

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA SOCIAL E INSTITUCIONAL

Daniela Stevanin Hoffmann

APRENDER MATEMÁTICA:  
TORNAR-SE SUJEITO DA SOCIEDADE EM REDE

Porto Alegre  
2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



Daniela Stevanin Hoffmann

APRENDER MATEMÁTICA:  
TORNAR-SE SUJEITO DA SOCIEDADE EM REDE

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia Social e Institucional. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional. Instituto de Psicologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Léa da Cruz Fagundes.

Porto Alegre  
2006

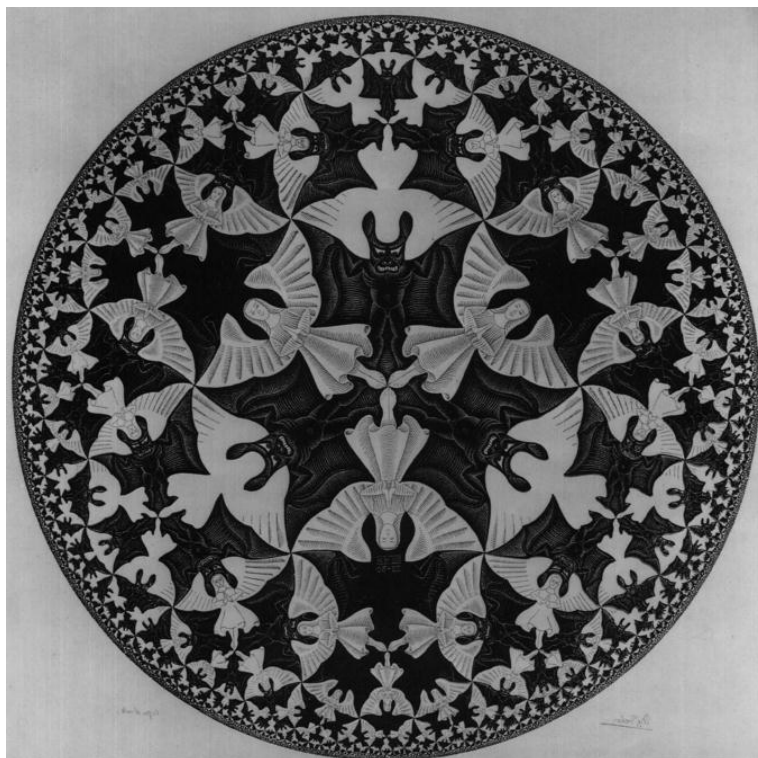




Dedico este trabalho a todos que influenciaram minha decisão de tornar-me professora de Matemática: aos meus colegas do Ensino Fundamental e Médio e suas dúvidas que me instigaram sobre a dificuldade de aprendizagem de Matemática; aos Mestres que encontrei na busca por conhecimento e que me auxiliaram a percorrer meu próprio caminho; aos meus alunos, ex e futuros, que são o verdadeiro motivo da minha reflexão e busca por aprimoramento, por me mostrarem, a cada dia, que é sempre possível aprender; a minha mãe, minha primeira, maior e melhor professora.

## Agradecimentos

Agradeço a meus pais Miriam e Silvio, por todo apoio incondicional, aquele do silêncio, das várias garrafas de refrigerante *light*, das massagens nas costas, da tolerância e da compreensão; a Postiça e a Piti, pelas dicas, pelo estímulo constante e pela revisão; ao Daniel, pelo auxílio com a Lista de Discussão de *e-mail*; ao Robson, pela paciência e esforço para que eu tentasse aprender *php* e pudesse administrar o *site* da disciplina; ao Cristiano e a Elaine, pelos turnos de conversas no *msn* que não me deixaram parar no meio da caminhada; a minha grande amiga Dani, que além de “abraçar” minhas idéias e minha postura de trabalho, muito contribuiu para que esta dissertação se realizasse, com sua disposição incansável, suas sugestões ímpares e seu maravilhoso trabalho com os alunos de Computador na Matemática Elementar; aos meus alunos desta disciplina, em especial aos do semestre 2005/1, que se dispuseram a participar da pesquisa; a Professora Léa da Cruz Fagundes, pela inspiração e modelo que ela é, tanto pela orientação quanto pela “desorientação”, tão importante para o meu crescimento como pesquisadora; e, ao Professor Marcus Vinicius de Azevedo Basso pela amizade, pela “co-orientação” e pela “divisão de águas”: “Os demônios estão para o ensino, assim como os anjos estão para a aprendizagem”.



M. C. Escher<sup>1</sup>, Circle Limit IV, 1960.

---

<sup>1</sup> <http://www.mcescher.com/>



“Nós vos pedimos com insistência:  
Nunca digam — Isso é natural!  
Diante dos acontecimentos de cada dia.  
Numa época em que reina a confusão,  
Em que corre o sangue,  
Em que o arbitrário tem a força de lei,  
Em que a humanidade se desumaniza...  
Não digam nunca: Isso é natural!  
A fim de que nada passe por ser imutável.”

(Bertolt Brecht)

## Sumário

<b>1 Sociedade em Rede e Aprendizagem de Matemática.....</b>	<b>17</b>
<b>2 Psicologia, Educação e Matemática.....</b>	<b>23</b>
2.1 Sociedade em Rede e Psicologia Social.....	24
2.2 Sociedade em Rede e Educação.....	41
2.3 Sociedade em Rede e Matemática.....	54
<b>3 Aprendizagem de Matemática na/para Sociedade em Rede.....</b>	<b>75</b>
3.1 Tecnologias da Informação e Aprendizagem de Matemática.....	82
3.1.1 A Linguagem e o Software LOGO.....	90
3.1.2 Lista de Discussão: as trocas desenhando redes de conversação	114
3.1.3 Ambiente Virtual.....	119
<b>4 O Delineamento das Redes de Conversação.....</b>	<b>122</b>
4.1 Posturas dos sujeitos na comunicação em rede: Categoria 1.....	139
4.2 Relações conceituais construídas pelos sujeitos: Categoria 2.....	151
4.3 Construção das argumentações: Categoria 3.....	167
4.4 Conectando os nós da rede: “conversação entre as categorias”.....	180
<b>5 O desenvolvimento de sujeitos da Sociedade em Rede.....</b>	<b>190</b>
<b>Referências.....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>200</b>
Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS	
<b>ANEXO B .....</b>	<b>202</b>
Lista de Discussão: Blocos de Mensagens	
Bloco 01 : trocas assíncronas no período de 31/03/05.....	203
Bloco 02 : trocas assíncronas no período de 31/03/05.....	204
Bloco 03 : trocas assíncronas no período de 31/03/05.....	207
Bloco 04 : trocas assíncronas no período de 31/03/05 a 01/04/05....	208
Bloco 05 : trocas assíncronas no período de 04/04/05 a 06/04/05....	209
Bloco 06 : trocas assíncronas no período de 05/04/05 a 06/04/05....	210
Bloco 07 : trocas assíncronas no período de 07/04/05 a 12/04/05....	211
Bloco 08 : trocas assíncronas no período de 07/04/05 a 16/04/05....	212
Bloco 09 : trocas assíncronas no período de 11/04/05 a 12/04/05....	220
Bloco 10 : trocas assíncronas no período de 18/04/05 a 03/05/05....	221
Bloco 11 : trocas assíncronas no período de 27/04/05 a 28/04/05....	224

Bloco 12 : trocas assíncronas no período de 27/04/05 .....	225
Bloco 13 : trocas assíncronas no período de 27/04/05 a 28/04/05....	226
Bloco 14 : trocas assíncronas no período de 28/04/05 a 18/05/05....	227
Bloco 15 : trocas assíncronas no período de 01/05/05 a 03/05/05....	229
Bloco 16 : trocas assíncronas no período de 09/05/05 a 11/05/05....	231
Bloco 17 : trocas assíncronas no período de 10/05/05 a 11/05/05....	233
Bloco 18 : trocas assíncronas no período de 11/05/05 .....	235
Bloco 19 : trocas assíncronas no período de 12/05/05 .....	236
Bloco 20 : trocas assíncronas no período de 13/05/05 a 14/05/05....	237
Bloco 21 : trocas assíncronas no período de 16/05/05 a 18/05/05....	238
Bloco 22 : trocas assíncronas no período de 17/05/05 .....	240
Bloco 23 : trocas assíncronas no período de 17/05/05 a 18/05/05....	242
Bloco 24 : trocas assíncronas no período de 19/05/05 a 29/05/05....	243
Bloco 25 : trocas assíncronas no período de 21/05/05.....	248
Bloco 26 : trocas assíncronas no período de 30/05/05 a 05/06/05....	249
Bloco 27 : trocas assíncronas no período de 02/06/05 a 04/06/05....	257
Bloco 28 : trocas assíncronas no período de 02/06/05 a 08/06/05....	258
Bloco 29 : trocas assíncronas no período de 03/06/05 a 04/06/05....	259
Bloco 30 : trocas assíncronas no período de 07/06/05 a 14/06/05....	260
Bloco 31 : trocas assíncronas no período de 07/06/05 a 14/06/05....	262
Bloco 32 : trocas assíncronas no período de 08/06/05.....	264
Bloco 33 : trocas assíncronas no período de 08/06/05 a 09/06/05....	265
Bloco 34 : trocas assíncronas no período de 11/06/05 a 14/06/05....	266
Bloco 35 : trocas assíncronas no período de 14/06/05 a 16/06/05....	271
Bloco 36 : trocas assíncronas no período de 23/06/05 a 24/06/05....	273
Bloco 37 : trocas assíncronas no período de 24/06/05 a 27/06/05....	274
Bloco 38 : trocas assíncronas no período de 10/07/05 a 11/07/05....	275
Bloco 39 : trocas assíncronas no período de 31/03/05.....	276
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>277</b>
Parte do Material utilizado na disciplina de Computador na Matemática Elementar em 2005/1	
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>295</b>
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	

