- 15) Posicione esta seta com origem no texto **Origem** e com extremidade no ponto **A**. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para fazer os ajustes.
- 16) Na barra de menu, página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. No menu formatar, em contorno da forma mude a cor para azul e altere a espessura para $1^{1/2}$ pt. Ainda em contorno da forma clique em setas e clique em estilo de seta 6.
- 17) Posicione esse arco (seta) fora da circunferência e faça sua origem coincidir com a seta **A'A**.
- 18) Copie o arco criado na etapa **16** e cole na tela de desenho. No menu formatar, em girar, clique em inverter verticalmente. Posicione o novo arco na origem do anterior (utilize as teclas de direção).
- 19) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe uma circunferência (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift). Em formatar, em preenchimento da forma, clique sem preenchimento, contorno da forma azul. Altere o tamanho, largura 0,6 cm e altura 0,6 cm.

- 20) Copie a Caixa de Texto **P**, cole na tela de desenho. Altere a letra **P** para **+**. Coloque essa caixa de texto dentro da pequena circunferência criada na etapa **19**. Utilize as teclas de direção enquanto mantém pressionada a tecla Ctrl.
- 21) Com a tecla esquerda do mouse pressionada arraste-o para selecionar os dois objetos da etapa **20**. Em formatar, clique em agrupar. Arraste esse grupo e posicione-o ao lado da pequena seta em forma de arco, indicando o sentido anti-horário.
- 22) Copie o grupo da etapa **21**. Cole na tela de desenho e altere o sinal (**+**) para (**-**). Arraste esse novo grupo e posicione-o ao lado da pequena seta em forma de arco, indicando o sentido horário.
- 23) Copie a caixa de texto **P**, cole na tela de desenho. Altere a letra **P** para “**1. Ao número real $x = 0$, associamos o ponto A, origem do ciclo**”.
- 24) Cole novamente a caixa de texto **P** na tela de desenho. Altere o texto para “**2. A um número real x qualquer associamos um ponto P, final do percurso sobre o ciclo**”.
- 25) Cole mais uma vez a caixa de texto **P** na tela de desenho. Altere o texto para “**3. O ponto P é chamado imagem de x no ciclo trigonométrico**”.

Associando números a pontos do ciclo

□ A cada número real x , vamos associar a um ponto do ciclo trigonométrico.

1. Ao número real $x = 0$, associamos o ponto **A**, **origem** do ciclo.
2. A um número real x qualquer associamos um ponto **P**, **final** do percurso sobre o ciclo.
3. O ponto **P** é chamado de **imagem** de x no ciclo trigonométrico.

Figura 38. Aparência final do slide – Associando números a pontos do ciclo.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- **Etapas de Animação**

- 1) Clique na caixa de texto título do slide. No menu animações clique em aparecer.
- 2) Selecione a circunferência (objetos agrupados na etapa de construção). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 3) Clique na caixa de texto “1. Ao número real $x = 0$, associamos o ponto **A**, origem do ciclo”. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 4) Selecione a caixa de texto **Origem**, no menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 5) Clique na seta vermelha (indicando o ponto **A**). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, marque iniciar após anterior. Clique novamente na setinha preta, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.

