

Robótica Educativa: um recurso para o estudo de geometria plana no 9º ano do ensino fundamental

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt¹, Marli Teresinha Quartieri², Maria Claudete Schorr Wildner³

^{1,2} Professoras do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – Centro Universitário UNIVATES

Av. Alberto Talini, 171 – Lajeado – RS - Brasil

³ Mestranda em Ensino de Ciências Exatas - Centro Universitário UNIVATES

Av. Alberto Talini, 171 – Lajeado – RS - Brasil

Contextualização

O uso de tecnologias, em especial do computador, vêm provocando sensíveis melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem em escolas e projetos de pesquisas, envolvendo a educação em geral, apresentando resultados importantes em relação à identificação dos esquemas mentais dos alunos e forma de resolução de problemas (VALENTE *et al* apud SENGUE *et al*, 2005). Dessa maneira, seu emprego no ensino, principalmente no da Matemática, oportuniza aos alunos novas descobertas e conceitos, por meio dos quais eles podem utilizar sua criatividade, desenvolvendo, assim, um aprendizado significativo dos conteúdos matemáticos.

Segundo Prensky (2001), o contexto da educação do século XXI exige inovações tecnológicas, haja vista a mudança considerável dos alunos. Estes, nomeados nativos digitais, estão habituados a lidar diariamente com essas ferramentas, fato que torna necessário inseri-las nas aulas, aproximando-nos, dessa forma, da linguagem de nossos discentes e do seu cotidiano.

Levando em consideração este novo contexto escolar, foi realizado um estudo de como a robótica pode contribuir na aprendizagem significativa da geometria plana, visto

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES
Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

que, muitos estudantes apresentam dificuldades em calcular e diferenciar áreas e perímetros de figuras geométricas planas, em especial de figuras irregulares. Por meio dos estudos realizados durante a pesquisa percebeu-se que ainda existem poucos materiais de apoio para explorar a geometria plana, em especial, estes conteúdos.

Observando a necessidade de novas metodologias e recursos para a aprendizagem significativa e, levando em conta o novo contexto escolar, visando também à realidade financeira da maioria das escolas, preparou-se um protótipo robótico de baixo custo para ser utilizado no ensino da geometria plana. Para a programação deste foi utilizado o *software Scratch* (Apêndice A). A intervenção pedagógica foi realizada com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada do município de Lajeado, Rio Grande do Sul. A intervenção foi dividida em quatorze aulas, participando desta, vinte e sete alunos.

Objetivo

Apresentar um material que possa contribuir na aprendizagem significativa de áreas e perímetros de figuras geométricas planas, com a utilização da robótica e lógica de programação.

Detalhamento

Esta proposta está dividida em dez aulas, sendo estas a parte central da intervenção de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado em Ensino de Ciências Exatas. No Quadro 1 apresenta-se os objetivos, materiais utilizados e conteúdos desenvolvidos nestas dez aulas.

Quadro 1 - Atividades realizadas durante a intervenção pedagógica

Aula	Atividades	Recursos	Objetivos
Aula 1	Organizadores Prévios (Apêndice B)	- Lápis - Papel quadriculado - Folhas de árvores - Barbante - Régua	- Reconhecer a diferença entre perímetro e área de figuras irregulares planas. - Calcular a área e perímetro de figuras geométricas irregulares planas.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades com o <i>software S4A</i> e o RoboMat envolvendo ângulos. <p>(Apêndice C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - <i>Software S4A</i> - RoboMat 	<ul style="list-style-type: none"> - Testar diversos ângulos com o RoboMat. - Reconhecer o tamanho do ângulo do desenho realizado com o uso do RoboMat. -Utilizar comandos do <i>software S4A</i>. -Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i>.
Aula 3	<ul style="list-style-type: none"> - Conversão de medidas <p>(Apêndice D).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - RoboMat - Régua -Computador - <i>Software S4A</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar quantos cm o RoboMat anda em um determinado tempo. -Utilizar comandos do <i>software S4A</i>. -Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i>.
Aula 4	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas e perímetros de triângulos. <p>(Apêndice E).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - <i>Software S4A</i> - RoboMat 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenhar triângulos com o auxílio do RoboMat e o <i>software S4A</i>. - Reconhecer as fórmulas para calcular áreas e perímetros de triângulos. - Calcular áreas e perímetros de triângulos. - Utilizar comandos do <i>software S4A</i>. - Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i>.
Aula 5	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas e perímetros de trapézios. <p>(Apêndice F).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - <i>Software S4A</i> - RoboMat 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenhar figuras geométricas planas com o auxílio do RoboMat e o <i>software S4A</i>. - Calcular a área e o perímetro do trapézio. - Reconhecer as fórmulas necessárias para calcular a área e o perímetro do trapézio. - Utilizar comandos do

