

# CONSTRUINDO CONHECIMENTO SOBRE POLÍGONOS NOS PASSOS DE UMA TARTARUGA

**Acadêmico(s)**

Claudia Cavalcante Fonseca

Johann Felipe Voigt

Sara Cristina Stacheski Martins

Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul

Curso Licenciatura em Matemática – Metodologia do Ensino da Matemática na Educação Básica II

06/07/12

## RESUMO

*O presente trabalho visa propor uma alternativa tecnológica, construtivista e interacionista à apresentação dos conceitos sobre polígonos e ângulos aos alunos, através da criação de uma atividade utilizando o software SuperLogo e de um Website para direcioná-la e divulgar os resultados, utilizando-se de recursos como chats e blogs para o acompanhamento e avaliação da aprendizagem individual e grupal. Apresentam-se, também, as conclusões da primeira aplicação da atividade que, numa turma de ensino superior, resultou em uma recepção positiva, com desenvolvimento da compreensão sobre as relações entre ângulos complementares, raio e comprimento de circunferência, soma dos ângulos internos e externos de polígonos e operações entre ângulos.*

**Palavras-chave:** Logo. Construtivismo. Geometria Euclidiana. Soma de Ângulos Internos e Externos de Polígonos.

## ABSTRACT

*The present work aims to propose an constructivist, interactionist and technological alternative to introduction of the concepts about polygons and angles to students, through the creation of an activity using the software SuperLogo and a Website to direct it and publish the results, employ features such as chat rooms and blogs to follow and evaluate individual and group learning. Besides, it presents the conclusions of the first activity application, in a class of college, which resulted in positive reception, with the development of understanding of the relationship between complementary angles, length and radius of a circle, operations with angles and internal and external angle sums of polygons.*

**Keywords:** Logo. Constructivism. Euclidean geometry. Sums of internal and external angles of Polygons.

## Introdução

Concebido como o trabalho de conclusão da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática na Educação Básica I no 4º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul e ampliando-se durante o decorrer do curso, na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática na Educação Básica II no 5º Semestre, este

trabalho propõe uma abordagem construtivista<sup>1</sup> aos conceitos relacionados aos Ângulos Internos e Externos de Polígonos com a utilização do software educacional Logo, promovendo a inserção tecnológica aos alunos participantes.

Para tal, criou-se um website (disponível no endereço <http://logo.hime-chan.com>) contendo instruções e outras funcionalidades indispensáveis para a aplicação da atividade, como questões, chats, manual de utilização do software, divisão automática dos alunos em grupos e um diário na web (popularmente conhecido como blog) para divulgação dos resultados.

## **O Logo**

Criado por Daniel G. Bobrow, Wally Feurzeig, Seymour Papert e Cynthia Solomon, a linguagem de programação<sup>2</sup> Logo originou-se da interpretação de Seymour Papert<sup>3</sup> sobre o construtivismo que, ao contrário de Piaget<sup>4</sup>, atribuía o momento de verdadeira aprendizagem à própria atuação construtivista ao invés da abstração posterior (ACKERMAN, 2001).

Em nossa abordagem, porém, compreendemos a concepção de Papert como um nível semelhante ao “Desenvolvimento Potencial”<sup>5</sup> pertencente à teoria de Vygotsky, no qual o indivíduo recorre ao concreto de forma intrínseca à aprendizagem desenvolvendo sua cognição, com ou sem a capacidade de abstração da ideia envolvida. Já a abordagem de Piaget seria o segundo nível, comparado ao “Desenvolvimento Real” de Vygotsky, representando a abstração completa, livre de interferências concretas, mas necessariamente posterior à primeira.

Infelizmente, esta discussão foge ao escopo deste trabalho e a análise das diferenças entre o construtivismo de Papert e Piaget pode ser vista com mais profundidade na obra de Ackerman (2001).

## **O Construtivismo no Logo**

Devido à exibição gráfica de seus resultados, a Linguagem Logo contribui para a abstração do conhecimento à medida que proporciona a necessidade da conversão da inexata ideia que se tem

---

<sup>1</sup> Construtivismo é o termo cunhado por Emília Ferreiro para se referir à sua própria teoria do conhecimento, tendo sido expandido à teoria de seu professor e colaborador, Piaget; na qual se considera a construção do aprendizado proveniente do envolvimento ativo por parte do sujeito com o objeto a ser estudado.

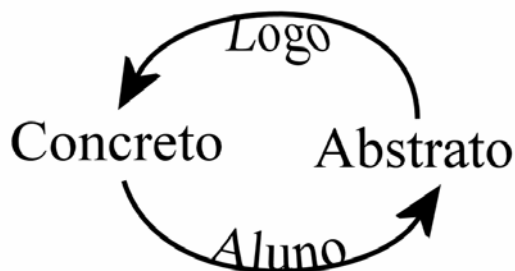
<sup>2</sup> Linguagem de programação é a linguagem pela qual se informa instruções a um computador para que ele as realize

<sup>3</sup> Educador Matemático estadunidense, nascido na África do Sul, atual professor no Massachusetts Institute of Technology e um dos teóricos mais conhecidos sobre a utilização da tecnologia na educação.