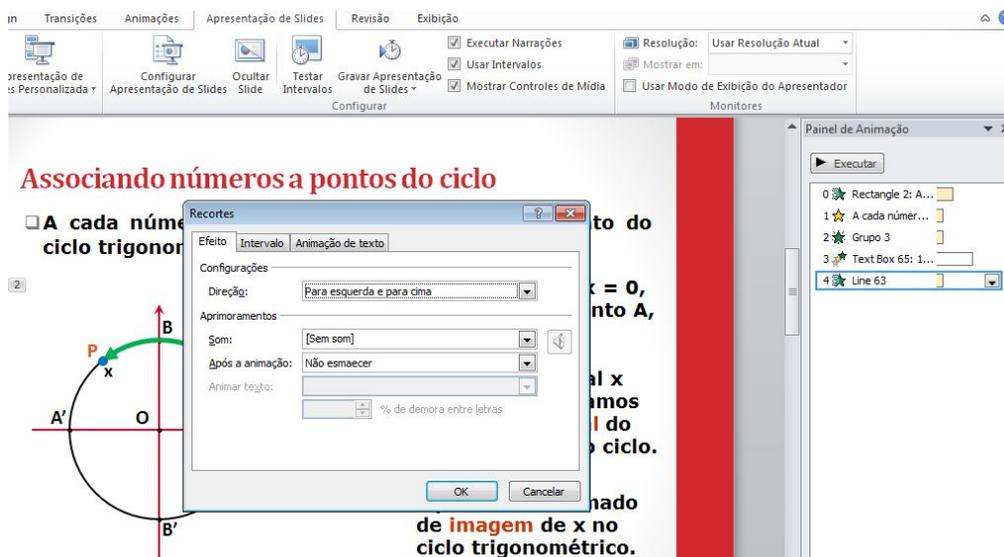


Figura 39. Painel de Animação – Etapa de Animação.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 6) Clique na caixa de texto **0**. Em animações clique em aparecer.

- 7) Clique na caixa de texto **“2. A um número real x qualquer associamos um ponto P, final do percurso sobre o ciclo”**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 8) Selecione o arco vermelho (indicando o sentido anti-horário). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 9) Clique na caixa de texto (+). Em animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 10) Clique no ponto azul (intersecção do eixo horizontal com a circunferência). Em animações clique em aparecer. No Painel de Animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 11) Ainda com o ponto azul selecionado, clique em adicionar animação, mais trajetórias de animação, em básico clique em círculo. Aparecerá na tela de desenho um círculo pontilhado com uma seta verde indicando o sentido do movimento. Com o auxílio do mouse posicione esse círculo pontilhado sobre a circunferência. Para obter um ajuste melhor use as teclas de direção enquanto mantém-se pressionada a tecla Ctrl. Clique com o mouse no ponto verde ao lado da seta verde que indica o sentido do movimento e faça-o girar até o ponto **A**. Se necessário, clique com o botão direito do mouse sobre a seta verde e marque reverter direção da trajetória.
- 12) Selecione o arco vermelho (indicando o sentido horário). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 13) Clique na caixa de texto (-). Em animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 14) Selecione novamente o ponto azul. Clique em adicionar animação, mais trajetórias de animação, em básico clique em círculo. Aparecerá na tela de

desenho um círculo pontilhado com uma seta verde indicando o sentido do movimento. Com o auxílio do mouse posicione esse círculo pontilhado sobre a circunferência. Para obter um ajuste melhor use as teclas de direção enquanto mantém-se pressionada a tecla Ctrl. Clique com o mouse no ponto verde ao lado da seta verde que indica o sentido do movimento e faça-o girar até o ponto **A**. Se necessário, clique com o botão direito do mouse sobre a seta verde e marque Reverter Direção da Trajetória.

- 15) Clique no arco verde sobre a circunferência (origem **A** e extremidade **P**). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 16) Clique no ponto vermelho (na extremidade do arco verde). Em animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 17) Clique na caixa de texto **P**. Em animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 18) Clique na caixa de texto **x**. Em animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 19) Selecione a caixa de texto “**3. O ponto P é chamado imagem de x no ciclo trigonométrico**”. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.

Nessa atividade o aluno interage e visualiza de maneira dinâmica como marcar um número real no ciclo trigonométrico, que tem o ponto A como a origem de todos os arcos. Na apresentação do slide, é importante destacar o fato de que cada número real está associado a um único ponto do ciclo, mas que cada ponto do ciclo representa uma infinidade de números.

- **Atividade 9: Definindo seno e cosseno no ciclo trigonométrico**

Objetivo - Construir o slide e aplicar as animações necessárias para que durante a exposição da aula pelo professor, o aluno possa internalizar os conceitos de seno e cosseno no ciclo trigonométrico. A animação permite que ele perceba que seno e cosseno são nada mais do que as medidas das projeções do ponto em relação a vertical e horizontal, respectivamente.