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

			<i>software S4A.</i> -Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i> .
Aula 6	- Áreas e perímetros de figuras geométricas planas. (Apêndice G).	- Computador - <i>Software S4A</i> - RoboMat	- Programar o robô utilizando o <i>S4A</i> para desenhar figuras geométricas planas. - Calcular a área e o perímetro de figuras geométricas. - Reconhecer as fórmulas necessárias para calcular a área e o perímetro. - Utilizar comandos do <i>software S4A</i> . - Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i> .
Aula 7	- Continuação da atividade da aula 6. (Apêndice H).	- Computador - <i>Software S4A</i> - RoboMat	- Programar o robô utilizando o <i>S4A</i> para desenhar figuras geométricas planas. - Calcular a área e o perímetro da figura. - Reconhecer as fórmulas necessárias para calcular a área e o perímetro. - Utilizar comandos do <i>software S4A</i> . - Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i> .
Aula 8	- Áreas e perímetros de figuras geométricas planas. (Apêndice I).	- Computador - <i>Software S4A</i> - RoboMat	- Calcular a área e o perímetro das figuras. - Reconhecer a diferença entre área e perímetro de figuras geométricas. - Identificar as medidas dos lados das figuras. - Identificar os ângulos das figuras. - Utilizar comandos do

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

			<i>software S4A.</i> - Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i> .
Aula 9	- Continuação da aula 8. (Apêndice J).	- Computador - <i>Software S4A</i> -RoboMat	- Calcular a área e o perímetro das figuras. - Reconhecer a diferença entre área e perímetro de figuras geométricas. - Identificar as medidas dos lados das figuras. - Identificar os ângulos das figuras. - Utilizar comandos do <i>software S4A</i> . - Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i> .
Aula 10	- Continuação da aula 9. - Apresentação dos resultados. (Apêndice L).	- Computador - <i>Software S4A</i> -RoboMat	- Calcular a área e o perímetro das figuras. - Reconhecer a diferença entre área e perímetro de figuras geométricas. - Identificar as medidas dos lados das figuras. - Identificar os ângulos das figuras. - Utilizar comandos do <i>software S4A</i> . - Apresentar as figuras desenhadas e os resultados da área e perímetro da respectiva figura. - Programar o RoboMat utilizando o <i>S4A</i> .

Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Após análise do pré-teste, detectou-se que alguns alunos possuíam dificuldade em calcular área e perímetro de figuras irregulares e que não costumavam colocar as unidades

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

de medida nos resultados. Nesse caso, foi necessário usar um organizador prévio (Apêndice B) para auxiliá-los na elaboração de alguns conceitos acerca de área e perímetro de figuras irregulares.

Para isso, realizou-se uma atividade prática, solicitando que cada aluno trouxesse uma folha de qualquer árvore, a mesma foi desenhada em uma folha quadriculada. De forma sintética, “tiraram o molde da folha”, deitando-a sobre o papel quadriculado. Em seguida, solicitou-se que cada um encontrasse a área da sua figura.

Finda a atividade, foram comentados os resultados encontrados. Cada aluno teve a oportunidade de mostrar a sua folha e informar os valores do perímetro e área encontrados. Nesse momento, aproveitou-se para enfatizar a importância da colocação da unidade de medida utilizada nos resultados.

Nas tarefas que envolveram ângulos (Apêndice C) com o uso do RoboMat, fez-se uma demonstração com o RoboMat e *datashow*, mostrando exemplos de programação com diversas medidas de ângulos. As atividades despertaram o interesse dos alunos. A turma foi dividida em quatro grupos para a realização das atividades. Cada grupo recebeu um *kit* contendo régua, transferidor, quadro branco de 50cm x 50cm, lápis, marcador de quadro branco, pano para apagar as figuras desenhadas no referido quadro e um RoboMat

Após o recebimento do material os grupos programaram seus robôs para mostrar os seguintes ângulos: 35°, 45°, 60°, 90°, 100°, 145° e 180°. As programações foram feitas de formas diferentes, alguns criaram um programa com todos os ângulos e outros programaram cada ângulo separado. Além destas medidas dadas, os alunos realizaram ainda outros exemplos, estes criados pelo próprio grupo, partindo do interesse deles.

Após testarem os ângulos, os discentes iniciaram uma discussão para identificar as dificuldades em relação à programação dos robôs, ou seja, se o resultado da atividade ocorreu de acordo com o planejado e as medidas mostradas por eles estariam em consonância com as dos ângulos. Com o auxílio do transferidor, mediam os ângulos desenhados na malha. Dessa forma, conferiam se o ângulo feito pelo robô estava conforme

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

o da figura. Esse exercício também era uma forma de reconhecimento da medida dos ângulos. Todos confirmaram que conseguiram programar os ângulos e que as medidas destes estavam corretas.