<sup>4</sup> Epistemólogo suíço, nascido em 1896, conhecido pela Epistemologia Genética, teoria do conhecimento proponente da construção do conhecimento a partir da interação do sujeito ativo (e suas estruturas mentais já concebidas) com o objeto e reflexão posterior (chamada “equilibração”).

<sup>5</sup> A Zona de Desenvolvimento Proximal corresponde à distância entre o Nível de Desenvolvimento Real (concebida como a porção de conhecimentos já adquiridos pelo aluno, que pode aplica-los sem auxílio de outras fontes) e o Nível de Desenvolvimento Potencial (formado pelo conhecimento de possível aplicação pelo sujeito utilizando-se da ajuda de outrem).

do concreto na definição inevitavelmente precisa de um algoritmo<sup>6</sup>. Nesta conversão, ocorre a remodelação do conceito que se tinha até então do concreto correspondendo-o à sequência de instruções matemáticas a serem resolvidas pelo software; desta forma, o concreto deixa de sê-lo apenas e toda a imagem torna-se nada mais que uma construção das funções matemáticas a serem codificadas no Logo.



**Figura 1: Conversão Concreto-abstrata**

Quando, porém, a conversão ocorre incorreta, evidencia-se a inexatidão da ideia do objeto preconcebida e, ao executar as ações definidas pelo usuário, o Logo é levado a um resultado que não se esperava. Desta forma, a conversão Concreto-abstrata realizada pelo programador é avaliada pelo software ao fazer o caminho contrário, buscando obter o mesmo Concreto.

### **A Programação no Logo**

Por ser uma Linguagem de Programação interpretada<sup>7</sup>, ao contrário das linguagens compiladas<sup>8</sup>, que resultam em executáveis<sup>9</sup>, as respostas do programa são imediatas à ação solicitada pelo programador, desta forma, o erro pode ser constatado no momento em que ocorre e, estando ainda na mente, pode ser corrigido tanto no código escrito quanto mentalmente.

Além disso, como toda Linguagem de Programação, ela aceita, apenas, comandos exatos, contribuindo para a estruturação dos conceitos e ideias de forma precisa, favorecendo o pensamento matemático.

Outro aspecto a se realçar é o comando “repita”, que possibilita o aperfeiçoamento da ideia de iterações<sup>10</sup> que, quando utilizada em conjunto com variáveis, pode desenvolver a ideia matemática de funções compostas e progressões.

---

<sup>6</sup> S.m. Diz-se da sequência determinada de operações matemáticas específicas para a realização de uma determinada tarefa.

<sup>7</sup> Linguagens de programação interpretadas têm suas instruções realizadas imediatamente após escritas pelo programador.

<sup>8</sup> Linguagens de programação compiladas são aquelas cujas instruções escritas resultam num software, a ser executado a qualquer momento após a compilação.

<sup>9</sup> Arquivo contendo instruções a serem executadas por um computador (Também chamado “*Software*”)

<sup>10</sup> S.f. Ato de iterar, repetir.

## **O Registro do software**

Os registros, compostos pela lista de comandos executados pelo programador (neste caso, aluno), encontram-se bastante próximos do discurso interno produzido pelos processos mentais do estudante na resolução do problema sugerido, ainda mais próximo que o monólogo exteriorizado que ele pode desenvolver quando solicitado (relatório sobre a atividade), fruto de um “processo complexo, dinâmico que envolve a transformação da estrutura predicativa, idiomática do discurso interior em discurso sintaticamente articulado, inteligível para os outros” (Vygotsky, 1934).

Consideramos sua leitura/releitura, pelo professor ou pelo próprio aluno, de extrema importância para a compreensão dos caminhos que o levaram a atingir ou não seus resultados, erros e dificuldades que enfrentou e forma como procedeu na determinação dos passos que o levaram a solucioná-los.

## **O Software SuperLogo**

O Software SuperLogo é um interpretador<sup>11</sup> da Linguagem Logo implementado na língua portuguesa pelo NIED<sup>12</sup> da UniCamp com base no MSWLogo<sup>13</sup>, outra implementação de um interpretador para a Linguagem.

Utilizamos-no para o desenvolvimento deste trabalho, devido à disponibilidade gratuita e completude dos comandos necessários para a atividade desenvolvida.

## **O Website**

A página foi criada para direcionar uma interação do aluno à rede, permitindo a comunicação tanto com sua turma, participante da atividade, quanto com pesquisas externas, favorecendo, assim, o diálogo e a expressão. Ele conta com uma sala de bate-papos geral e uma para o grupo com o qual está desenvolvendo a atividade, uma lista de comandos do Logo com exemplos de aplicação, vídeos explicativos das propriedades matemáticas a serem descobertas, um rápido “tira-dúvidas” com os professores e um blog para postagem do resultado final.

## **Salas de bate-papos e Blog**

O diálogo pressupõe sempre, da parte dos interlocutores, um conhecimento do assunto suficiente para permitir o discurso abreviado e, em certas condições, as frases puramente predicativas. Também pressupõe que todas as pessoas estão em condições de ver os seus interlocutores, as suas expressões faciais e os gestos que fazem e de ouvir o tom de voz.. (Vygotsky, 1934)

---

<sup>11</sup> O interpretador é o software que interpreta uma entrada escrita em uma Linguagem de Programação interpretada e a converte em instruções binárias para, então, serem executadas pelo computador.