## Índice de Ilustrações

Figura 1 – SuperLogo 3.0 para Windows.	91
Figura 2 – Execução das primitivas pf número e pt número com diferentes valores de entrada.	93
Figura 3 – Execução das primitivas pd número e pe número com diferentes valores de entrada.	94
Figura 4 - Ensinando o procedimento saudação para a Tartaruga.	95
Figura 5 - Executando o procedimento quadrado :tam_lado com diferentes entradas.	96
Figura 6 - Executando o procedimento quadrado2 :tam_lado com diferentes entradas.	96
Figura 7 - Ensinando o procedimento triângulo para a Tartaruga.	98
Figura 8 - Triângulo desenhado com lápis e papel	99
Figura 9 - Triângulo desenhado no SLOGO	99
Figura 10 - Representação mental	100
Figura 11 - Representação gráfica na tela do SLOGO	100
Figura 12 - Site de CME – Página de listagem das Atividades	120
Figura 13 - AMADIS – Ambiente de Aprendizagem a Distância	120
Figura 14 - Rede de conversação do Bloco de Mensagens 02.	181
Figura 15 - Rede de conversação do Bloco de Mensagens 08.	184
Figura 16 - Rede de conversação do Bloco de Mensagens 26.	187
Figura 17 - Transição da postura passiva para a ativa: tornar-se sujeito da SR.	189

## Lista de Tabelas, Gráficos e Quadros

Tabela 1 – Resultados do SAEB para 4ª série - Ensino Fundamental (2003, p.9)	49
Tabela 2 – Resultados do SAEB para 8ª série - Ensino Fundamental (2003, p.10)	50
Tabela 3 – Resultados do SAEB para 3ª série - Ensino Médio (2003, p.11)	50
Gráfico 1 – Levantamento estatístico do total de alunos	123
Gráfico 2 – Porcentagem de alunos em relação a quantidade de mensagens enviadas	123
Gráfico 3 – Porcentagem da ocorrência de mensagens em relação ao seu Tipo	128
Quadro 1 – Categorias e subcategorias de análise	138

## Lista de Abreviaturas e Siglas

.LOG – arquivo do SLOGO
AMADIS – Ambiente de Aprendizagem a Distância
CME – Computador na Matemática Elementar
GA – Geometria Analítica
GE – Geometria Euclidiana

GT – Geometria da Tartaruga  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IMAT – Instituto de Matemática  
INAF – Índice Nacional de Analfabetismo Funcional  
LEC – Laboratório de Estudo Cognitivos  
LICMAT – Licenciatura em Matemática  
LLOGO – Linguagem LOGO  
PCC – Pré-Construtos Culturais  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PPGPSI – Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional  
SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica  
SLOGO – *software* Super Logo  
TI – Tecnologias da Informação  
UNESCO – Organização das Nações Unidas  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Resumo

A presente dissertação estuda relações entre o processo de aprendizagem de Matemática e o perfil do sujeito da Sociedade em Rede a partir das interações registradas na Lista de Discussão de *e-mail* da disciplina de Computador na Matemática Elementar do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os processos sócio-cognitivos dos licenciandos são analisados para investigar a hipótese de que aprender Matemática com o uso das Tecnologias da Informação contribui para a formação do sujeito da Sociedade em Rede. Estão presentes autores como Manuel Castells, Pierre Lévy e Edgar Morin, que participam da configuração dos novos paradigmas da Sociedade em Rede; Jean Piaget, Antonio Battro e Seymour Papert que, dentro da perspectiva da Epistemologia e da Psicologia Genéticas, contribuem para o estudo da aprendizagem; e Jean-Blaise Grize, que analisa os processos de comunicação. Seus aportes teóricos nos permitem entrelaçar as áreas de conhecimento de Psicologia Social e Institucional, Educação (Instituição Escolar) e Matemática. A análise de uma proposta didática apoiada na utilização de Tecnologias da Informação (*software* Super Logo e Lista de Discussão) nos permite observar o movimento de transição de uma postura passiva, receptora de informações, para uma postura ativa, produtora de conhecimento na qual os sujeitos foram desenvolvendo atitudes, habilidades e competências para detectar e formular problemas, pensá-los sob diferentes perspectivas e equacioná-los; buscar e implementar as melhores soluções; testar e avaliar as soluções encontradas; contextualizar e questionar os

caminhos escolhidos para solucionar desafios; operar com os conhecimentos, processá-los e integrá-los em novos sistemas de significação; e saber trabalhar em equipe, tendo disposição para ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo.

Palavras-chaves: Aprendizagem; Matemática; Sociedade em Rede; Tecnologias da Informação.

## **Abstract**

This work studies connections between the process of learning Mathematics and the profile of the subject of the Network Society from the interactions registered in the e-mail List of Discussion of the discipline “Computador na Matemática Elementar” from the course of “Licenciatura em Matemática” at “Universidade Federal do Rio Grande do Sul”. The social-cognitive processes of the students are analyzed to investigate the hypothesis that learning Mathematics using the Information Technologies contributes to the development of the subjects of the Network Society. There are authors like Manuel Castells, Pierre Lévy and Edgar Morin who take part in the configuration of the Network Society new paradigms; Jean Piaget, Antonio Battro and Seymour Papert who, in the perspective of Epistemology and Genetic Psychology, contribute for the study of learning; and Jean-Blaise Grize who analyses the communication processes. Their theoretical support allows the establishment of relations between the knowledge areas of Social and Institutional Psychology, Education (School Institutions) and Mathematics. The analysis of a didactic proposal based on the use of Information Technologies (software Super Logo and List of Discussion) permits the observation of the movement of transition from a passive posture, receiver of information, to an active posture, producer of knowledge in which the subjects had been developing attitudes, abilities and competences to detect and to formulate problems, to think about them under different perspectives and to equate them; to search and to implement the



best solutions; to context and to question the chosen ways to solve challenges; to operate with knowledge, to process and to integrate them in new signification systems; and to know how to work in team, having disposal to hear, to contribute and to produce on and for the group.

Key-words: Learning; Mathematics; Network Society; Information Technologies.

## 1 Sociedade em Rede e Aprendizagem de Matemática

A presente dissertação – *Aprender Matemática: tornar-se sujeito da Sociedade em Rede* –, desenvolvida no Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPG-PSI/UFRGS), insere-se na linha de pesquisa “Ecologias Cognitivas: Produção de Conhecimento, Aprendizagem e Cognição”, área que se propõe a investigar os processos cognitivos na interface com diferentes ecologias sociais e institucionais, nas quais se enquadram as Tecnologias da Informação e Comunicação, a Escola e a Universidade.

Nesse contexto, a proposta desta pesquisa é analisar relações entre a aprendizagem de Matemática e o perfil do sujeito da Sociedade em Rede, fazendo ligação entre as diferentes áreas do conhecimento exploradas: Psicologia Social, Psicologia Cognitiva e Matemática. É a partir da Lista de Discussão de *e-mail* da disciplina de Computador na Matemática Elementar, do curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS (LICMAT/UFRGS), que me proponho a estudar os processos cognitivos e interativos dos licenciandos de Matemática do semestre 2005/1 do Instituto de Matemática da UFRGS (IMAT/UFRGS), a fim de investigar a hipótese de que aprender Matemática com o uso das Tecnologias da Informação pode contribuir para a formação do sujeito da Sociedade em Rede, idéia constituída a partir da minha experiência profissional como professora substituta no IMAT/UFRGS.

Graduada no curso LICMAT/UFRGS desde 2002/2, comecei minha carreira profissional na UFRGS, como professora substituta, em 2003/2. Durante os dois anos de contrato com a Universidade, sempre questionei meu papel como formadora de futuros professores de Matemática, principalmente no trabalho com a disciplina de Computador na Matemática Elementar pelo fato de se tratar de uma disciplina com caráter de revisão/retomada de conceitos matemáticos da Educação Básica. Instigada pelas dificuldades apresentadas pelos graduandos no desenvolver das atividades propostas para a utilização de conceitos matemáticos básicos e de recursos computacionais, questionei-me sobre a Educação Básica atual, a aprendizagem de Matemática e a minha própria prática.

A partir das reflexões e reformulações didáticas ocorridas ao longo deste trabalho, a pesquisa que será aqui apresentada foi estruturada e realizada buscando compreender as dificuldades cognitivas, bem como o próprio processo de aprendizagem dos licenciandos, as relações entre esse processo e a constituição da futura atuação desses professores em processo de formação.

No primeiro semestre de 2005, as duas turmas de Computador na Matemática Elementar, foram objeto de investigação a partir das atividades propostas que envolviam a linguagem de programação LOGO. As mensagens da Lista de Discussão de *e-mail* constituem o material de análise e fornecem informações sobre processos cognitivos de construção de conceitos matemáticos, tecnológicos e sócio-interativos dos sujeitos.

Acreditando na contribuição das Tecnologias da Informação nos processos de aprendizagem, a disciplina foi desenvolvida, centrada no trabalho em grupo, na realização de atividades para a construção de conceitos e na criação livre, com mediação via Lista de Discussão de *e-mail* e ambiente virtual, além de discussões presenciais. Apostei nos processos de interação e cooperação, principalmente entre os próprios alunos, para que a compreensão e a aprendizagem conceituais ocorressem natural e informalmente, buscando romper com o método tradicional expositivo de ensino de Matemática.