Trabalhou-se a conversão de medidas (Apêndice D), isto porque o robô andava em segundos, logo, os alunos teriam que testar quantos segundos seriam necessários para traçar uma determinada linha. Foram realizados vários testes, sempre envolvendo medidas diferentes. Assim cada grupo teve conhecimento de quanto tempo seu robô levava para andar 1 cm.

Com o auxílio do RoboMat e do *software S4A*, os alunos desenharam um triângulo no quadro branco com malha (Apêndice E). Em seguida, mostraram os ângulos utilizados, a área e o perímetro dos triângulos. Como cada grupo desenhou um triângulo com dimensões diferentes, o mesmo ocorreu com valores dos ângulos, áreas e perímetros. Após o desenho e os cálculos, cada equipe, com o auxílio do *Datashow*, mostrou a sua solução.

Maneiras diferentes de encontrar os resultados foram apresentadas. Alguns grupos contaram os quadradinhos da malha e outros usaram a fórmula $a = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$ para encontrar a área do triângulo. Para o perímetro a maioria contou os quadradinhos, observando suas medidas dos lados e depois apenas somaram. Quando a figura não ocupava todo o quadradinho, foram juntando pedaços, assim encontraram o perímetro aproximado da figura.

Como nos dias anteriores, os alunos chegaram animados à aula, dispostos em iniciá-la no mesmo instante. Neste encontro foram trabalhados áreas e perímetros de trapézios (Apêndice F). Com o auxílio do RoboMat os alunos desenharam a figura no quadro branco e depois calcularam a área e perímetro da figura. Alguns grupos dividiram a figura em triângulos e retângulo, encontraram as medidas de cada e depois somaram para encontrar os valores de área e perímetro do trapézio.

Utilizaram o S4A para programar os robôs e também para desenhar a figura na tela do computador e informar os resultados. Finda esta atividade percebeu-se um entusiasmo

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

maior da turma em trabalhar a matemática, pois alegavam que por meio da robótica conseguiam ver na prática os conteúdos matemáticos, auxiliando na aprendizagem dos mesmos.

Apresentou-se neste encontro as atividades envolvendo cálculos de áreas e perímetros de figuras irregulares (Apêndice G), desenvolvidas com o auxílio dos robôs e do S4A. Foi projetada com o auxílio do *Datashow* a figura de uma bandeirinha. Pediu-se para os alunos programarem seu robô para desenhar a bandeirinha no quadro branco e, em seguida calcular a área e o perímetro da mesma. A programação exigiu deles um tempo significativo, haja vista a necessidade de calcularem os ângulos para depois programarem o RoboMat utilizando o S4A.

Os integrantes do grupo 1 logo conseguiram desenhar a bandeirinha e iniciar o trabalho para encontrar o valor da área e do perímetro. Para isto, dividiram a figura em três partes, sendo dois triângulos e um retângulo. Calcularam a área de cada figura separadamente e, em seguida, somaram-nas. Para calcular o perímetro, utilizaram uma régua e mediram o contorno da figura.

Já os demais grupos fizeram a contagem dos quadradinhos da malha para encontrar os resultados da área e perímetro aproximados (Apêndice G) e (Apêndice H). Os alunos levaram mais tempo para a realização desta atividade, visto que calcular os ângulos eles tiveram que fazer vários cálculos.

As aulas 8 foram realizadas. No mesmo dia foram realizadas atividades dos (Apêndice I), (Apêndice J) e (Apêndice L), facilitando assim a integração e realização das atividades. Inicialmente com o auxílio do *Datashow* projetou-se a figura exposta no (Apêndice I), pedindo para os alunos desenhar a mesma com o auxílio do RoboMat e posteriormente encontrar a área e perímetro desta. Por se tratar de uma figura geométrica plana irregular, os alunos levaram mais tempo para programar o robô, devido aos diversos ângulos internos e externos a calcular.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Após a realização da atividade, cada grupo expôs aos demais colegas como encontrou os resultados e a lógica que utilizou para chegar às respostas. Seus componentes mostraram o código fonte da programação desenvolvida e também o desenho feito por meio do RoboMat no quadro branco. Essa atividade foi relevante, pois todos puderam observar que não havia nenhuma programação exatamente igual, ou seja, visando aos resultados, cada equipe usou uma sequência lógica diferente.

Resultados obtidos

Ao concluir a pesquisa, percebeu-se a relevância de utilizar, na sala de aula, recursos condizentes à realidade dos estudantes e, dessa maneira, trabalhar os conteúdos de forma interativa e lúdica. Neste sentido, o uso da robótica como recurso para aprendizagem significativa da geometria plana revelou-se fundamental e interessante.