<sup>12</sup> Núcleo de Informática Educativa da Universidade de Campinas, em São Paulo.

<sup>13</sup> Interpretador da Linguagem Logo de licença livre, com código aberto, construído na linguagem C++

As salas de bate-papos têm o intuito de criar um ambiente de maximização da elaboração linguística, devido à ausência de expressões faciais, tom de voz e gestos sem, portanto, prejudicar a função de troca de informações presente no diálogo. Porém, estes ainda podem ser praticamente “puramente predicativos”, devido ao conhecimento mútuo sobre o assunto a se compartilhar.

Já o Blog constitui uma forma de monólogo pura, o discurso, que deve ser escrito sob o desconhecimento das características do leitor e o dever de replicar suas próprias conclusões compelindo-se a desenvolver-se em torno de si mesmo.

## **Os vídeos**

A criação dos vídeos foi pensada para maximizar a utilização da tecnologia pelos alunos, permitindo que cada um, a seu tempo, desenvolvesse as tarefas, em oposto do que ocorreria no caso da aula expositiva, onde todos deveriam seguir o mesmo ritmo.

A atividade primou pelo destaque das diversidades cognitivas, permitindo que cada estudante o fizesse em seu próprio tempo, seja com a utilização de vídeos, seja com os desafios propostos ao final do aprendizado, após a postagem no blog.

Seus temas foram subdivididos tencionando criar mídias com menos de 5 minutos de duração e representando demonstrações completas, havendo uma conclusão ao final de cada exibição, prevenindo a perda gradativa de concentração que ocorre, em média, 8 minutos após o início de uma tarefa (MARGALL in FONSECA, 2012).

## **O Desenvolvimento da Atividade: A página de Instruções**

A atividade inicia-se a partir das instruções contidas na página inicial que se abre após a identificação do aluno a partir de seu e-mail e senha. Estas instruções são firmadas em uma linguagem coloquial, na tentativa de se fazer próxima à realidade do aluno.

Neste primeiro momento, utilizando-se da hipertextualidade<sup>14</sup> das páginas da internet, alguns conceitos são apresentados ou lembrados ao aluno, como Indução<sup>15</sup>, Ângulos e Polígonos, possibilitando uma leitura multidimensional ao contrário da linear padrão. Desta forma, aqueles que acusarem curiosidade ou dúvidas sobre os conceitos poderão, clicando nos hiperlinks, adquirir as informações que desejarem até que decidam voltar à atividade.

Ainda nesta página, eles são convidados a utilizar sites de pesquisas na realização da atividade, se necessário, além dos comentários e observações dos colegas, que se apresentarão nos chats em grupo e geral. Orientamo-los, ainda, sobre o objetivo da atividade, numa Investigação

---

<sup>14</sup> É conhecido como hipertexto o texto no formato digital, possibilitando a utilização de imagens, sons, textos e hiperlinks (ligações a outras páginas da internet).

<sup>15</sup> S.f. Inferência de resultados a partir da observação de regularidades em um grande número de amostras.

Matemática sobre as regras que se fazem presentes na formação dos ângulos internos e externos de polígonos regulares, apontando-a como indutiva, devido à sua natureza empírica<sup>16</sup>.

Apresenta-se, então, a atividade: Eles são convidados a desenhar sua logomarca no software SuperLogo, que, preferencialmente, já deve ser previamente instalado e executado pelo professor em todas as máquinas; mas, para isto, são provocados a diversas tarefas construtivistas a fim de possibilitar, empiricamente, a concepção do funcionamento do software e do mecanismo que rege a soma dos ângulos externos dos polígonos simultaneamente.

Logo após esta introdução, o estudante é, automaticamente, agregado ao grupo com menor número de participantes do site. Esta escolha aleatória objetiva evitar que os componentes do mesmo grupo sentem-se fisicamente próximos dentro da sala, buscando prevenir que conversem verbalmente ao invés de utilizar o chat que, além dos propósitos citados, incentiva uma inclusão digital, proporcionando a prática ao digitar, ao transformar em palavras escritas sua opinião e na utilização multitarefa<sup>17</sup> do computador.

Desta forma, as atividades os conduzem a criar polígonos regulares seguindo-se a sequência de ângulos: 120°, 90°, 72°, 60°, 45°, 40° e 36°, tencionando que se perceba a relação entre eles e o número de lados formados (respectivamente: 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10).

Findada esta atividade, o aluno é encorajado a refletir sobre os resultados e, após sua meditação, a seguir em frente, clicando no link que lhe é apresentado.

Segue-se, então, indicações que lhe conduzem à percepção da universalidade da qualidade de divisor de 360° dentre os ângulos que geram polígonos regulares e ainda que o número de lados gerados é o quociente de tal divisão.

Com estes exercícios, pretende-se resgatar a atenção e curiosidade do aluno, para, então, exhibir-lhe os vídeos, preparados com o objetivo de responder as dúvidas que se tencionou gerar: “Porque isto ocorre?” e “Sempre ocorre?”.