Parti do princípio que o aluno não é uma “tábula rasa”, ou seja, ele traz consigo uma série de impressões, informações e crenças antes de ser “oficialmente” apresentado a um conceito e é a partir de seu conhecimento prévio que ele se movimenta, interagindo com o desconhecido e com novas situações para se apropriar de determinados conhecimentos novos. É a partir de sua ação sobre o conceito que o conhecimento do sujeito evolui de um nível mais simples para outro mais elaborado, não apenas via transmissão e recepção.

Da mesma forma, acredito que as atitudes, habilidades e competências valorizadas socialmente, sejam assim constituídas, num constante processo de aprendizagem, com mais características comuns com o processo de aprendizagem de Matemática que se tenha registro. É na explicitação desta intrínseca relação entre a aprendizagem de Matemática e a formação do sujeito da Sociedade em Rede que se desenvolve a presente dissertação. Para tanto, procede-se:

- ao estudo e a discussão sobre os paradigmas social, econômico, cultural e tecnológico que permeiam a Sociedade em Rede, a fim de dar suporte teórico para o perfil de sujeito definido e justificar a importância da utilização das Tecnologias da Informação nos processos de aprendizagem;
- ao levantamento de algumas teorias e métodos de ensino-aprendizagem de Matemática, para contrapor as práticas vigentes e sustentar a prática proposta;
- a investigação e a análise sobre o processo de construção do conhecimento tecnológico e de Matemática dos alunos do curso LICMAT/UFRGS durante o trabalho na disciplina de Computador na Matemática Elementar, com o propósito de explicitar e justificar as relações estabelecidas entre o raciocínio matemático e o perfil do sujeito da Sociedade em Rede.

Na segunda parte do trabalho – *Psicologia, Educação e Matemática* –, é feita a revisão teórica, dando suporte à pesquisa, a fim de explicitar as intersecções entre as áreas de conhecimento centrais no desenvolvimento da dissertação. Estão presentes autores como Manuel Castells, estudioso da Sociedade em Rede e das Tecnologias da Informação; Pierre Lévy, filósofo da Cibercultura e sua relação com a Educação; Edgar Morin, pensador da Complexidade; Jean Piaget, pesquisador e teórico da Psicologia Cognitiva e, em particular, da Epistemologia da Matemática; Seymour Papert, um dos pioneiros na investigação sobre a Inteligência Artificial e criador da

Linguagem LOGO; e Jean-Blaise Grize, lógico dedicado ao estudo da Comunicação e da Linguagem.

Os autores que participam da configuração dos novos paradigmas da Sociedade da Informação e Comunicação e seus aportes teóricos integram-se e contribuem para a construção do perfil do sujeito da Sociedade em Rede, a fim de sintetizar as habilidades, atitudes e competências exigidas na disputa por espaço, poder e reconhecimento social. Suas produções recentes a respeito das Tecnologias da Informação, sua participação e importância social, tanto auxiliam na criação desse perfil quanto na discussão sobre os processos de ensino-aprendizagem convenientes à formação necessária.

A escolha teórica para a análise da construção do conhecimento conduziu à Epistemologia e à Psicologia Genéticas, justificando-se por apresentarem uma teoria explicativa sobre os processos de funcionamento e desenvolvimento da inteligência humana e por abordarem os processos interativos e sócio-cognitivos, bem como por possibilitar a análise dos processos de autoria e de construção conceitual por parte dos sujeitos. Também são estudados alguns autores como Antonio Battro e Terezinha Carraher que seguem essa orientação epistemológica devido a suas contribuições na análise crítica do processo de aprendizagem de Matemática.

Na terceira parte – *A Aprendizagem de Matemática na/para a Sociedade em Rede* –, é contextualizada a pesquisa a partir da apresentação do Curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS. Relacionando a discussão teórica anterior a minha realidade de trabalho, são apresentadas a questão principal e os objetivos desta pesquisa. É feita a descrição dos

questionamentos e reflexões decorrentes da minha atuação como professora da disciplina de Computador na Matemática Elementar, bem como sobre seu funcionamento e a utilização de Tecnologias da Informação. O *software* SuperLogo, a Lista de Discussão de *e-mail* e o Ambiente Virtual da disciplina são também apresentados.

A quarta parte da dissertação – *O Delineamento das Redes de Conversação* – trata da metodologia e dos resultados encontrados. Os dados são analisados segundo categorias elaboradas a partir do estudo da Lógica Natural e da Epistemologia Genética (Lógica das Significações), bem como dos conteúdos das mensagens da Lista de Discussão de *e-mail*, buscando abranger todas as características do perfil do sujeito da Sociedade em Rede. Há levantamentos quantitativos e qualitativos que contribuem para a argumentação e sustentação dos resultados apontados.

Na quinta parte – *O desenvolvimento de sujeitos da Sociedade em Rede* –, é feita uma relação entre teoria e prática. A proposta didático-investigativa realizada com a intenção de possibilitar aos sujeitos da pesquisa o desenvolvimento de uma postura ativa e crítica frente a situações-problema é analisada a fim de refletir sobre a intervenção, discutir seus resultados e apresentar algumas considerações relevantes.

## 2 Psicologia, Educação e Matemática

Um processo de comunicação, de acordo com Grize (1993), é baseado na partilha e na cooperação entre, no mínimo, dois indivíduos, cada um se dirigindo ao outro e fornecendo informações, de forma oral ou escrita, buscando modificar o seu envolvimento cognitivo comum. Para ele, a comunicação se dá em um processo de ressonância, isto é, o emissor constrói uma esquematização frente a um destinatário que, por sua vez, a reconstrói. Isso se dá em determinada situação de interlocução em que o contexto é decisivo.

Dessa forma, para Grize (1993), qualquer discurso, ou seja, qualquer enunciação supondo um emissor e um destinatário, de forma que o primeiro mostra intenção em influenciar o segundo de alguma maneira, tem uma dimensão argumentativa. Uma esquematização não é construída apenas frente a alguém, mas para este alguém. Assim, uma esquematização é um componente de um processo de comunicação, construída a partir da língua natural e resulta do comportamento social, trazendo, em seus enunciados, as marcas do sujeito enunciador, ou seja, aquilo que ele pretende comunicar na forma em que ele o faz.

Ora, um discurso não faz nada mais do que *pro-por*, ou seja, pôr diante do olhar do interlocutor, o que chamei de esquematização. Há lá um ato semiótico que consiste em dar a ver, dar a ver o seu modelo mental através do discurso que tem. (Grize, 1993, p.3)



Nesses termos, busco uma comunicação com os prováveis leitores. As seções a seguir, nas quais a Sociedade em Rede é relacionada à Psicologia Social, à Educação e à Matemática compõem o meu discurso, são minhas esquematizações. Considerando que um discurso argumentativo depende da situação de interlocução e é uma intervenção que procura mobilizar o destinatário e desencadear nele um pensamento, uma reação que provoque a sua adesão, exponho meus pensamentos e crenças, apoiada em diversos teóricos, com a intenção de provocar reflexão sobre essas relações.

## **2.1 Sociedade em Rede e Psicologia Social**

Quando a palavra tecnologia é mencionada, é possível pensar em vários significados, mas, geralmente, ela é associada à Informática, que é apenas uma das possibilidades. Segundo o Dicionário Aurélio (1986), tecnologia é um conjunto de conhecimentos que se aplicam a um determinado ramo de atividade. Assim, o termo tecnologia, largamente utilizado neste texto, tem o seu sentido mais amplo como foco, podendo indicar desde as tecnologias analógicas, como no caso de considerar a escrita como uma tecnologia da linguagem, às tecnologias digitais, como considerar uma página da Internet, um vídeo ou um *software* como Tecnologias da Informação.

Segundo Castells (1999), o destino das sociedades é traçado por sua habilidade em dominar as tecnologias estrategicamente decisivas em cada período histórico, de tal forma que, mesmo que as tecnologias não determinem a evolução histórica e a transformação social, sua presença – ou sua ausência – evidencia a capacidade de transformação das sociedades e os usos que estas decidem dar ao seu potencial tecnológico.

Temos registradas diversas invenções, de menor ou maior impacto social dependendo do contexto em que ocorreram, na história da humanidade. Por diversas vezes, um invento teve repercussão, direta ou indireta, em todo o âmbito social. Podemos, assim, concluir que a sociedade e a tecnologia caminham juntas em um processo de incorporação e utilização mútuas.

Lévy (1999) assinala que, nas sociedades orais, as mensagens eram recebidas no momento e no local de sua emissão e sua continuidade e permanência dependia da transmissão de seus enunciados através das gerações. Foi o advento da escrita que possibilitou um espaço de comunicação no qual se tornava possível conhecer histórias e fatos ocorridos em lugares distantes e/ou em tempos passados, abarcando enormes distâncias físicas, culturais e/ou sociais.

A invenção da impressão por caracteres móveis, por Johannes Gutenberg, no século XV, trouxe grande avanço para a divulgação e para a circulação de informações. Histórias contadas oralmente, que passaram a ser registradas e eram passíveis de serem copiadas manualmente, foram, a partir desse fato, amplamente reproduzidas e sua distribuição foi facilitada.