A utilização dos robôs nas atividades da intervenção pedagógica auxiliou na predisposição dos estudantes em aprender a geometria plana. Os trabalhos em grupo possibilitaram a troca de ideias, informações, conhecimentos de forma colaborativa e cooperativa. Os conflitos e discussões também se fizeram presentes, mas o consenso, embora nem sempre fácil, surgia com o diálogo. Em muitos momentos, cada componente do grupo defendia seu ponto de vista, tentando pôr em prática o que, segundo ele, poderia dar certo. Tal fato nos remete a Castilho (2002), pois, segundo ele, a robótica promove o trabalho em equipe, mas isso nem sempre é fácil, pois aceitar as ideias do outro, às vezes, significa declinar de sua concepção. Além do trabalho em equipe, a utilização dos robôs na Matemática estava sendo algo novo, o que gerou certa ansiedade. A cada encontro, perguntavam o que seria trabalhado no encontro seguinte, demonstrando a satisfação de utilizar os robôs e Aprender a Matemática na prática.

Referências

ARDUÍNO. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 16 abr. de 2014.

AUSUBEL David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** Uma perspectiva Cognitiva. Paralelo Editora, LDA. LISBOA. 1ª Edição. Janeiro de 2003.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

CASTILHO, Maria Inês. **Robótica na Educação: Com que objetivos?** (Monografia de Especialização em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_esp/esp/mariac/public_html/robot_edu.html>. Acesso em: 18 jan. 2014.

CITILAB. Sobre *S4A*. Disponível em: <http://S4A.cat/index_pt.html>. Acesso em 22 fev 2014.

GRUPO Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab. **Scratch**. Disponível em: <<http://Scratch.mit.edu/>>. Acessado em: 19 jan. 2014.

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

KLUPPEL, Gabriela Teixeira; BRANDT, Célia Finck. Reflexões sobre o ensino da geometria em livros didáticos à luz da teoria de representações semióticas segundo Raymond Duval. In: IX ANPDE SUL – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 9. 2012. Caxias do Sul, RS. **Anais eletrônicos**. Caxias do Sul: UCS, 2012. Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Ensino_de_Matematica_e_ciencias/Trabalho/04_39_52_2024-6630-1-PB.pdf>. Acesso em 18 mai. De 2014.

MIT, SCRATCH. About *Scratch*. Disponível em: <<http://Scratch.mit.edu/about/>>. Acesso em: 19 jan 2014.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. 2º ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001.

ROBOLIVRE.ORG. **Arduíno**. Disponível em: <<http://robolivre.org/conteudo/arduino/detalharHistorico/idHistorico/1408>> . Acesso em: 19 abr. de 2014.

VALENTE, José Armando *et al.* (orgs). **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez: PAPESP, 2005.

VALENTE (org). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas, Unicamp. P. 135-174, 1993.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e práticas**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES








Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO




Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. Disponível em: <
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

Apêndice A – Ferramentas do Scratch

Quadro 1: Ferramentas do Armazém Movimento

Armazém Movimento	
	Move o <i>sprite</i> para frente ou para trás
	Gira o <i>sprite</i> no sentido horário, conforme graus pedidos.
	Gira o <i>sprite</i> no sentido anti-horário, conforme graus pedidos.
	Aponta o <i>sprite</i> na direção dos graus pedidos.
	Aponta o <i>sprite</i> para a direção pedida.
	Move o <i>sprite</i> para uma posição das coordenadas X e Y.
	Move o <i>sprite</i> para a posição pedida.
	Move o <i>sprite</i> para uma posição das coordenadas X e Y, num determinado período de tempo.
	Altera a posição do <i>sprite</i> de acordo com o valor especificado.
	Define a posição do <i>sprite</i> , de acordo com o valor especificado.
	Altera a posição do <i>sprite</i> , de acordo com o valor especificado.
	Define a posição do <i>sprite</i> , de acordo com o valor especificado.
	O <i>sprite</i> volta-se para a posição oposta ao




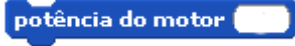

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

	tocar numa das margens do Palco.
	Indica a posição X do <i>sprite</i> (de -240 a 240).
	Indica a posição Y do <i>sprite</i> (de -180 a 180).
	Indica a direção para onde o <i>sprite</i> aponta.

Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

Seguem ferramentas Motor do Armazém Movimento no Quadro 2, que só aparecem se for configurado Mostrar Comandos de Motor, no menu Editar, do *Scratch*.






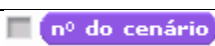





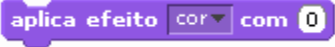
Quadro 2: Ferramentas Motor do Armazém Movimento.

Armazém Movimento/Motor:	
	Liga o motor durante o período de tempo indicado
	Liga o motor.
	Desliga o motor.
	Define a potência do motor (varia entre 0 e 100) e liga-o.
	Define ou muda a direção do motor.