- **Etapas de Construção** – Para essa construção pode-se utilizar a construção da atividade 7, em seguida,

- 1) Vá à Janela de slides, copie o slide da Atividade 7. Clique com o botão direito do mouse em opções de colagem clique em manter formatação original.
- 2) Apagar as caixas de textos com os números **1** e **-1** e também as caixas de textos com os termos **quadrantes**. Deixar o slide como na figura 40.

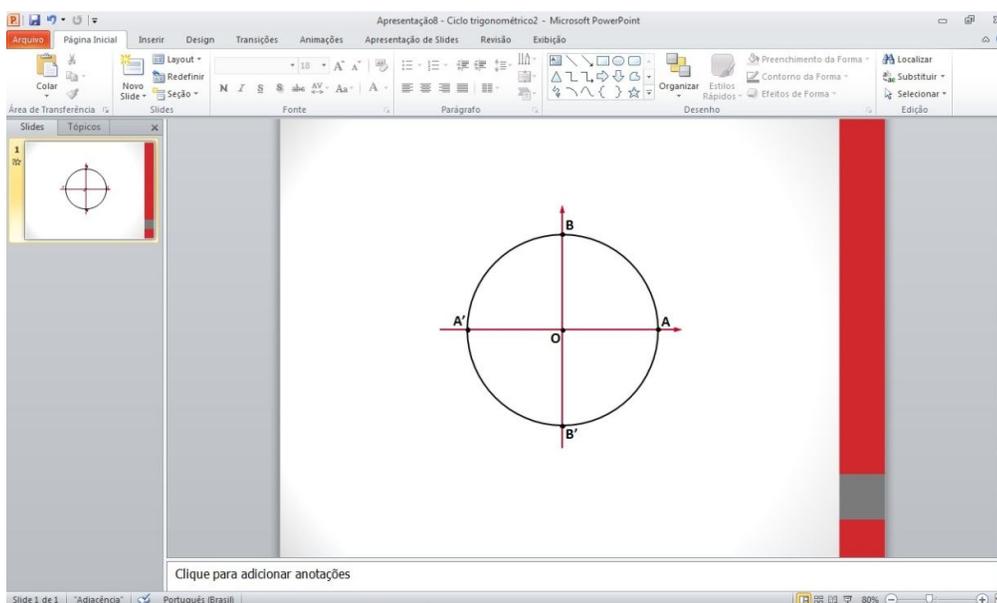


Figura 40. Slide ciclo trigonométrico após alterações.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

- 3) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **cos**. Coloque essa caixa de texto na extremidade do eixo horizontal.
- 4) Cole novamente na tela a caixa de texto. Altere a letra **A** para **sen**. Coloque essa caixa de texto na extremidade do eixo vertical.

- 5) Clique fora da figura e com a tecla esquerda do mouse pressionada arraste-o para selecionar toda a figura. Em formatar clique em agrupar.
- 6) Na barra de menu, ative página inicial, clique em caixa de texto no campo formas básicas e clique sobre a tela de desenho, digite “**No ciclo trigonométrico destacamos o ponto P, ele é a extremidade de um arco trigonométrico do 1º quadrante de medida α , com $0^\circ < \alpha < 90^\circ$** ”. Essa caixa de texto será o título do slide.
- 7) No menu página inicial, clique em elipse no campo formas básicas e desenhe um ponto (segure ao mesmo tempo as teclas Ctrl e shift). Em formatar, clique em preenchimento da forma, contorno da forma vermelho. Altere o tamanho, largura 0,25 cm e altura 0,25 cm.
- 8) Com a ajuda das teclas de direção posicione esse ponto vermelho sobre a circunferência, arco **AB**. Para facilitar essa operação segure a tecla Ctrl enquanto usa as teclas de direção.
- 9) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **P(α)**. Posicione essa caixa de texto ao lado do ponto vermelho que se encontra sobre a circunferência.
- 10) Na barra de menu, página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta, raio da circunferência. Ajuste uma extremidade no centro, clique na outra extremidade e ajuste-a no ponto vermelho **P** sobre a circunferência (raio **OP**).
Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para ajustar as extremidades do segmento de reta no centro e na circunferência.
- 11) Em formatar, selecione contorno da forma, traços e clique no tipo de linha traço. Ainda em contorno da forma ajuste sua espessura para $1^{1/2}$ pt.
- 12) Na barra de menu, página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta na vertical. Ajuste uma extremidade no ponto vermelho **P(α)** outra sobre o eixo horizontal. Em formatar, selecione contorno da forma, traços e clique no tipo de linha traço. Ainda em contorno da forma ajuste sua espessura para $1^{1/2}$ pt.
- 13) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **M**. Posicione essa caixa de texto na intersecção do segmento vertical com o eixo horizontal e abaixo deste.