A invenção de novas formas de produção de energia, como a máquina a vapor, ocasionou, no século XVIII, grande avanço tecnológico para a humanidade. A Revolução Industrial, com o aumento repentino de aplicações tecnológicas, transformou os processos de produção e distribuição de novos bens de produção e mudou a localização de riquezas e de poder no mundo. Foram os países e as elites capazes de comandar esse novo sistema tecnológico que se firmaram mundialmente.

Com o surgimento das Tecnologias da Informação (TI), a produção de bens materiais foi atrelada à produção de conhecimento, atribuindo à sociedade um caráter dinâmico, proporcionando a eliminação de distâncias físicas e temporais, reestruturando padrões de espaço e tempo. Castells (1999) aponta que estamos vivendo uma revolução tecnológica concentrada nas TI, a qual está remodelando a base material da sociedade.

O novo paradigma, que Castells denomina *modo informacional* ou *informacionalismo*, baseia-se na tecnologia de geração de conhecimentos, de processamento da informação e de comunicação. O autor destaca a ação dos conhecimentos sobre os próprios conhecimentos como principal fonte de produtividade:

O processamento da informação é focalizado na melhoria da tecnologia do processamento da informação como fonte de produtividade, em um círculo virtuoso de interação entre as fontes de conhecimentos tecnológicos, a aplicação da tecnologia para melhorar a geração de conhecimentos e o processamento da informação: é por isso que chamo esse novo modo de desenvolvimento de informacional, constituído pelo surgimento de um novo paradigma tecnológico baseado na tecnologia da informação. (Castells, 1999, p. 35).

Bem como um novo modo de produção, Castells (1999) aponta para o surgimento de uma nova economia *informacional e global* sustentada pelas bases materiais de uma Revolução da Informação. Segundo o autor, essa nova economia é *informacional* porque a produtividade e a competitividade de unidades e/ou agentes (empresas, nações, etc.) dependem de sua capacidade de gerar, processar e aplicar a informação baseada em conhecimentos; é *global* porque as atividades produtivas, o consumo, a circulação, o capital, o trabalho, a administração e os mercados estão organizados em grande escala em uma rede de conexões entre os agentes econômicos; é *informacional e global* porque a produtividade é gerada e a concorrência é feita em uma rede global de interações.

Essa concorrência, de acordo com o mesmo autor, é determinada pela capacidade tecnológica, pelo acesso a um grande mercado integrado, pela diferença entre os custos de produção local e os preços do mercado destino e pela capacidade política das instituições para impulsionar a estratégia de crescimento dos territórios. Tais fatores acabam por definir uma economia interdependente, assimétrica, diversificada e de geometria variável. Essa articulação entre o modo capitalista de produção e o modo informacional de desenvolvimento cria, mantém e fomenta a interdependência entre o capital financeiro e o conhecimento e a informação gerados e aperfeiçoados pelas TI.

Castells (1999) aponta que, conseqüentemente, as relações sociais entre capital e trabalho também sofrem transformações, pois são estabelecidas sobre o enfrentamento de posições antagônicas: a global, que é a essência do capitalismo, e, a local, que é a essência do trabalho. O

informacionalismo, sustentado pelo poder descentralizador das redes, globaliza o capital e o trabalho. Este, entretanto, está atrelado a padrões presenciais de controle e medição de produtividade, não acompanhando o processo globalizador nas mesmas velocidade e intensidade. A mão-de-obra acaba por ter seu desempenho desagregado, sua organização fragmentada, sua existência diversificada e sua ação coletiva dividida.

Esse novo sistema produtivo de geometria variável prioriza o trabalho em equipe, a atuação em redes, a terceirização e a subcontratação. Os trabalhadores, entretanto, estão, cada vez mais, sem imagem coletiva, individualizados quanto a suas capacidades, condições de trabalho, interesses e projetos. Essa diferenciação distancia a maioria dos trabalhadores desse novo sistema produtivo, pois eles tornam-se ineficientes e, portanto, indesejáveis ao mercado.

Para Castells (1999), capital e trabalho afastam-se ocupando diferentes espaços e tempos: o capital cada vez mais globalizado e o trabalho cada vez mais local; o capital operando no tempo instantâneo das redes computadorizadas e o trabalho no tempo cronológico cotidiano. Dessa forma, eles coexistem sem se relacionarem e à medida que a existência do capital global depende cada vez menos do trabalho local específico e cada vez mais de um trabalho global genérico, surge uma elite de trabalhadores capacitados a operar, interagir e produzir nas e para as redes globais.

De acordo com Castells (1999), o mercado de trabalho dispõe-se em quatro posições distintas:

produtores de alto valor com base no trabalho informacional; produtores de grande volume baseado no trabalho de mais baixo custo; produtores de matérias-primas que se baseiam em recursos naturais; e os produtores redundantes, reduzidos ao trabalho desvalorizado. [...] Entretanto, a mais nova divisão internacional do trabalho não ocorre entre países, mas entre agentes econômicos localizados nas quatro posições por mim indicadas, ao longo de uma estrutura global de redes e fluxos. (p. 160-161).

Nesse sentido, Castells (1999) aponta que todos países são permeados pelas quatro posições acima listadas, mesmo que em pequenos segmentos representantes, pois,

a posição internacional do trabalho não depende, fundamentalmente, das particularidades do país, mas das características de sua mão-de-obra (inclusive dos conhecimentos incorporados) e de sua inserção na economia global. (p. 161).

A mecanização e a automação, crescentes desde a Revolução Industrial, vêm transformando o mercado de trabalho há anos, sempre suscitando debates sobre a geração de desemprego e a alienação dos trabalhadores. Serge Mallet<sup>2</sup>, citado por Castells (1999, p. 263) em análise desses temas, aponta para o surgimento de “uma nova classe trabalhadora” capaz de gerenciar e operar as tecnologias emergentes. Citando outras análises de intelectuais franceses, nos últimos cinqüenta anos, Castells (1999) destaca a idéia comum de que “a automação, que só se completou com o desenvolvimento da tecnologia da informação, aumenta enormemente a importância de recursos do cérebro humano no processo de trabalho” (p.263).

---

2 Mallet, Serge. **La Nouvelle Classe ouvrière**. Paris: Seuil, 1963.

O novo paradigma informacional de trabalho e mão-de-obra gera a necessidade de trabalhadores instruídos e autônomos, capazes e dispostos a produzir e gerenciar as novas tecnologias e indica uma tendência de que postos de trabalhos rotineiros e repetitivos, passíveis de serem programados e executáveis por máquinas, sejam extintos. Nesse sentido, as TI, manejadas por profissionais capacitados, apresentam-se como ferramentas que possibilitam grande capacidade de inovação e correção de erros e fornecem infra-estrutura flexível e adaptável para o gerenciamento do processo produtivo.

Esse paradigma informacional possibilita que a própria informação seja resultante do processo produtivo, isto é, os novos produtos são dispositivos de processamento de informação ou são o próprio processamento dela. Conforme Castells (1999),

ao transformarem os processos de processamento da informação, as novas tecnologias da informação agem sobre todos os domínios da atividade humana e possibilitam o estabelecimento de conexões infinitas entre diferentes domínios, assim como entre os elementos e agentes de tais atividades. Surge uma economia em rede profundamente interdependente que se torna cada vez mais capaz de aplicar seu progresso na própria tecnologia, conhecimentos e administração. (p. 88).

Dessa forma, o processo de produção de TI propicia mais conhecimentos e mais progresso econômico que, por sua vez, gera mais tecnologias da informação, num processo recursivo de expansão.

As mudanças econômicas e sociais aqui comentadas são legitimadas por práticas sociais e institucionais delineadas por uma nova lógica

organizacional, ao mesmo tempo particular, com características específicas de determinada região, e global, com características de reconhecimento mundial. As expressões culturais tornam-se de domínio público, predominantemente mediadas pelas redes de comunicação eletrônica, não sendo mais exclusividade da História e da Geografia ou de uma elite social, mas passando a interagir com o público e por meio dele em uma diversidade de códigos e valores.

As noções de espaço e tempo estão sendo transformadas, pois as distâncias físicas e as diferenças de fuso horário não são empecilhos para a difusão de informações e para a comunicação entre as pessoas. Um fato ocorrido no Japão, por exemplo, não mais espera o jornal do dia seguinte para ser veiculado no Brasil, ele pode ser acompanhado pelos noticiários da *Internet* em “tempo real” e discutido entre *internautas* de todo o mundo que têm acesso a imagens (fotos e vídeos) e versões de diferentes fontes. De acordo com Castells (1999), a ampla circulação da informação é decisiva para nossa estruturação social.

Em razão da convergência da evolução histórica e da transformação tecnológica entramos em um modelo genuinamente cultural de interação e organização social. Por isso é que a informação representa o principal ingrediente de nossa organização social, e os fluxos de mensagens e imagens entre as redes constituem o encadeamento básico de nossa estrutura social. (p. 573).

Essa nova lógica de organização é fruto e, ao mesmo tempo, é geradora do que Castells (1999) conceitua como *rede*: uma estrutura dinâmica, capaz de expansão ilimitada, que agrega indivíduos, grupos, empresas ou nações



com interesses comuns. Cada componente da rede – chamado de *nó* – vive a dialética entre a autonomia e a dependência à rede a qual pertence. Porém, como “exclusividade” não é regra, cada componente pode integrar mais de uma rede, com objetivos diferenciados, e promover a conectividade e a coerência entre elas, potencializando uma possível expansão. Essas redes articulam-se na economia (capitalista) global e informacional baseada na inovação, globalização e descentralização; na política desenvolvimentista voltada para a competitividade global; e na sociedade, mais especificamente, nas relações de trabalho voltadas para a flexibilidade e adaptabilidade das empresas e dos trabalhadores.