Exibem-se, então, os três vídeos já citados que demonstram as provas para as características já percebidas, e inicia-se a atividade final, na qual cada grupo deverá desenhar a logomarca que lhe foi sorteada utilizando o software interpretador da Linguagem Logo. Para os logotipos, foram adotadas imagens percebidas nos meios de mídia atuais, porém, de forma simplificada para que pudessem ser delineadas no software, sendo exibidas como uma sugestão, inclusive com algumas marcações de distância e ângulos.

---

<sup>16</sup> Adj. Que se apóia nos resultados de experiências.

<sup>17</sup> Característica dos Sistemas Operacionais que proporciona a execução de diversas tarefas simultaneamente (na verdade, há uma emulação desta simultaneidade), impulsionando a mente humana a emulá-la da mesma forma.

Assim, ele é desafiado a criá-lo sabendo-se das possibilidades, mas ainda dispõe de sua criatividade e possibilidade de personalização. É importante notar também que, apesar de ser uma atividade em grupo, cada integrante terá que realizar a tarefa, com a possibilidade de individualizar sua logomarca, mantendo a ideia original, embora possa se comunicar com os outros através dos chats.

Há, aqui, o diálogo interno, esculpido nos arquivos do software, o diálogo com toda a turma, durante a tarefa comum a todos, publicado no chat geral e o diálogo em grupos menores, reportado nos chats grupais. E, logo após a atividade, há também o relatório, que deverá ser escrito no blog do site como um monólogo, disponibilizando as ideias construídas a partir desta mescla seletiva a todos os usuários da internet que estiverem interessados.

Pretende-se, portanto, uma completude na compreensão, por parte do professor, dos processos da construção mental dos conceitos realizada pelo aluno a partir da leitura de todos os dados obtidos, visando possibilidades de remodelar as próximas aulas, adequando-se às formas de pensar dos educandos.

### **A Aplicação**

Devido à indisponibilidade de tempo, a aplicação realizou-se apenas em uma turma, a turma de primeira fase do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul, na disciplina de Geometria Plana, ministrada pela prof. Marizoli Regueira Schneider, numa segunda-feira, dia 21 de maio de 2012.

A aplicação foi realizada como previsto exceto, porém, por alguns imprevistos, devido a quedas da rede interna da instituição. Devido a esta restrição, os registros dos chats não puderam ser utilizados e, portanto, não puderam ser analisados, resultando numa análise parcial e incompleta do experimento.

Sendo assim, utilizamo-nos da troca de experiências verbais entre os alunos, que se ajudaram, uns aos outros, independente dos grupos que haviam sido sorteados e das distintas atividades que se propuseram, realizando, assim, mais de uma atividade, porém, juntos.

Mesmo desta forma, o resultado mostrou-se bastante satisfatório ao ver que todos os alunos foram capazes de finalizar as atividades e construir seu próprio logotipo como sugerido.

### **Análise dos Registros**

Como discorrido, nossos registros limitaram-se à postagem destinada ao blog (monólogo puro) e ao diálogo interno expressado pelo registro de comandos do Logo.

Nos primeiros, devido à natureza da turma na qual foi aplicada (Licenciatura), percebeu-se a preocupação com conceitos metodológicos e didáticos da atividade por parte dos próprios alunos, o que dificilmente ocorreria numa classe de Ensino Fundamental ou Médio.

Foram destacados aspectos como, por exemplo, a apresentação da utilidade dos ângulos, o estudo de proporção raio/ângulo na criação da figura do círculo, análise de retas perpendiculares e paralelas, que nem mesmo estavam entre nossos objetivos.

Foi relatada, também, por dois alunos dentre os treze que expuseram sua opinião, a dificuldade de compreensão do software, no início da atividade, e posterior adaptação à sua forma de pensar. Acreditamos que este primeiro contato com a programação cause estranhamento, já que a forma de pensar interior deve ser substituída por uma lista de comandos de acordo com as regras específicas da linguagem. Porém, a maioria definiu a atividade como “simples”, apontando poucos problemas para sua realização. Alguns, inclusive, observaram que as primeiras atividades representavam, na verdade, instruções de utilização do programa além de induzirem a percepção da relação ângulos/números de faces em polígonos regulares.

O construtivismo presente em toda a atividade foi notado em alguns termos e falas como:

- “construir ângulos e retas...”;
- “este material leva o aluno a pensar o que é triângulo, polígono, ângulos”;
- “A construção ‘digital’ das figuras através da interação com o software”;
- “estimularam a criação”.

Outra das características apontadas foi a inclusão digital, já prevista em nossa preparação e a percepção visual proporcionada pelo software, citada por três alunos.

Observou-se, também, que a construção do círculo representou a maior dificuldade para os alunos, devido ao nível de abstração da ideia do mesmo como um polígono com infinitos lados de comprimento infinitesimal.

A leitura dos registros gravados no Logo nos revelou uma precipitação por parte de alguns alunos em realizar a segunda atividade, ignorando as reflexões sobre a primeira, o que resultou na confusão sobre os conceitos a serem utilizados. Como um exemplo, podemos citar a utilização dos ângulos externos da figura como parâmetro para sua construção que, em alguns casos, foi ignorada, já que, nos modelos exibidos ao aluno, apareciam apenas os ângulos internos (era necessário calcular seu conjugado).