- 14) Desenhe outro segmento de reta, agora na horizontal. Ajuste uma extremidade no ponto vermelho **P** e a outra sobre o eixo vertical. Em formatar, selecione contorno da forma, traços e clique no tipo de linha traço. Ainda em contorno da forma ajuste sua espessura para $1^{1/2}$ pt.
- 15) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **Q**. Posicione essa caixa de texto na intersecção do segmento horizontal com o eixo vertical e à esquerda deste.
- 16) Selecione os três segmentos de reta desenhados anteriormente. Em formatar clique em recuar e depois em enviar para trás.

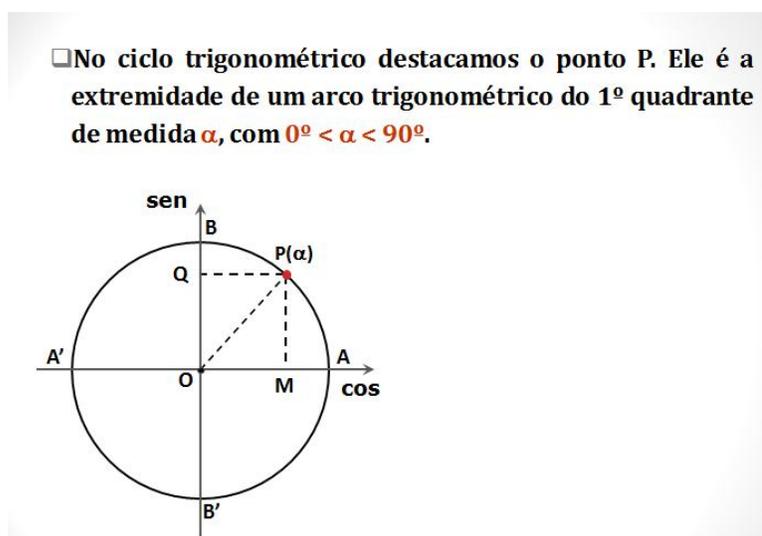


Figura 41. Resultado após construção das Etapas 1 a 16 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 17) Na barra de menu, página inicial, clique em arco no campo formas básicas, clique na tela de desenho, um arco será criado. Posicione esse arco próximo ao centro da circunferência para indicar a medida do ângulo central AOP.
- 18) Em formatar, selecione contorno da forma, cor do tema preto. Ainda em contorno da forma ajuste sua espessura para $1^{1/2}$ pt.
- 19) Copie a Caixa de Texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para α . Posicione essa caixa de texto próximo do arco que indica a medida do ângulo central AOP.
- 20) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **1**. Posicione essa caixa de texto próximo do raio **OP**.

- 21) Na barra de menu, página inicial, em formas básicas, clique em triângulo retângulo. Ao clicar na tela de desenho um triângulo será criado. Em formatar, selecione preenchimento da forma e contorno da Forma, escolha a cor verde.
- 22) Ainda em formatar, em girar clique em inverter horizontalmente.
- 23) Com o auxílio do mouse desloque o triângulo criado na Etapa 21 e faça-o coincidir com o triângulo retângulo determinado pelos segmentos de reta OP, OM e PM. Com a tecla Ctrl pressionada, utilize as teclas de direção para ajustar o triângulo retângulo.
- 24) Com o triângulo retângulo selecionado em formatar, clique em recuar e depois em enviar para trás.