A presença na rede ou a ausência dela e a dinâmica de cada rede em relação às outras são fontes cruciais de dominação e transformação de nossa sociedade: uma sociedade que, portanto, podemos apropriadamente chamar de *Sociedade em Rede*, caracterizada pela primazia da morfologia social sobre a ação social. (p. 565).

Em suma, o desenvolvimento das TI e a (re)estruturação (capitalista) global e informacional configuram a nova *Sociedade em Rede*: caracterizada pela globalização das atividades econômicas, por sua forma de organização em redes e pelas flexibilidade e instabilidade de emprego e individualização – de capacidades, condições de trabalho e interesses – da mão-de-obra.

O desenvolvimento das TI também proporcionam rapidez e agilidade à disseminação de notícias, fatos e teorias, propiciando livre acesso a diferentes materiais, e tornam instantâneas as comunicações pelo planeta, possibilitando intercâmbios antes improváveis. Sem sair de casa, podemos acessar jornais, bibliotecas, museus e materiais diversos e interagir com

peças que, agora, estão ao nosso alcance na rede mundial de computadores.

Segundo Lévy (1999), foi a partir do século XIX, com a ampliação e a progressiva descoberta da diversidade mundial, que o crescimento dos conhecimentos técnicos e científicos tornou-se cada vez mais rápido. Assim, qualquer projeto de domínio de saber por um indivíduo ou um pequeno grupo tornou-se ilusório. As evidências mostram que o conhecimento tornou-se não-totalizável e incontrolável.

Contudo, Morin (2002) atenta para a necessidade de distinção entre os conceitos *comunicação* e *compreensão*. *Comunicação* é a disponibilização de informações, a veiculação de idéias, a exposição de pontos de vista para quem possa e queira entender; *compreensão* envolve apropriação, interpretação e reconstrução de informações, é apoderamento e produção de significados. Diferenciados esses dois termos, pode-se perceber nosso mundo como um ambiente de muita informação e pouca compreensão – não basta ter informações à disposição, é preciso compreendê-las.

O conceito de *comunicação* acima, apresentado por Morin, entra em desacordo com o conceito apresentado, ainda no início desta parte da dissertação, por Grize. Apesar desse choque, entendo que o que o primeiro chama de *compreensão* é o que o segundo denomina *comunicação*. Ou seja, considero que Grize teria feito uma comparação entre *transmissão de informações* e *comunicação* no lugar de comparar *comunicação* e *compreensão*, substituindo os respectivos termos e seus significados.

Afirmo isso, embasada no fato de que Grize (1996), conceitua a *transmissão de informações* como um processo que

- limita as deformações comunicativas a fatores externos, negligenciando as diferenças de interpretação;
- restringe a decodificação de uma mensagem à realização de operações inversas a da codificação, negando o fato de que essas operações são feitas por indivíduos diferentes, situados em contextos sociais distintos, cada um com sua própria atividade de interpretação, suas experiências e histórias;
- afirma que o sentido de uma mensagem é idêntico a sua significação, desconsiderando possíveis figuras de linguagem, gírias e termos dialetos;

e, *comunicação* como um processo que apenas pode ser identificado se verificada a ocorrência dos seguintes postulados:

- do dialogismo: um diálogo, visto como a troca de palavras entre dois indivíduos é a forma mais natural da linguagem, mas mesmo um monólogo, composto por enunciados, longamente desenvolvidos por um único emissor – um orador, um professor, um ator, etc. –, são monológicos pela sua forma exterior, mas, pela sua natureza semântica e estilística, são essencialmente, diálogos, pois são feitos para alguém – um indivíduo ou uma platéia – ouvir ou ler e interpretar.
- da situação de interlocução: toda comunicação tem uma dimensão concreta, ocorre em certo momento e lugar específicos, e uma teórica, está situada em determinado quadro sócio-histórico, ambas determinantes nas relações entre o emissor e o destinatário.

- das representações: a partir do princípio que, qualquer discurso descansa sobre o modelo mental de alguma realidade específica, os conhecimentos prévios, a competência lingüística e os valores e ideologias, tanto do emissor quanto do destinatário, influem na comunicação, pois influenciam na intencionalidade e na interpretação dos mesmos.
- dos Pré-Construtos Culturais: os PCC, como refere-se o autor, são um conjunto de conhecimentos prévios mobilizado pelo emissor a cada palavra do seu discurso, baseando-se no que sabe de antecedência e no significado atrelado a cada palavra. Assim, locutor e destinatário precisam ter um mínimo de semelhanças culturais para estarem em comunicação, pois se atribuírem significados diferentes para um mesmo termo, acabarão por não se entenderem.
- da construção dos objetos: discurso é criação de sentido e é construído de objetos do pensamento a partir da significação dos termos dos quais ele se serve. Os signos e referentes<sup>3</sup> aos quais eles remetem constituem os referenciais do discurso. Esses devem ser de domínio comum entre os participantes da comunicação.

Desse modo, a *transmissão de informações* de Grize é análoga à *comunicação* de Morin, pois ambas negligenciam o entendimento por parte do(s) receptor(es). Por sua vez, a *comunicação* de Grize equivale a

---

<sup>3</sup> O termo 'signos' é usado de acordo com a definição de Saussure: é a palavra que carrega consigo um significante (imagem sensorial) e um significado (conceito/definição). O termo 'referentes' segue a definição de Grize: são as unidades culturais atreladas às palavras.

*compreensão* de Morin, visto que a apropriação, interpretação e reconstrução do receptor é determinante para o entendimento das mensagens.

Posto isso, a vasta transmissão de informações acaba por complexificar as relações humanas, derrubando barreiras físicas, mas levantando outras invisíveis, distanciando indivíduos, cada vez mais ocupados em se manterem atualizados social e economicamente e menos atentos às relações pessoais. Há o fortalecimento de um individualismo, traduzido pela competição constante com o outro, consigo mesmo e com o tempo – sempre insuficiente para explorar, digerir, selecionar e julgar tantas informações e suas versões diversas.

Morin (2002), a partir de suas reflexões sobre o que ele denomina *as duas globalizações* – a comunicação e a complexidade –, afirma que o mundo atual não pode ser concebido como organizado, mas como em crescente e onipresente caos: encontra-se cada vez mais uno e, ao mesmo tempo, particularizado.

Lévy (1999) aponta que o mundo contemporâneo está sofrendo uma mutação na relação com o saber. Saberes surgem e renovam-se em grande velocidade fazendo com que a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no começo de seu percurso profissional tornem-se obsoletas no decorrer de sua carreira. A própria natureza do trabalho transforma-se, ressignificando o “trabalhar” que cada vez mais equivale a aprender, socializar saberes e (re)produzir conhecimentos. As TI suportam, ampliam, exteriorizam e alteram funções cognitivas humanas como a memória, a

imaginação, a percepção e os raciocínios, favorecendo novas formas de acesso à informação.

Esse “novo saber”, que Lévy (1999) classifica como *saber-fluxo*, encontra seu suporte principal na *web*<sup>4</sup>, onde está em um único plano, ao mesmo tempo, sem hierarquia e diferenciado. A *www* articula diversos pontos de vista não unificados nem controlados por um saber maior. Seu caráter profuso, aberto, heterogêneo, não-totalizável e sem fechamento semântico ou estrutural permite uma renovação constante. Todo e qualquer indivíduo pode tornar-se um emissor e aumentar o fluxo de informações, fazendo com que a filtragem e a seleção das informações tornem-se necessárias como estratégias de processamento e produção de (novos) conhecimentos.

Dessa forma, já não existem os “saberes estáveis”, herdados e transmitidos pela tradição. Lévy (1999), da mesma forma que Morin, fala em caos, em renovação constante, em democratização:

A relação intensa com a aprendizagem, a transmissão e a produção de conhecimentos não é mais reservada a uma elite, diz agora respeito à massa de pessoas em suas vidas cotidianas e seus trabalhos. [...] As pessoas têm, então, o encargo de manter e enriquecer sua coleção de competências durante suas vidas. Essa abordagem coloca em questão a divisão clássica entre período de aprendizagem e período de trabalho (já que se aprende o tempo todo), assim como a profissão como modo principal de identificação econômica e social das pessoas. (p. 173).

---

4 A sigla *www* simplifica a expressão World Wide Web (Teia do Tamanho do Mundo) ou, simplesmente, *web*, que é um dos recursos da Internet no qual encontramos toda sorte de informação nas páginas acessadas nos computadores. A Internet é o conjunto de tecnologias digitais que inclui outros recursos como *e-mail*, *chat*, fórum e armazenamento e troca de arquivos.

Na Sociedade em Rede, o desenvolvimento das TI introduz, difunde e valoriza atividades relacionadas ao processamento de informações, cada vez mais abundantes e diversificadas, formando um novo *perfil* de sujeito.

Esse sujeito da Sociedade em Rede é requisitado a possuir, e a aprimorar constantemente, diferentes habilidades, atitudes e competências, tais como:

- atenção diversificada, sensibilidade e perspicácia para detectar e formular problemas, pensá-los sob diferentes perspectivas e equacioná-los;
- capacitação para buscar e implementar as melhores soluções;
- iniciativa, persistência e criatividade para experimentar, testar e avaliar as soluções encontradas;
- autonomia e reflexão crítica para contextualizar e questionar os caminhos escolhidos para solucionar desafios;
- intuição, criatividade e raciocínio-lógico para operar com os conhecimentos, processá-los e integrá-los em novos sistemas de significação;
- saber trabalhar em equipe, tendo disposição para ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo.