Houve, também, uma dificuldade na compreensão da ideia de circunferência (formada por um polígono regular de muitos lados de 1 pixel<sup>18</sup>) pela maioria dos alunos.

---

<sup>18</sup> Unidade de medida do menor elemento possível de ser exibido numa tela (no caso, monitor).



Além disso, devido ao pequeno espaço de tempo, a atividade foi restringida à criação de apenas um logo, desta forma, algumas resoluções foram realizadas a partir de tentativas e erros, sem alcançar todas as compreensões esperadas.

## **Reflexões Finais**

A pesquisa construiu-se sobre o poder da Informática, de proporcionar um ambiente único a cada um mesmo que comum a todos em determinados processos, devido à alta capacidade de reprodução ilimitada de um mesmo conteúdo e de Multitarefação de atividades.

A análise dos resultados, porém, indicaram que delimitar a ordenação dos passos pode nos evocar um melhor aproveitamento do sistema, devido ao saber prévio do professor capaz de direcionar o aluno às etapas de forma crescente, impedindo que ele atinja áreas fora da Zona de Desenvolvimento Potencial e finalize as atividades por tentativas ao invés da análise específica do caso e seu planejamento.

Neste sentido, a facilidade em retornar ao ponto inicial e recomeçar a atividade do zero, minimizando, assim, o temor frente ao erro, descrito na obra de Luckesi (2002); porém, não ainda alcançando sua função como “fonte de virtude”. Desta forma, apesar da possibilidade de recomeçar, em alguns casos, esta nova tentativa ocorreu, exclusivamente, de forma experimental sem, no entanto, englobar um raciocínio sobre o motivo dos erros anteriores e um novo planejamento de uma real solução.

Desta forma, planejamos novas reestruturações nos mecanismos da atividade, proporcionando um maior controle sobre as ações dos alunos, sem, no entanto, eliminar o ritmo individual das resoluções, através de formulários a serem respondidos após cada etapa, com questões que o façam refletir sobre as atividades já desenvolvidas.

Além disso, junto a esta alteração, pretendemos criar atividades com circunferências antes da resolução da última atividade, permitindo-lhes perceber a relação entre suas dimensões.

## **Referências**

Ackermann, E. **Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?**.

Periódico: Future of learning group publication, 2001. Disponível em:

[http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20\\_%20Papert.pdf](http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf) . Acesso em: 04 de Maio de 2012

Contribuintes da Wikipédia, "**Logo (programming language)**" Wikipedia, The Free Encyclopedia.

Disponível em:

[http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Logo\\_\(programming\\_language\)&oldid=490015141](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Logo_(programming_language)&oldid=490015141) .

Acesso em 01 de Maio de 2012.

Vygotsky, L. S.. “**Pensamento e Linguagem**”. Ed Ridendo Castigat Mores. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html> . Acesso em: 03 de Maio de 2012.

MARGALL, G. in FONSECA, T. **Sapientí mais que duplica seu faturamento em 2010 graças ao avanço de salas multimídia em escolas públicas e privadas**. Segs.com.br Portal Nacional.Site de propriedade da JCT-me. Artigo do dia 11 de maio de 2011. Disponível em: [http://www.segs.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37406:sapientí-mais-que-duplica-seu-faturamento-em-2010-gracas-ao-avanco-de-salas-multimidia-em-escolas-publicas-e-privadas&catid=48:cat-info-ti&Itemid=329](http://www.segs.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=37406:sapientí-mais-que-duplica-seu-faturamento-em-2010-gracas-ao-avanco-de-salas-multimidia-em-escolas-publicas-e-privadas&catid=48:cat-info-ti&Itemid=329) . Acesso em: 04 de Maio de 2012.

LUCKESI, Cipriano. Avaliação da aprendizagem escolar. 13.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FERRARI, M. Notícia: Emilia Ferreiro: A psicolingüista argentina desvendou os mecanismos pelos quais as crianças aprendem a ler e escrever, o que levou os educadores a reverem radicalmente seus métodos. Educar para crescer. Editora Abril . 01 de julho de 2011. Disponível em: <http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/emilia-ferreiro-306969.shtml> . Acesso em: 03 de junho de 2012.

7Graus. Dicio: dicionário online de português. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/> . Acesos em: 03 de junho de 2012.

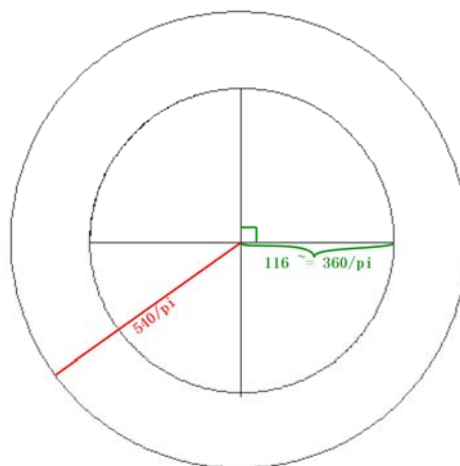
## ANEXO I : Lista das atividades propostas na segunda etapa

### Grupo 1: BMW



O logotipo da empresa de carros BMW foi selecionado pela simplicidade das formas que lhe constituem. Seus dois círculos concêntricos deveriam proporcionar a compreensão dos comprimentos dos raios dos círculos criados a partir do Logo e a localização de seus centros.