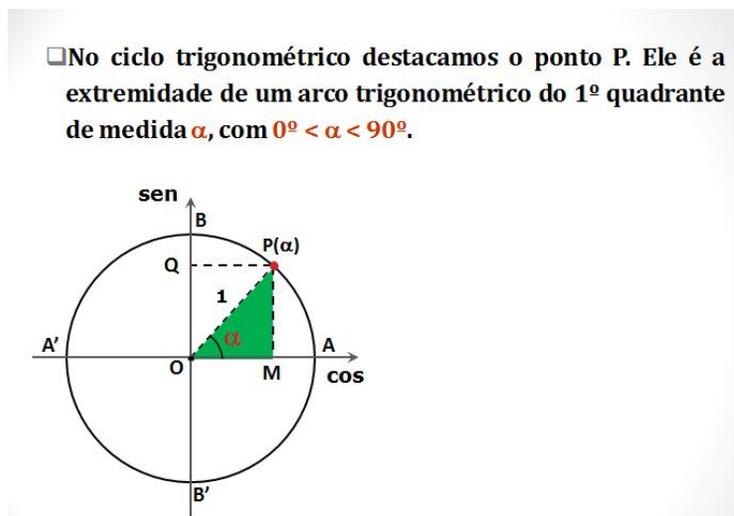


Figura 42. Resultado após construção das Etapas 1 a 24 no *Power Point*.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point* – Modo apresentação.

- 25) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho.
Altere a letra **A** para **sen α =**. Posicione essa caixa de texto à direita do slide, fora do desenho.
- 26) Na barra de menu, página inicial, clique em linha no campo formas básicas e desenhe um segmento de reta de 1,9 cm (traço) e posicione na frente do texto **sen α =**. Em formatar, selecione contorno da forma, espessura e clique em $2^{1/2}$ pt.
- 27) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **PM**. Posicione essa caixa de texto acima do segmento de reta (traço), desenhado na etapa anterior.

- 28) Cole novamente a caixa de texto A na tela de desenho. Altere a letra **A** para **OP**.
Posicione essa caixa de texto abaixo do segmento de reta (traço), desenhado na etapa **26**.
- 29) Copie a caixa de texto **A**, cole na tela de desenho. Altere a letra **A** para **=**.
Posicione essa caixa de texto após o segmento de reta (traço), desenhado na etapa **26**.
- 30) Copie e cole na tela de desenho o segmento de reta (traço) desenhado na etapa **26**. Posicione esse novo traço na frente da caixa de texto **=**.
- 31) Copie a caixa de texto **PM**, cole na tela de desenho e posicione-a acima do segmento de reta (traço), desenhado na etapa **30**.
- 32) Cole novamente a caixa de texto **PM** na tela de desenho. Altere a letra **PM** para **1**. Posicione essa caixa de texto abaixo do segmento de reta (traço), desenhado na etapa **30**.
- 33) Cole mais uma vez a caixa de texto **PM** na tela de desenho. Altere para **= PM**.
Posicione essa caixa à frente do segmento de reta (traço), desenhado na etapa **30**.
- 34) Com o mouse, selecione o grupo de objetos desenhados na Etapa **25** até a Etapa **33**. Cole na tela de desenho e posicione abaixo do grupo copiado. Altere: **sen α =** para **cos α =** e os textos **PM** para **OM**.
- 35) Copie a caixa de texto **PM**, cole na tela de desenho. Altere o texto **PM** para **sen α = OP = OQ = ordenada de P**. Posicione a caixa de texto abaixo do último grupo de texto.
- 36) Copie novamente a caixa de texto **PM** na tela de desenho. Altere o texto **PM** para **cos α = OM = abscissa de P**. Posicione a caixa de texto abaixo da anterior.