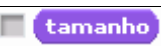




Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

Apresenta-se, no Quadro 3, o armazém Aparência, que permite configurar a aparência do *sprite*.

Quadro 3: Ferramentas do Armazém Aparência

Armazém Aparência	
	Muda para o traje selecionado.
	Muda para o traje seguinte.
	Indica o número do traje.
	Muda para o cenário cujo nome é especificado
	Muda para o cenário seguinte a partir da lista de cenários.
	Indica o número do cenário, de acordo com a lista de cenários.
	Mostra o balão de discurso do <i>sprite</i> , por um determinado período de tempo, com a mensagem especificada.
	Mostra o balão de discurso do <i>sprite</i> com a mensagem especificada.
	Mostra o balão de pensamento do <i>sprite</i> , por um determinado período de tempo.
	Mostra o balão de pensamento do <i>sprite</i> .
	Permite alterar a cor do <i>sprite</i> .
	Aplica efeito de cor por um determinado período de


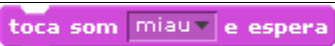
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

	tempo.
	Termina os efeitos visuais num <i>sprite</i> .
	Altera o tamanho do <i>sprite</i> , conforme porcentagem especificada.
	Define o tamanho do <i>sprite</i> para a porcentagem indicada.
	Indica o tamanho do <i>sprite</i> .
	Mostra o <i>sprite</i> no Palco.
	Esconde o <i>sprite</i> do Palco.
	Avança um <i>sprite</i> para a frente.
	Recua o <i>sprite</i> para trás.



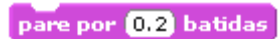








Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

No *Scratch* também é possível trabalhar com sons, os quais podem ser programados conforme execuções do *sprite*. Apresenta-se, no Quadro 4, as ferramentas do Armazém Sons.

Quadro 4: Ferramentas do Armazém Sons.

Armazém de sons	
	Toca o som selecionado.
	Toca um som e espera que o mesmo termine, antes de passar para o comando seguinte.












**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

	Encerra todos os sons em andamento.
	Toca um som de tambor por um determinado período de tempo.
	Para de tocar por um número determinado de batidas.
	Toca uma nota musical por um determinado tempo.
	Permite mudar a instrução musical.
	Permite alterar o volume.
	Permite definir o volume do som para a percentagem especificada.
	Indica o volume do som.
	Permite alterar o ritmo num valor especificado.
	Define o ritmo para o valor indicado, em batidas por minuto.
	Indica o ritmo.

Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

No Quadro 5, apresenta-se o Armazém Caneta. As ferramentas deste armazém são utilizadas para desenhar.




Quadro 5: Ferramentas do Armazém Caneta.

Armazém Caneta	
	Limpa o palco.
	Abaixa a caneta para desenhar.
	Sobe a caneta, parando de desenhar/riscar.
	Permite escolher a cor da caneta.
	Altera a cor da caneta.
	Permite escolher a cor da caneta.
	Altera a tonalidade da cor da caneta.
	Define o tom da caneta a partir das tonalidades.
	Altera a espessura da caneta.
	Define a espessura da caneta.
	Carimba a imagem do <i>sprite</i> no Palco

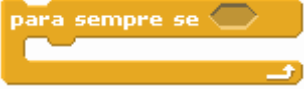






Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

No *Scratch* existe o Armazém Controle, que permite controlar as ações dos *sprites*. No Quadro 6, apresentam-se as ferramentas que fazem parte deste Armazém.

Quadro 6: Ferramentas do Armazém Controle.

Armazém Controle	
	Quando a bandeira verde for acionada, executa os comandos que fazem parte do seu bloco.
	Quando a tecla especificada for acionada, executa os comandos do bloco.
	Clicando no <i>Sprite</i> , executa o bloco de comandos.
	Espera o tempo em segundos indicado até seguir para o próximo comando.
	Executa infinitamente os comandos contidos no laço.
	Repete um número determinado de vezes os comandos contidos no laço.
	Emite uma mensagem e espera que todos os <i>sprites</i> executem os blocos de comandos acionados por essa mensagem.
	Envia uma mensagem para todos os <i>sprites</i> e prossegue de imediato para a execução do comando seguinte
	Aguarda pela emissão de uma mensagem para executar os comandos do bloco.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

	Executa os comandos contidos no laço infinitamente enquanto a condição SE for verdadeira.
	Se a condição for verdadeira, executa os comandos contidos no seu interior.
	Executa os comandos a partir da condição verdadeira ou falsa. Se verdadeira, executa os comandos contidos no SE e, se falsa, executa os comandos contidos no SENÃO.
	Espera até que uma determinada condição seja verdadeira e só depois avança para a execução do comando seguinte
	Repete os comandos até que a condição for verdadeira.
	Para a execução do bloco de comandos.
	Termina a execução do programa ou bloco de comandos.

Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

Existem ainda os comandos dos armazéns sensores, operadores e variáveis. Os mesmos não estão sendo descritos aqui, mas fazem parte da utilização do *Scratch*.

Apêndice B – Organizador prévio – aula 01

Conteúdo: Área e perímetro de figuras irregulares.

Materiais: papel quadriculado, folha de árvore, lápis, barbante e régua.

Objetivos:

- reconhecer a diferença entre perímetro e área de figuras irregulares planas.
- calcular a área e perímetro de figuras geométricas irregulares planas.

Atividades:

- 1) Cada aluno deverá trazer uma folha de árvore.
- 2) Em uma folha quadriculada tirar o molde da folha.

Assim, depois de terem as folhas desenhadas no papel, serão feitos os questionamentos:

- E agora, como vocês poderiam encontrar a área desta figura?
 - E o perímetro, como poderíamos proceder para encontrarmos o perímetro das folhas?
- 3) Após os questionamentos e um diálogo com os alunos, os mesmos deverão calcular a área e o perímetro das figuras (folhas).

Apêndice C – aula 2

Conteúdo: ângulos.

Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*

Objetivos:

- testar diversos ângulos com o RoboMat.
- reconhecer o tamanho do ângulo do desenho realizado com o uso do RoboMat.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

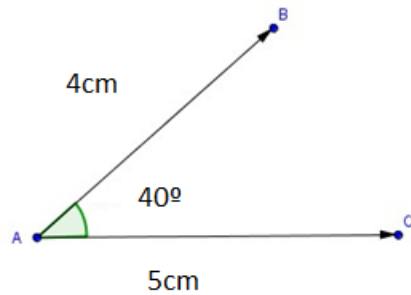
A partir desta aula serão realizadas diversas atividades envolvendo a geometria plana. Serão necessários alguns subsunçores por parte dos alunos para a realização das atividades. Realizaremos o pré-teste da aula 2 para identificar os subsunçores faltantes, visto que os subsunçores que os alunos não possuem ou que a maioria não possui, serão trabalhados durante os encontros, através de explicações e exercícios. Descreveremos na dissertação os subsunçores ausentes, bem como as atividades realizadas para suprir estas lacunas (organizadores prévios).

Atividades: Será solicitado aos alunos para programarem o RoboMat com o objetivo de traçar uma reta de 4cm. Em seguida programar o RoboMat para dar um giro de 90° a direita. Depois, para o RoboMat andar 10 cm para frente.

- Em seguida os alunos deverão programar o RoboMat para testar ângulos de 35° , 45° , 60° , 90° , 100° , 145° e 180° . Poderão criar figuras livres testando estes ângulos. Esta atividade será importante para os alunos desenvolverem o conhecimento com os ângulos. Caso alguns alunos não tenham os subsunçores necessários para a realização destas atividades, serão fornecidas explicações e atividades extras para suprir esta dificuldade.

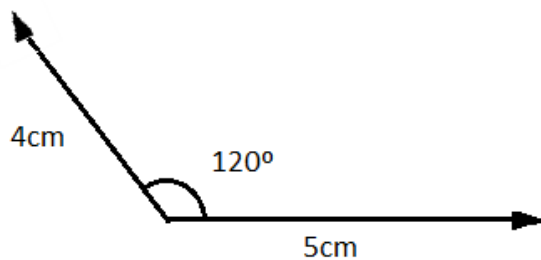
- Após os diversos testes com os ângulos solicitaremos para cada grupo desenhar com o RoboMat uma figura geométrica plana e dizer quais os ângulos foram utilizados, bem como as ordens dadas ao RoboMat.

- Os alunos deverão testar os ângulos das figuras abaixo através do RoboMat.



a)

b)



- Desenhar a figura com o RoboMat seguinte a orientação: Trace uma linha de 4 cm, vire 120° para a esquerda, ande mais 4 cm e vire novamente à esquerda. Por fim, ande mais 4 cm. Que figura geométrica se formou?

Apêndice D – aula 3

Conteúdo: Conversão de medidas

Materiais: RoboMat, régua, computador e o *Software S4A*

Objetivos:

- identificar a quantidade de cm que o RoboMat anda em um determinado tempo.

Atividades:

- 1) Pediremos para os alunos formarem 5 grupos, pois terei 5 robôs disponíveis para esta atividade. Os alunos deverão programar o RoboMat para andar durante 5 segundos. Os alunos deverão medir a reta que o mesmo traçou andando 5 segundos e medir a reta que o mesmo traçou andando estes 5 segundos. Neste momento cada grupo deverá informar o tamanho da reta em cm.
- 2) Os alunos deverão programar o RoboMat para andar 1 segundo, girar 90° e andar mais 0.6 segundos. Cada grupo deverá informar a soma das retas traçadas pelo RoboMat.
- 3) Cada grupo deverá programar o RoboMat para traçar uma reta de 8cm. Após traçar a reta, cada grupo deverá informar o tempo que o RoboMat levou para traçar a mesma.
- 4) Será feita uma discussão a cerca dos resultados encontrados. Cada grupo poderá expor seus resultados.