Podemos identificar a presença e a relevância desses aspectos em diversas situações cotidianas.

- Estar atualizado com o que acontece no mundo, social, política, econômica e culturalmente é mais que uma habilidade, é um direito do indivíduo. Com a enorme quantidade de informação a que se tem acesso,

é preciso atenção diversificada para estar atualizado, sensibilidade e perspicácia para formar opinião própria sobre diferentes assuntos a fim de poder posicionar-se de forma crítica, ponderando várias versões e habilitando-se a conversar e discutir sobre diferentes temas.

- Para fazer as compras do mês, é importante fazer um levantamento de preços e procurar ofertas para fazer economia. É preciso, também, ponderar os gastos com deslocamento, pois, às vezes, um gasto maior com alguns produtos compensa o gasto com transporte. Isso requer capacidade para buscar, comparar e implementar a solução mais econômica.
- Posicionar-se de forma a contribuir para a solução de situações-problema do cotidiano, seja em ambiente de trabalho ou em ambientes informais, mostra iniciativa, persistência e criatividade. Não basta mais encontrar uma solução, é preciso experimentá-la, testá-la, avaliá-la e compará-la a outras possíveis soluções para sustentar uma decisão e defender um posicionamento.
- Discussões sobre política e situação social são movidas por opiniões autônomas e reflexões críticas. Mesmo em uma conversa cotidiana entre amigos, opiniões contextualizadas e questionadoras são mais respeitadas que falas repetidas e copiadas dos veículos de informação.
- Na velocidade com a qual ocorrem as mudanças tecnológicas, nos aparelhos de uso doméstico, por exemplo, é preciso intuição e raciocínio lógico para poder operar um novo modelo de controle remoto. Mesmo que seja similar ao antigo modelo de controle da televisão, este novo, mais



complexo, opera o aparelho de televisão, de DVD e da antena de canais televisivos pagos ao mesmo tempo. Surge a necessidade de adaptar os conhecimentos já existentes, processando e integrando-os ao novo sistema de ações e significados desta nova tecnologia.

- Diversos postos de trabalho, valorizam, cada vez mais, a capacidade de saber trabalhar em equipe. Muitas dinâmicas de grupo vêm sendo usadas em processos de seleção para investigar a habilidade de ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo do candidato ao emprego. Essa prática, que tem se tornado cada vez mais constante, de avaliar o posicionamento de uma pessoa em um grupo, mostra como essa capacidade tem sido decisiva na entrada e/ou permanência no mercado de trabalho.

Em uma sociedade que oferece uma enorme variedade de recursos, tecnologias e informações e exige, na mesma ou em maior intensidade, uma série de competências, habilidades e uma constante capacitação, a Educação precisa adaptar-se a esses novos parâmetros, pois tal demanda acaba por fazer dos egressos escolares indivíduos pouco preparados para o mundo contemporâneo.

Lévy (1999) destaca a transformação dessa demanda social contemporânea. Para ele,

a demanda por formação não apenas conhece um enorme crescimento quantitativo, ela sofre também uma profunda mutação qualitativa, no sentido de uma crescente necessidade de *diversificação* e de *personalização*. (p. 169).

O autor enfatiza que uma parcela crescente da população já não tem como trabalho apenas uma execução repetitiva de tarefas prescritas, mas defronta-se com atividades complexas, nas quais a resolução inventiva de problemas, a coordenação dentro de equipes e a gestão de relações humanas ocupam lugares importantes. A produção, o aprendizado contínuo, a aquisição e a socialização de saberes é parte integrante das (novas) atividades profissionais.

Nesse sentido, a necessidade de formação permanente tem implicado na instituição de uma série de cursos de formação continuada, ampliando a formação profissional para além das fronteiras do curso superior. Da mesma forma, são criados, cada vez mais, cursos de especialização e atualização a distância na *web*. Percebe-se que, lentamente, a Educação tenta adaptar-se às (novas) necessidades sociais em vigência.

## **2.2 Sociedade em Rede e Educação**

Battro (1997) aponta as evidências entre a marginalidade social e as carências educativas como devidas à defasagem crescente entre a transformação acelerada da sociedade, da cultura, da economia e da produção e os valores transmitidos pela Educação.

De fato, ninguém pode negar que é difícil manter os docentes atualizados nos temas mais relevantes ou fazer com que os

alunos se interessem por tarefas que têm pouca vigência na vida cotidiana e no trabalho. Além disso, como as empresas exigem um pessoal cada vez melhor capacitado, os responsáveis em recursos humanos devem lutar constantemente contra as falhas sensíveis na educação de quem ingressa e também contra a insuficiente capacitação recebida no próprio trabalho. (Battro, 1997, p. 22).

A citação de Jean Piaget, em *Para onde vai a educação?*, livro redigido em 1971, em atendimento à Comissão Internacional para o Desenvolvimento da Educação, já demonstrava uma das preocupações da Organização das Nações Unidas (UNESCO), *O direito à educação no mundo moderno*, em 1948:

Sabendo-se que uma das questões que mais preocupam as autoridades escolares e universitárias de diferentes países é o número muito baixo de vocações científicas em relação ao número proporcionalmente bastante avultado de colegiais e estudantes que se orientam para as carreiras literárias, é evidente que nisso reside um dos problemas centrais que compete à educação de amanhã resolver. [...] Parece pois fora de dúvida que, para reajustar, nesse particular, as formações escolares às exigências da sociedade, será preciso proceder a uma revisão dos métodos e do espírito de todo ensino, muito mais do que concentrar-se em apelar a simples fatores de bom-senso. (Piaget, 2002, p. 12, 13).

Mesmo considerando a passagem dos anos (mais de três décadas) e as transformações sociais ocorridas – e que ainda ocorrem na transição do modelo Industrial para o modelo em Rede –, essa afirmação continua, de certa forma, atual. O interesse social maior pode não ser apenas por cientistas propriamente ditos, mas, principalmente, pelas características que esses profissionais reúnem: autonomia, criatividade, perspicácia, capacidade de investigação e resolução de problemas e raciocínio lógico-formal.

Segundo Lévy (1999), há décadas, as instituições de ensino insistem em um currículo que desvaloriza o aprendiz e suas peculiaridades – condição

social, projeto de vida –, o que evidencia o distanciamento entre o profissional necessário e o que está sendo formado. Em outras palavras, o modelo tradicional de conhecimento e ensino em vigor não tem suprido às exigências de nossa sociedade. O currículo do *saber a ser transmitido* do professor para o aluno, ainda vigente, data das necessidades sociais da Revolução Industrial. Nessa época, com a mecanização inicial dos meios de produção, era necessário um profissional alfabetizado, mas acima de tudo apto ao trabalho repetitivo, obediente e pontual.

Entretanto, novos e melhores desempenhos intelectuais vêm sendo exigidos. As “novas tecnologias da inteligência” – individual e coletiva – (Lévy, 1999) mostram que o que deve ser aprendido já não pode mais ser planejado ou definido com antecedência. De acordo com Lévy (1999), a Educação, enquanto processo formal de cognição, precisa priorizar a capacidade de aprender a aprender, ou seja, necessita alterar o paradigma de ensino vigente, baseado na exposição de conhecimentos.

Piaget (2002), ainda debatendo sobre as mudanças necessárias à Educação, afirma que

as pesquisas psicológicas acerca do desenvolvimento da inteligência e das estruturas cognitivas progrediram, mas permanecem distribuídas, em três direções cujos significados são bastante diferentes no que diz respeito às aplicações pedagógicas. [...] A terceira direção, que é decididamente a nossa (e que nos leva a atribuir os começos da linguagem às estruturas construídas pela inteligência sensorial-motora preexistente), é de natureza construtivista, isto é, sem preformação exógena (empirismo) ou endógena (inatismo) por contínuas ultrapassagens das elaborações sucessivas, o que, do ponto de vista pedagógico, leva incontestavelmente a dar toda ênfase às atividades que favoreçam a espontaneidade da criança” (p. 10, 11).

Em face dos inúmeros desafios que se impõem aos indivíduos no contexto sócio-econômico mundial atual e de acordo com a perspectiva piagetiana, arrisca-se a dizer que o Ensino Tradicional está fadado ao fracasso. Uma abordagem construtivista, fundada na aprendizagem, na interatividade, na colaboração, cooperação e interesse em formular questões e pesquisar soluções inovadoras, visando à reestruturação do modelo curricular vigente, investindo na autonomia como modo de alavancar o exercício de cidadania dos educandos parece ser uma alternativa condizente com as demandas sociais.

Segundo Battro (1997), a *versatilidade digital* disparou o processo de distribuição do conhecimento fora das escolas e universidades, graças ao crescente emprego da informática e das telecomunicações. O autor prevê o “irremediável fim da Educação Tradicional” (p. 14) a ser substituída pela Educação Digital e ressalta a importância de se estar preparado para “oferecer novas soluções aos novos problemas” (p. 14), apesar de reconhecer que a própria Educação é o segmento social mais resistente às mudanças mundiais.

Ao mesmo tempo em que acredita que as mudanças advindas das TI levam os educadores a uma imprescindível mudança de paradigma, a fim de tornar a Escola um local conectado com a sociedade, Battro (1997) denuncia as falsas mudanças pedagógicas acerca da entrada da tecnologia nas escolas:

Lamentavelmente, quando se propõe modificações nos programas de educação para integrar as novas tecnologias

digitais, ocorre que o ponto de vista bairrista é tão arraigado que estas iniciativas, muitas vezes, só servem para proteger o *status quo*, para fazer mais do mesmo (repeti-lo). Se muda simplesmente o "suporte" para que nada mude... Não se pensa na integração dos conhecimentos dentro de uma escola, entre as mesmas escolas e entre regiões e países. (p.15).