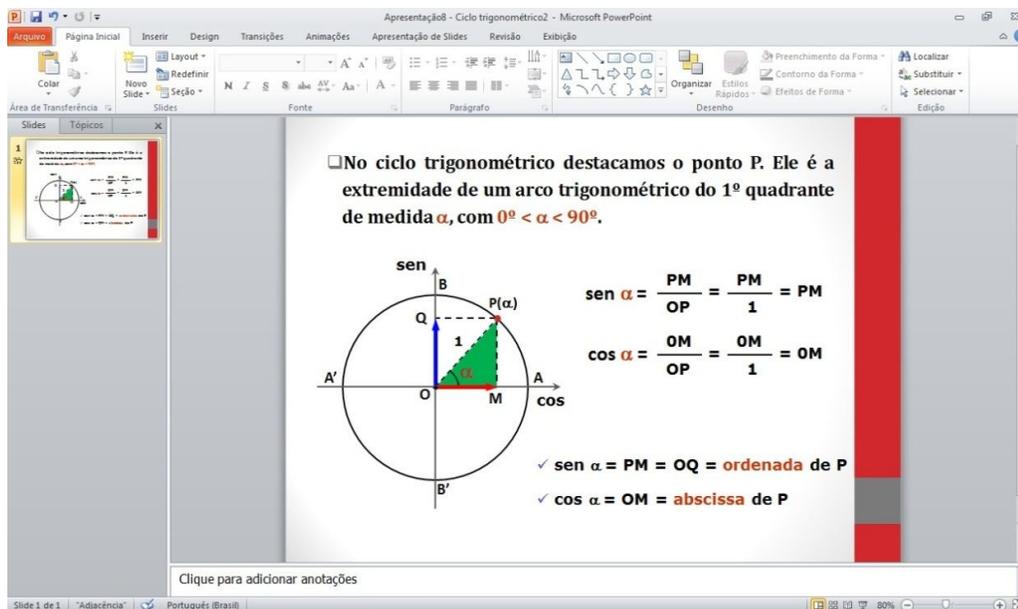


Figura 43. Aparência final do slide – Seno e cosseno no ciclo trigonométrico.

Fonte: Captura da Tela do *Power Point*.

• Etapas de Animação

- 1) Clique na caixa de texto título do slide. No menu animações clique em aparecer.
- 2) Selecione o ciclo trigonométrico (objetos agrupados na etapa de construção). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 3) Selecione o ponto vermelho sobre a circunferência (arco AB). No menu animações clique em aparecer.
- 4) Clique sobre a caixa de texto **P(α)**. No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 5) Selecione o segmento de reta tracejado **AP**. No Menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima.
- 6) Clique sobre a caixa de texto **1**. No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.

- 7) Clique no arco próximo ao centro da circunferência (extremos em OA e OB). No menu animações clique em adicionar animações, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo. Selecione opções do efeito e em configurações, selecione para a esquerda e para cima.
- 8) Clique sobre a caixa de texto α . No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 9) Selecione o segmento de reta tracejado **PM**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para baixo.
- 10) Clique sobre a caixa de texto **M**. No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 11) Clique na seta **OM** (vermelha). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para baixo.
- 12) Clique sobre a caixa de texto **Q**. No menu animações clique em aparecer. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo e marque iniciar após anterior.
- 13) Selecione o triângulo verde (OPM). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em dissolver e OK.
- 14) Clique na caixa de texto **sen α =**. No menu animações clique em esmaecer.
- 15) Clique na caixa de textos **PM**. No menu animações clique em esmaecer.
- 16) Clique no **traço** que indica a divisão. No menu animações clique em esmaecer.
- 17) Clique na caixa de texto **OP**. No menu animações clique em esmaecer.
- 18) Clique na caixa de texto **=**. No menu animações clique em esmaecer.
- 19) Clique na caixa de textos **PM**. No menu animações clique em esmaecer.
- 20) Clique no **traço** que indica a divisão. No menu animações clique em esmaecer.
- 21) Clique na caixa de texto **1**. No menu animações clique em esmaecer.