Apêndice E – aula 4

Conteúdo: figuras geométricas planas regulares.

Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*

Objetivos:

- desenhar triângulos com o auxílio do RoboMat e o *software S4A*.
- reconhecer as fórmulas para calcular áreas e perímetros de triângulos.
- calcular áreas e perímetros de triângulos.

Atividades:

a) Com o auxílio do RoboMat e do *software S4A* os alunos deverão programar o mesmo para desenhar um triângulo.

Durante o desenho do triângulo questionarei os alunos:

- Que tipo de figura é esta?
- Para desenhar o triângulo, quais os ângulos foram utilizados?
- Para calcular a área e o perímetro de um triângulo como devo proceder?

b) Após desenhar o triângulo os alunos deverão: calcular a área e o perímetro utilizando o *software S4A*.

c) Os alunos deverão apresentar os ângulos utilizados para desenhar o triângulo, as medidas dos lados, a área e o perímetro. Tudo isso deve ser programado no *software S4A* e apresentado na tela do computador.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Em princípio, pensa-se em explorar apenas a fórmula da área do triângulo $A = \frac{base \times altura}{2}$. No entanto, se perceber potencialidade para o desenvolvimento de outras fórmulas também faremos.

Apêndice F – aula 5

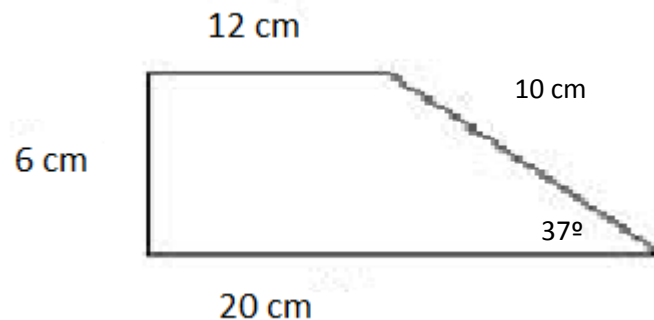
Conteúdo: figuras geométricas planas.

Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*

Objetivos:

- desenhar trapézios com o auxílio do RoboMat e o *software S4A*.
- calcular a área e o perímetro do trapézio.
- reconhecer as fórmulas necessárias para calcular a área e o perímetro do trapézio.
- identificar os comandos do *software S4A* necessários para a realização desta atividade.

Atividade 1: programar o RoboMat para desenhar o trapézio abaixo, calcular e informar o perímetro e a sua área.



Durante o desenho do trapézio questionaremos os alunos:

- Que tipo de figura é esta?
- Para desenhar o trapézio, quais os ângulos foram utilizados?

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

- Para calcular a área e o perímetro de um trapézio como devo proceder?

Os alunos deverão programar o RoboMat para desenhar o trapézio conforme medidas especificadas na figura acima, sob uma área quadriculada. Esta área quadriculada é formada por quadrados de 1 cm^2 .

Após o desenho do trapézio solicitaremos aos alunos para conferir a medida dos lados do trapézio, para ver se está conforme a figura dada. Será realizada uma discussão acerca do cálculo de áreas e perímetros de trapézios. A partir destes questionamentos pediremos aos alunos que calculem e informem a área e o perímetro da figura, utilizando o *software S4A* e apresentando os resultados dos mesmos a partir do *software S4A*.

Apêndice G – aula 6

Conteúdo: áreas e perímetros de figuras geométricas planas.

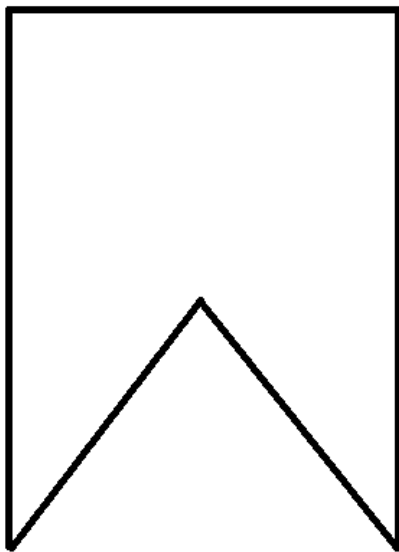
Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*

Objetivos:

- programar o robô utilizando o *S4A* para desenhar figuras geométricas planas.
- calcular a área e o perímetro da figura.
- reconhecer as fórmulas necessárias para calcular a área e o perímetro.
- utilizar comandos do *software S4A*.