As mudanças sociais que presenciamos e das quais fazemos parte, modificam valores e concepções de vida, tornando o meio social mais exigente e competitivo. O conhecimento vem se estabelecendo como moeda de mercado e sinônimo de poder. Paradoxalmente, enquanto o conhecimento cresce em valorização, o sistema educacional sofre os efeitos de uma crise gerada por problemas, com os quais ainda não aprendeu a lidar, advindos dessa mesma valorização.

O grande crescimento e expansão das TI abre novas possibilidades, mas traz novas exigências que devem ser consideradas ao se delinear a aprendizagem necessária para o século XXI. Desde os últimos anos, acumulou-se uma enorme quantidade de fatos e teorias importantes e inovadoras, não comparável com a produção de conhecimento de qualquer outra época. Dessa forma, o esforço para assimilar tantas novidades e mudanças torna-se constante e infindável. A organização, seleção e incorporação dessa produção aos planejamentos pedagógicos tornou-se uma missão impossível, na medida em que qualquer currículo e/ou material didático-pedagógico podem tornar-se desatualizados antes mesmo de serem apresentados à sociedade.

Nesse sentido, os professores passariam a ter menos importância como especialistas em sua disciplina, mas ganhariam prestígio e força como

orientadores do aluno no seu processo de aprender a aprender. Entretanto, as mudanças no âmbito educacional são lentas e a realidade ainda mostra uma escola de saberes fragmentados, desconexos e, até mesmo, contraditórios.

Os problemas educacionais brasileiros são públicos e discutidos pela sociedade que, mesmo não embasando teoricamente suas opiniões, percebe que há algo errado. Parte dela reconhece somente algumas das dificuldades que a Educação enfrenta (falta de recursos materiais e humanos, má remuneração e desvalorização dos profissionais, evasão escolar, etc.), porém a Educação passa, também, por uma crise de paradigma e questões de qualidade e de equidade têm assumido, nos últimos anos, lugar de destaque nas discussões sobre as políticas públicas de Educação.

Em 1978, a UNESCO criou a classificação de *alfabetizado funcional* para designar àquelas pessoas capazes de utilizar a leitura e a escrita para fazer frente às demandas de seu contexto social e usar essas habilidades para continuar aprendendo e se desenvolvendo ao longo da vida. Seguindo recomendações da UNESCO, na década de 90, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) passou a divulgar o Índice Nacional de Analfabetismo Funcional (INAF), tomando como base o número de séries escolares concluídas. De acordo com os parâmetros do INAF, são considerados analfabetos funcionais as pessoas com menos de quatro anos de escolaridade. Contudo, esse critério vem sendo considerado insatisfatório e tem-se discutido se esse curto período de escolarização é suficiente para

garantir as competências previstas: leitura, interpretação e tratamento de informações de textos e dados gráficos e numéricos.

A iniciativa de fazer um levantamento sobre a situação de alfabetismo de jovens e adultos brasileiros visa gerar informações que ajudem a dimensionar e compreender o problema, fomentem o debate público e orientem a formulação de políticas educacionais e propostas pedagógicas para a melhoria das condições educacionais. A fim de orientar políticas, currículos e metodologias de ensino-aprendizagem de Educação Básica e continuada que oportunizem auto-desenvolvimento e qualificação profissional a todos os indivíduos, o 5º INAF, publicado em 2005, questiona:

- . Quais são as habilidades de leitura e escrita exigidas na vida cotidiana, no universo do trabalho e da participação social e política?
- . Quantos anos de escolaridade e que tipo de ação educacional garantem níveis satisfatórios de alfabetismo?
- . Que outras condições favorecem o desenvolvimento de tais habilidades ao longo da vida?
- . Que regiões ou subgrupos da população encontram-se em desvantagem e mereceriam atenção especial?
- . Quais seriam as melhores estratégias para elevar as condições de alfabetismo da população? (p. 4).

Também na década de 90, foi criado o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), como instrumento a fim de subsidiar e induzir políticas orientadas para a melhoria da qualidade da Educação brasileira, avaliando a qualidade, a equidade e a eficiência do ensino e da aprendizagem nos Ensinos Fundamental e Médio. Constata-se um aumento da quantidade de crianças e jovens matriculados na escola e uma diminuição na evasão escolar, porém, as discrepâncias entre as diferentes regiões brasileiras e a “qualidade” do ensino se mantêm tanto quanto as diferenças sociais.



Não apenas os conhecimentos de leitura e escrita – compreensão, relação, coesão e coerência no processamento de textos – vêm sendo investigados, mas também os conceitos e as competências referentes às áreas Exatas – espaço, forma, grandezas, medidas, números e operações, álgebra e funções, tratamento de informações e resolução de problemas –, principalmente, a Matemática.

O Relatório SAEB 2001 ressalta que a avaliação em Matemática tem uma dimensão social quando fornece informações sobre o desenvolvimento do aluno a respeito de “capacidades e competências matemáticas exigidas socialmente” (p. 15). O documento dá indicações do que considera como *capacidades e competências matemáticas socialmente exigidas* quando relata que privilegia a resolução de problemas, pois, dessa forma, estaria considerando

o fato de a aprendizagem só se realizar quando um aluno é capaz de utilizar uma noção apreendida para resolver um problema diferente daquele que deu origem à construção da noção, bem como quando questiona as resoluções efetuadas e as respostas encontradas. (SAEB 2001, p. 15).

O SAEB 2003 criou categorias de desempenho para avaliar os alunos da Educação Básica a partir da análise dos resultados de proficiência extraídos dos testes aplicados no SAEB 2001: Muito crítico, Crítico, Intermediário, Adequado e Avançado. Cada série avaliada (4<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental e 3<sup>a</sup> série do Ensino Médio) tem competências e habilidades distintas investigadas.

De acordo com o SAEB 2003, na 4ª série do Ensino Fundamental, mais da metade dos estudantes apresentaram desempenho Muito crítico (12,5%) e Crítico (39,8%), comprometendo a qualidade do aprendizado progressivo e pouco mais de 6% dos estudantes, mostraram o aprendizado esperado para a série correspondente – ver Tabela 1. Considerando todos os estudantes que estão abaixo do nível Adequado, tem-se 93,2% de alunos que não identificam mais do que duas operações matemáticas (soma, subtração, multiplicação e divisão).

Tabela 1 – Resultados do SAEB para 4ª série - Ensino Fundamental (2003, p.9)

**Percentual de alunos da 4ª série do ensino fundamental por estágio de construção de competências em Matemática - Brasil - 2001**

<b>Estágio</b>	<b>População</b>	<b>%</b>
<b>Muito Crítico</b>	<b>462.428</b>	<b>12,5</b>
<b>Crítico</b>	<b>1.467.777</b>	<b>39,8</b>
<b>Intermediário</b>	<b>1.508.517</b>	<b>40,9</b>
<b>Adequado</b>	<b>249.969</b>	<b>6,8</b>
<b>Avançado</b>	<b>546</b>	<b>0,0</b>
<b>Total</b>	<b>3.689.237</b>	<b>100,0</b>

Fonte: MEC/Inep/Daeb

Na 8ª série do Ensino Fundamental, verificou-se que 97,21% dos alunos não conseguiram atingir o nível Adequado, estando, portanto, aquém do nível exigido – ver Tabela 2. Esse percentual de estudantes que apresentam poucas habilidades de resolução de problemas, não interpretam dados com símbolos matemáticos específicos, nem interpretam e/ou constroem gráficos.

Tabela 2 – Resultados do SAEB para 8ª série - Ensino Fundamental (2003, p.10)

**Distribuição de Alunos nos Estágios de Construção de Competências  
Matemática - 8ª Série - Saeb 2001 - Brasil**

<b>Estágio</b>	<b>População</b>	<b>%</b>
<b>Muito Crítico</b>	<b>19.021</b>	<b>6,65</b>
<b>Crítico</b>	<b>423.750</b>	<b>51,71</b>
<b>Intermediário</b>	<b>849.276</b>	<b>38,85</b>
<b>Adequado</b>	<b>55.430</b>	<b>2,65</b>
<b>Avançado</b>	<b>4.215</b>	<b>0,14</b>
<b>Total</b>	<b>1.351.692</b>	<b>100,00</b>

Fonte: MEC/Inep/Daeb

Analizando os dados da 3ª série do Ensino Médio, vemos que o quadro não se altera muito. O percentual de alunos que constroem as competências e desenvolvem as habilidades de acordo com o que pode ser considerado Adequado, a partir do previsto na Legislação Educacional e seus documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), é, apenas, de 5,99% – ver Tabela 3. Isso indica que persistem as dificuldades na interpretação e resolução de problemas e no uso da linguagem matemática.