- 22) Clique na caixa de texto = **PM**. No menu animações clique em esmaecer.
- 23) Selecione o segmento de reta tracejado **PQ**. No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a esquerda e para baixo.
- 24) Clique na caixa de texto **cos α =**. No menu animações clique em esmaecer.
- 25) Clique na caixa de textos **OM**. No menu animações clique em esmaecer.
- 26) Clique no **traço** que indica a divisão. No menu animações clique em esmaecer.
- 27) Clique na caixa de texto **OQ**. No menu animações clique em esmaecer.
- 28) Clique na caixa de texto =. No menu animações clique em esmaecer.
- 29) Clique na caixa de textos **OM**. No menu animações clique em esmaecer.
- 30) Clique no **traço** que indica a divisão. No menu animações clique em esmaecer.
- 31) Clique na caixa de texto **1**. No menu animações clique em esmaecer.
- 32) Clique na caixa de texto =**OM**. No menu animações clique em esmaecer.
- 33) Clique na seta **OQ** (azul). No menu animações clique em adicionar animação, mais efeitos de entrada, em básico clique em recortes e OK. No painel de animação, clique na setinha preta apontada para baixo, selecione opções do efeito, aparecerá nova caixa de diálogo e em configurações, selecione para a direita e para cima.
- 34) Clique na caixa de texto **sen α = OP = OQ = ordenada de P**. No menu animações clique em esmaecer.
- 35) Clique na caixa de texto **cos α = OM = abscissa de P**. No menu animações clique em esmaecer.
- 36) Clique na caixa de texto **sen**. No menu animações clique em esmaecer.
- 37) Clique na caixa de texto **cos**. No menu animações clique em esmaecer.

Nesse slide o aluno acompanha de maneira dinâmica a definição dos conceitos de seno e cosseno no ciclo trigonométrico a partir das definições válidas para o triângulo retângulo. De maneira interativa o aluno é levado a associar o seno como a ordenada do ponto que representa a extremidade do arco com origem no ponto A (origem do ciclo) e o cosseno como sendo a abscissa desse ponto. A partir daí, sugere-se uma generalização para os conceitos de seno e cosseno, válida para todo o ciclo trigonométrico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início, me propus a realizar este trabalho com o intuito de levar ao maior número de pessoas, em especial os professores de matemática da Educação Básica, minhas experiências em desenvolver os conteúdos da matéria usando o Power point. Todavia, até discutirmos em sala de aula, na disciplina Recursos Computacionais para o ensino de Matemática, não tinha me dado conta de que o que vinha fazendo a mais de seis anos poderia ser relevante para os professores. Esse “despertar” foi importante e espero efetivamente estar contribuindo com o debate sobre o uso das novas tecnologias no ensino.

Na esteira dessa discussão, vale destacar que ainda é indiscutível que, para a maioria das pessoas, a Matemática é uma disciplina de grande importância. No entanto, é a que apresenta as maiores dificuldades em relação à aprendizagem. É notório também que muitos dos professores não têm uma relação harmoniosa e prazerosa com os seus alunos. Isto porque, muitas vezes, o ensino ministrado por eles se distancia da vida, ou seja, o que é ensinado nas aulas está distante do cotidiano do aluno, em especial nos dias atuais, em que os jovens estão totalmente “deslumbrados” pelas tecnologias. Assim, a falta de ligação entre a Matemática que se aprende na escola e os reais interesses dos alunos, que olham para a disciplina como tendo um nível de abstração exagerada e pouco compreensível, faz com que a motivação para aprender vá se perdendo e, para alguns alunos, provoca insegurança e ansiedade.

Desse modo, diante das dificuldades para aprender Matemática, o papel do professor é fundamental. Cabe a ele não apenas transmitir os conteúdos escolares, como também motivar os alunos, levando-os a ter prazer em estudar e aprender. Assim, é importante que o professor não tenha apenas conhecimento do conteúdo de Matemática. É necessário compreender o que se constitui a atividade matemática e criar o ambiente propício à aprendizagem da disciplina. E, nesse sentido, acredita-se que os recursos computacionais são de grande utilidade, apresentam inúmeras possibilidades de uso, conforme exposto na fundamentação teórica deste trabalho.