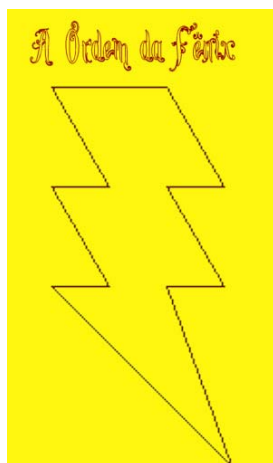
Para os alunos foram apresentados os seguintes esquemas:



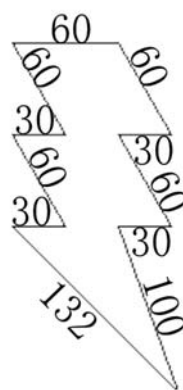
### Grupo 2: A Ordem da Fênix



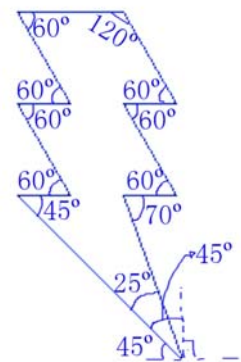
A partir da cicatriz do personagem Harry Potter do filme homônimo (presente, também, no logotipo do filme), foi criada esta segunda proposta. Propõe-se que a atividade desenvolva o raciocínio quanto a ângulos, suas operações aritméticas e ângulos complementares. Para tal, foram apresentados os seguintes esquemas:



Medidas



Ângulos



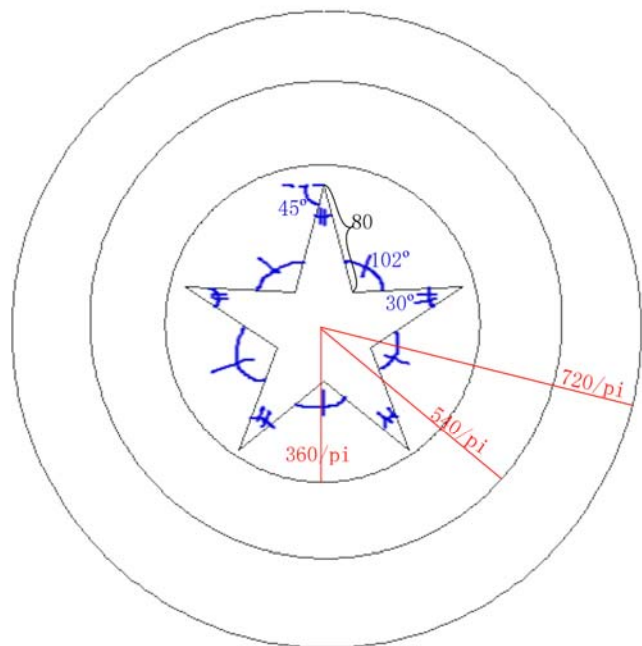
### Grupo 3: Os Vingadores



Para o terceiro grupo propôs-se a criação da imagem do escudo da personagem Capitão América, do grupo dos Vingadores da empresa de animação Marvel.

A construção deste logotipo inclui tanto a percepção sobre os possíveis ângulos para se construir a estrela interna, um polígono não-regular e nem mesmo convexo, quanto a criação de 3 círculos concêntricos de raios diferentes.

Para esta construção, disponibilizou-se os esquemas abaixo:



### Grupo 4: Starish

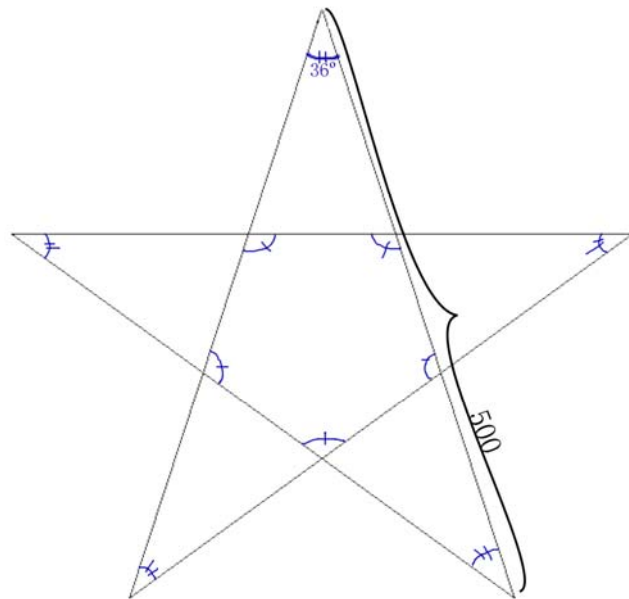


O quarto grupo se foca na construção de uma estrela, seguindo o logo do grupo Starish, formado por personagens da série animada “Uta no Prince-sama Maji Love 1000%”, do estúdio A-1 Pictures.