Atividades:

- 1) A turma será dividida em 5 grupos, isto porque temos 5 robôs que poderão ser utilizados nesta atividade.
- 2) Cada grupo deverá programar o RoboMat utilizando os comandos do *S4A* para desenhar a figura, conforme modelo que segue.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

A figura poderá ser desenhada em uma área quadriculada para próxima atividade. Os alunos deverão criar a sequência de comandos para desenhar a respectiva figura no *software S4A*. Este modelo será utilizado na próxima aula, na qual deverão calcular a área e o perímetro da mesma.

Cada grupo poderá escolher as medidas que desejar para os lados da figura assim como para os ângulos, desde que a figura se assemelhe à dada, ou seja, tenha o aspecto de uma bandeirinha.

Apêndice H – aula 7

Conteúdo: áreas e perímetros de figuras geométricas planas.

Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*

Objetivos:

- programar o robô utilizando o *S4A* para desenhar figuras geométricas planas.
- calcular a área e o perímetro da figura.
- reconhecer as fórmulas necessárias para calcular a área e o perímetro.
- utilizar comandos do *software S4A*.

Atividades:

- a) A partir da figura desenhada na aula 6, calcule e apresente a área e o perímetro, utilizando o *S4A*. Apresente através do RoboMat a divisão utilizada para encontrar a área da figura, programando o RoboMat para desenhar as partes utilizadas no cálculo da área.
- b) Cada grupo deverá apresentar o desenho da sua figura, as medidas dos lados e dos ângulos, a área e o perímetro encontrados, utilizando o *software S4A* e o RoboMat.

APÊNDICE I – AULA 8

Conteúdo: áreas e perímetros de figuras geométricas planas.

Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*

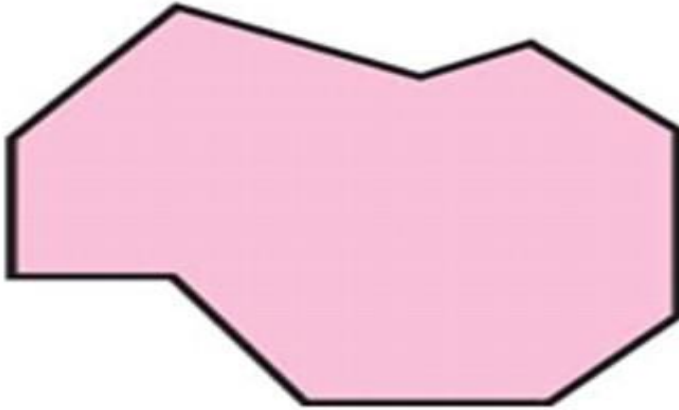
Objetivos:

- calcular a área e o perímetro das figuras.
- reconhecer a diferença entre área e perímetro de figuras geométricas.
- identificar as medidas dos lados das figuras.
- identificar os ângulos das figuras.
- utilizar comandos do *software S4A*.

Atividades:

- 1) A turma será dividida em 5 grupos.
- 2) Será entregue em uma folha a figura abaixo com as medidas dos ângulos e lados. Cada grupo deverá programar o RoboMat para desenhar a figura em uma superfície quadriculada. Logo, a partir do desenho os alunos deverão iniciar as discussões para ver como dividir a figura de forma que facilite o cálculo de sua área e perímetro.
- 3) Os alunos deverão calcular a área e o perímetro das figuras, conforme pedido, utilizando o *software S4A* e apresentando os resultados encontrados através do *S4A* na tela do computador.

a) Figura que será utilizada na atividade:



Os valores dos lados da figura, bem como os ângulos para formar o polígono, serão fornecidos pelas professoras.

Apêndice J– AULA 9

Materiais: RoboMat, computador e o *software S4A*.

Objetivos:

- calcular a área e o perímetro de figuras.
- reconhecer a diferença entre área e perímetro de figuras geométricas.
- identificar as medidas dos lados das figuras.
- identificar os ângulos das figuras.
- utilizar comandos do *software S4A*.

Atividades:

- 1) Continuação das atividades da aula 7.

Apêndice L – aula 10

Conteúdo: áreas e perímetros de figuras geométricas planas, lógica de programação, comandos do *software S4A*.

Materiais: RoboMat, *datashow* computador e o *Software S4A*

Objetivos:

- calcular a área e o perímetro de figuras.
- reconhecer a diferença entre área e perímetro de figuras geométricas.
- identificar as medidas dos lados das figuras.
- identificar os ângulos das figuras.
- utilizar comandos do *software S4A*.

Atividades:

- 1) Cada grupo deverá apresentar com o auxílio do *Datashow* os resultados encontrados, bem como as estratégias utilizadas para encontrar a área e o perímetro.
- 2) Após a apresentação dos resultados, será feita uma discussão referente às diferentes soluções encontradas.