Notadamente, em relação ao uso do *Power Point*, este pode efetivamente se constituir em uma ferramenta para assegurar níveis mais altos de motivação dos alunos, uma vez que as atividades desenvolvidas levam a situações que os motivam. É o que tenho observado a partir de minha prática docente. Por isso mesmo recomendo esse uso. As atividades aqui apresentadas, no capítulo anterior, foram mostradas como um pequeno recorte de tudo que já fiz. Posso afirmar que consegui abranger todos os conteúdos de matemática previstos para Ensino Médio¹⁵.

Geralmente quando falamos de uso dos recursos computacionais no ensino damos ênfase aos softwares, ao uso do laboratório de informática, etc. Não desconsideramos essas necessidades, eles são importantes e também devem ser utilizados pelo professor, inclusive com o *Power point*. Todavia o que destaco na minha experiência, ora compartilhada, é a viabilidade de uso das modernas tecnologias em sala sem a necessidade de muitos aparatos ou ter que deslocar os alunos para outro ambiente. Isso implica que não há a necessidade de sempre termos que levar os alunos ao laboratório de informática ou utilizarmos um determinado software. É possível preparar aulas que favoreçam a compreensão dos conceitos por meio de atividades dinâmicas e que permitem a visualização das situações através das representações gráficas; estimulando o desenvolvimento do pensamento reflexivo dos alunos e possibilitando ao professor refletir sobre a sua prática em sala de aula.

Face ao exposto conclui-se que as aulas veiculadas fazendo uso do *Power Point* podem ser interessantes e motivadoras, tornando mais efetivo o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, esse programa de computador não pode ser utilizado indiscriminadamente, nem substituir o professor, haja vista que utilizado em demasia pode ter um efeito contrário, tornando as aulas cansativas e desumanas.

Ressaltamos também que com essa ferramenta o trabalho do professor não diminui, uma vez que ele terá que destinar tempo para a preparação de seus slides, o que demanda conhecimento do conteúdo e conhecimento dos recursos oferecidos

¹⁵ - As atividades por mim construídas podem ser acessadas livremente no site www.4shared.com.

pelo ambiente. Contudo, na sala de aula esse tempo pode ser otimizado, uma vez que ele já terá ao seu dispor toda a gama de ilustrações e situações que tornarão o processo ensino e aprendizagem mais dinâmico.

Finalizando, relatei essa experiência para mostrar como o trabalho foi realizado e que é possível para qualquer professor construir suas próprias atividades sem simplesmente tomar de outros. Acredito que para os professores, assim como foi para mim, serão momentos de grande crescimento intelectual e profissional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

GUIMARÃES, Karina Perez. **Desafios e perspectivas para o ensino da matemática**. Curitiba: Ibpex, 2010.

INEP. *Prova Brasil e Saeb*. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://provabrasil.inep.gov.br>>. Acesso em: 24 abr. 2013.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

NOÉ, Marcos. **A informática no Ensino da Matemática**. Disponível em: <<http://www.educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/a-informatica-no-ensino-matematica.htm>>. Acesso em dez. 2012.

ROULKOUSKY, Emerson. **Tecnologias no ensino de matemática**. Curitiba: Ibpex, 2011 – Série Matemática em Sala de Aula.

SANCHO, Juana María et. al. **Tecnologias para transformar a educação**. Tradução: Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SUZUKI, Juliana Telles Farias; RAMPAZZO, Sandra Regina dos Reis. **Tecnologias em Educação**. São Paulo: Pearson Education no Brasil, 2009.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8. ed. rev. ampl. São Paulo: Érica, 2008.

TORNAGHI, Alberto et al. **Tecnologias na escola**. Brasília: MEC, 2006. 26p. (Salto para o Futuro). Disponível em: <<http://www.unopar.br/bibli01/catalogos.htm>>. Acesso em: dez. 2012.

MASETTO, T. Marcos. Mediação Pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16 ed. Campinas (SP): Papyrus, 2009.