Embora uma estrela como o grupo anterior, esta apresenta em seu interior um pentágono, como num pentagrama, um polígono estrelado<sup>19</sup>. Esta apresentação contribui para a associação entre os ângulos e lados da figura, visto que, devido ao

<sup>19</sup> Polígono estrelado é aquele que possui uma linha poligonal não-simples, ou seja, com cruzamentos.

seu cruzamento, a colocação de um ângulo pode determinar o comprimento dos outros lados da estrela. Desta forma, foram apresentados os seguintes diagramas:



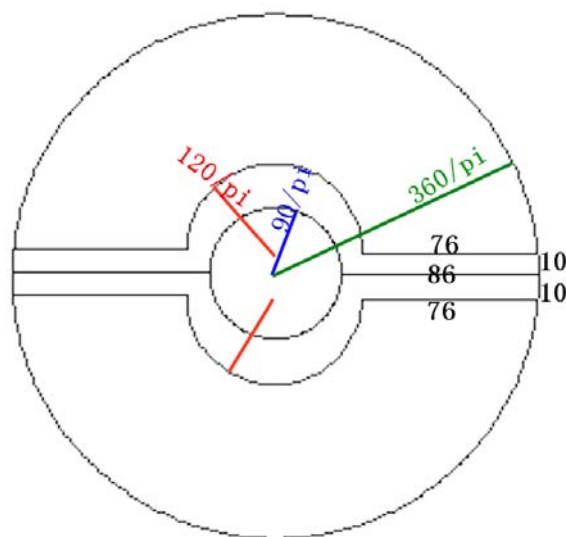
### Grupo 5: Pokémon



Completando os 5 grupos para a atividade, escolheu-se a construção da Pokébola (objeto bastante conhecido na série animada Pokémon), devido à presença de círculos concêntricos e meio-círculos em volta do mais interno. Pretende-se, com esta configuração proporcionar uma compreensão sobre os raios e centros dos círculos criados a partir de polígonos com lados

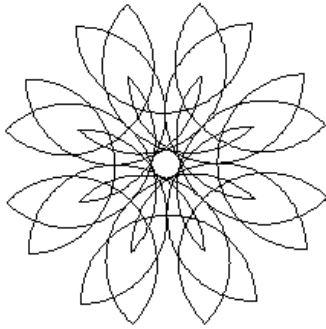
infinitos, semelhante aos propósitos do grupo 1.

Foram apresentados, então, os seguintes diagramas:

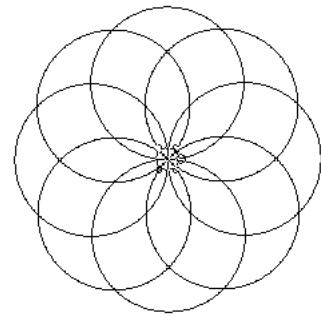


**Atividades Extras:**

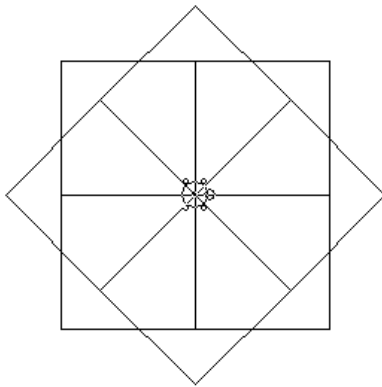
Propôs-se, também, as seguintes atividades extras:



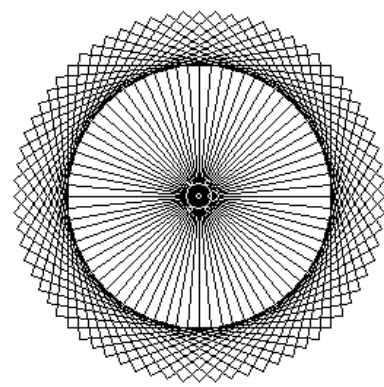
**A Lótus de Konoha**



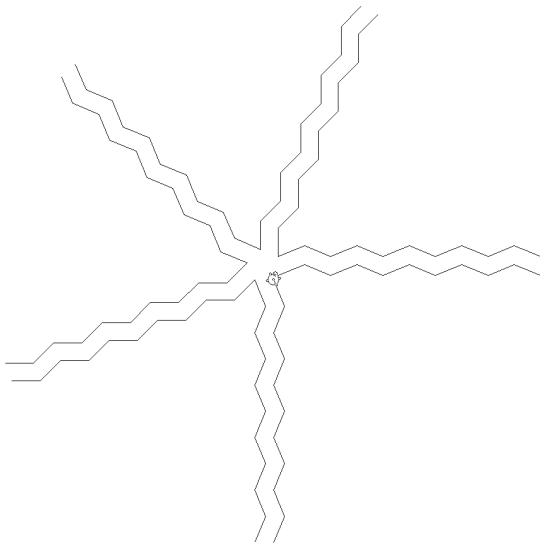
**Rosácea**



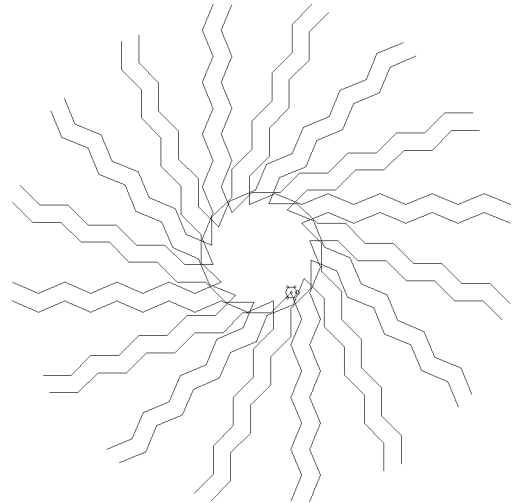
**Diamond**



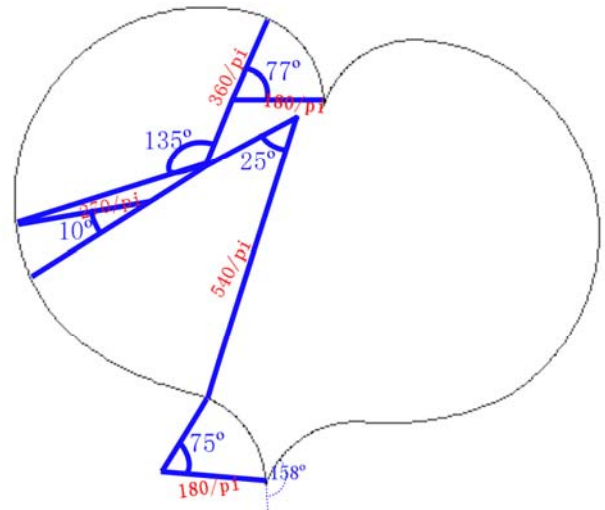
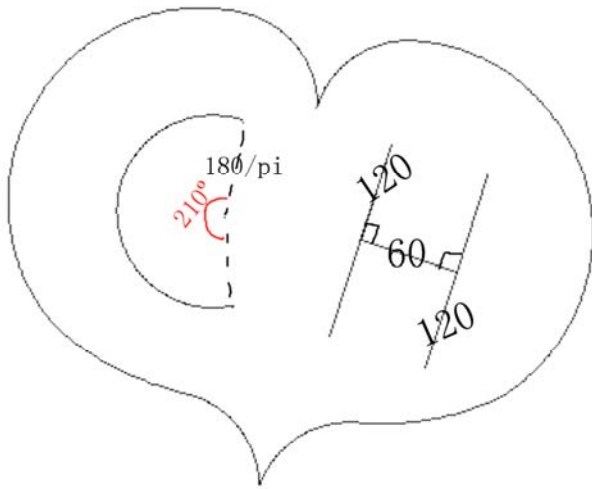
**Kame Hame Ha**



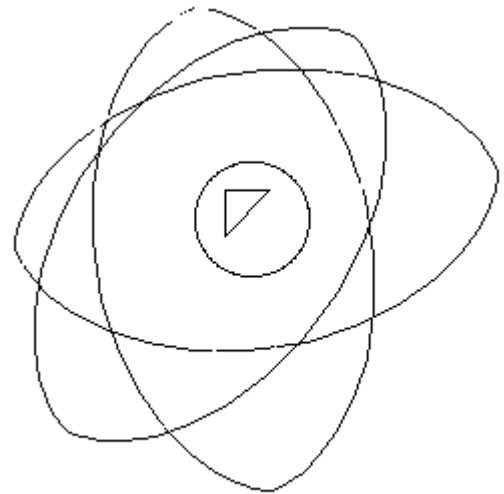
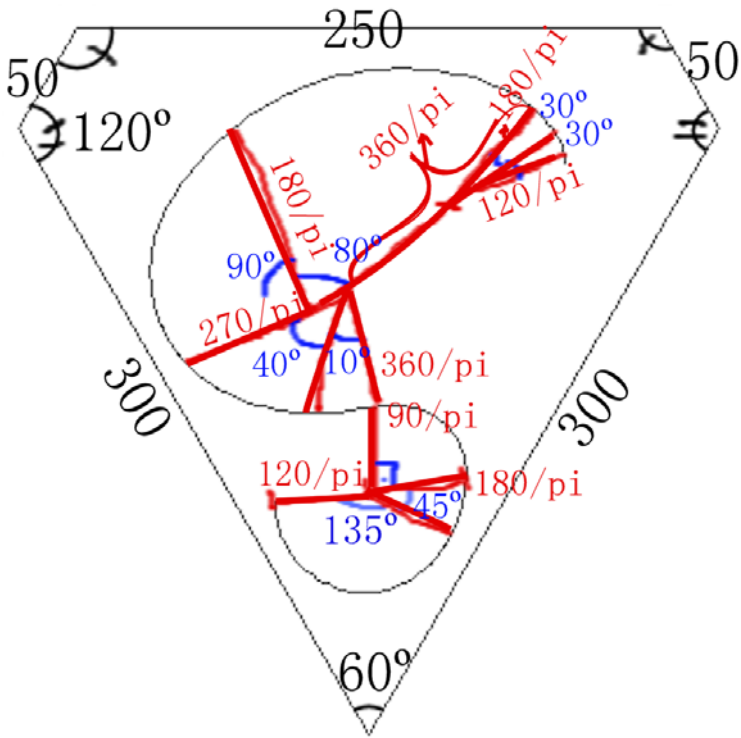
**Patrick**



**The Sun**



O Chapolin Colorado



The Bigbang Theory

Liga da Justiça