Tabela 3 – Resultados do SAEB para 3ª série - Ensino Médio (2003, p.11)

**Frequência e percentual de alunos nos estágios de construção de  
competências - Matemática - 3ª Série do Ensino Médio - Brasil - 2001**

<b>Estágio</b>	<b>População</b>	<b>%</b>
<b>Muito Crítico</b>	<b>99.969</b>	<b>4,84</b>
<b>Crítico</b>	<b>1.294.072</b>	<b>62,60</b>
<b>Intermediário</b>	<b>549.306</b>	<b>26,57</b>
<b>Adequado</b>	<b>123.800</b>	<b>5,99</b>
<b>Total</b>	<b>2.067.147</b>	<b>100,00</b>

Fonte: MEC/Inep/Daeb

De acordo com os PCN (2002), o Ensino Médio deve ser uma etapa que possibilite a aquisição de conhecimentos ligados à preparação científica e à

capacidade de utilização de diferentes tecnologias. Isso deve ocorrer de modo a propiciar ao aluno a possibilidade de desenvolver “a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las” e “a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício da memorização” (p. 16).

Com os índices de rendimento em Matemática mostrados anteriormente, quem acredita que a Educação Básica está sendo capaz de atingir esses objetivos? Principalmente se levarmos em consideração que os resultados da avaliação em Língua Portuguesa são bem próximos a esses? Com essa base de conhecimento em Matemática estão sendo formados sujeitos capazes de lidar com diferentes tecnologias, incluindo as TI?

A Matemática tem caráter essencial no tratamento e solução de problemas cotidianos. Sua relação com diferentes tecnologias, principalmente quando pensamos em tecnologia informática, é tomada como óbvia. Entretanto, de “tão óbvia”, raramente é explicitada.

A presença da Matemática é perceptível desde cedo na história da humanidade com seus mecanismos de contagem, sistemas de medidas, operações entre números, etc. Quando se trata da Informática e se pensa em máquinas complexas e computadores de última geração, a tendência é concluir que esta ciência data do século XX. Segundo Jurkiewicz (2005), aqui ocorre um equívoco, pois ao lado do desenvolvimento da Matemática, que se consolida sobre uma abstração cada vez maior, procurando resultados gerais e independentes de casos particulares, o homem sempre

sonhou com máquinas que realizassem cálculos e lidassem com operações e informações de forma automática e veloz.

O referido autor destaca que se pode considerar que o desenvolvimento da Informática, embora não concretamente, acompanha a evolução da Matemática desde os seus primórdios. Mesmo que o aparecimento dos computadores tenha ocorrido apenas na segunda metade do século XX, impulsionadas pelas necessidades emergentes da Segunda Guerra Mundial, essas máquinas foram projetadas, antes mesmo que houvesse tecnologia para sua construção, por matemáticos, principalmente Von Neumann e Turing, que trabalharam para decifrar códigos nazistas.

De acordo com Jurkiewicz (2005), o que se presenciou no decorrer do século XX e se tem no século XXI é um impressionante diálogo entre teoria e tecnologia, resultando no surgimento de inúmeras máquinas digitais, desenvolvidas para lidar com as mais diferentes informações, possibilitando amplas conexões em rede e tomando espaço em nossas vidas – em casa, no supermercado, no banco, nas escolas, etc. Da integração com essas máquinas é que depende nossa inserção e atuação no mundo moderno.

Além da característica da abstração, presente na relação entre Matemática e Informática, pode-se destacar outro fato relevante: a Informática é construída a partir de algoritmos (a base de seus programas) e a Matemática sempre produziu algoritmos. Buscando no Dicionário Aurélio (1986) o significado da palavra algoritmo, encontramos uma definição matemática – “processo de cálculo, ou de resolução de um grupo de problemas semelhantes, em que se estipulam, com generalidade e sem

restrições, regras formais para a obtenção do resultado, ou da solução do problema” – e outra informática – “conjunto predeterminado e bem definido de regras e processos destinados à solução de um problema, com número finito de etapas” – que se constituem muito semelhantes.

Jurkiewicz (2005) aponta para o fato da algorítmica, que é parte da Matemática, ser hoje uma ciência de primeira necessidade. Seu entendimento e manejo requerem o desenvolvimento de competências e habilidades que são um fator de diferenciação cultural, podendo significar a diferença de desenvolvimento entre sociedades distintas. Assim, o pensamento algorítmico torna-se indispensável não apenas para a formação de programadores de Informática, mas para a formação de indivíduos aptos a viver num mundo onde a cultura de procedimentos e de representações estratégicas virtuais se tornam padrões cada vez mais presentes e necessários.

O texto parece induzir para a conclusão que todas as pessoas que desejem uma participação social ativa devem estudar Informática, em um curso técnico ou mesmo universitário, a fim de estar apto a entendê-la e utilizá-la para intervir nas mais diferentes situações cotidianas. Entretanto, este não é o propósito, posto que isto seria comparável a uma sentença que condenaria à marginalidade grande parte da população que é usuária da tecnologia, mas não produtora dela.

O propósito é destacar algumas relações entre Matemática e Informática a fim de entender de que forma essas ciências interagem e podem vir a interagir, tanto na sua formação e teorização mútua quanto na

aplicação, exploração e disseminação de cada uma delas. Ou seja, apontar de que forma aprender Matemática e aprender a lidar com as TI<sup>5</sup> relaciona-se com a inserção na Sociedade em Rede.

### 2.3 Sociedade em Rede e Matemática

A Matemática – tanto como ciência quanto como disciplina escolar – é considerada uma teoria difícil, por vezes, de compreensão inalcançável. Assim, criou-se, ao redor da Matemática um estigma de dificuldade que a caracteriza como a “vilã” da Escola: a matéria mais complicada e a que mais reprova.

Papert (1980), usa o termo *matofobia*<sup>6</sup> para designar o medo da Matemática que ele afirma ser *social e aprendido* na escola:

As crianças iniciam sua vida como aprendizes ávidas e competentes. *Aprendem* a ter problemas com a aprendizagem em geral e com a matemática em particular. Em ambos sentidos de “*mathe*” há uma mudança de “matófilo” para “matofobo”, de amante da matemática e da aprendizagem para uma pessoa fóbica em ambas. (Papert, 1980, p. 60).

---

5 O termo Tecnologias da Informação serve para designar o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação (hardware e seus dispositivos periféricos; software e seus recursos; sistemas de telecomunicações; gestão de dados e informações). Em particular, as TI estão associadas à Informática e software computacionais para converter, armazenar, proteger, processar, transmitir e recuperar informações. Assim, as relações entre Matemática e Informática podem ser igualmente utilizadas para justificar as relações entre Matemática e as TI, em um caráter mais específico.

6 O autor também usa o termo *matofobia* para designar, mais amplamente, o medo de aprender – usando os significados do radical grego *mathe* que significa aprender e *fobia*, medo.

Segundo o autor, a matofobia é *social* porque a sociedade é permeada por idéias dialéticas de que existem pessoas “espertas” e pessoas “estúpidas”, pessoas “boas em matemática” e outras que “não podem entender matemática”, ou seja, todo sujeito é constituído e caracterizado de acordo com uma série de aptidões, pelo fato de possuí-las ou não. Dessa forma, o próprio contexto social condiciona as crianças a atribuírem suas primeiras experiências de aprendizagem desagradáveis ou mal-sucedidas a sua própria inabilidade. Assim, elas se auto-definem em termos de suas limitações e essa definição será consolidada e reforçada no decorrer de toda sua vida, principalmente nas instituições escolares.

Seguindo seu raciocínio, Papert (1980) afirma que a matofobia é *aprendida* na escola porque a Educação vigente fornece aos estudantes poucos recursos para que eles entendam o que estão aprendendo. Resulta que eles seguem o modelo “decoreba” de aprender Matemática, um modelo dissociado da realidade onde os conceitos são tratados sem sentido, sem contextualização ou aplicabilidade.

Piaget (2002) aponta que, via de regra, a existência de diferenças individuais de aptidão entre os alunos, poderia ser utilizada para classificá-los de tal forma que alguns deles poderiam parecer mais dotados para a Matemática ou para Física, enquanto outros só apresentariam resultados medíocres nessas disciplinas. Porém, devido a seus estudos sobre a formação das operações lógico-matemáticas na criança, da indução das leis físicas e da análise do desenvolvimento da causalidade física, concluía que



excetuando-se algumas jovens que, embora não sendo menos inteligentes, simplesmente não se interessavam por tais assuntos, não nos foi possível levantar dados sistemáticos que demonstrassem a existência das aptidões em foco, pois todos os colegiais, das mais variadas idades, e de nível intelectual médio ou superior à média, revelaram a mesma capacidade de iniciativa e de compreensão. (Piaget, 2002, p.13, 14).

Piaget (2002), mesmo admitindo a existência das diferenças individuais, não limita a dificuldade de aprendizagem ao desinteresse dos aprendizes ou a incapacidade que esses teriam, mas formula a hipótese

de que as supostas aptidões diferenciadas dos “bons alunos” em Matemática ou Física, etc., em igual nível de inteligência, consistem principalmente na sua capacidade de adaptação ao tipo de ensino que lhes é fornecido; os “maus alunos” nessas matérias, que entretanto são bem sucedidos em outras, estão na realidade perfeitamente aptos a dominar assuntos que parecem não compreender, contanto que lhes cheguem através de outros caminhos: são as “lições” oferecidas que lhes escapam à compreensão, e não a matéria. (p.13, 14).

Papert (1980) atribui algumas das dificuldades do ensino de Matemática ao fato de que “antes dos computadores, havia pouquíssimos bons pontos de contato entre o que é mais fundamental e envolvente na matemática e qualquer outra coisa existente na vida cotidiana” (p. 69) e desafia a Educação a descobrir meios de explorar esses elos. O autor acredita que, como um ser de linguagem matemática, o computador seja capaz de facilitar essa ligação. Suas críticas ao ensino de Matemática continuam, atacando o que ele denomina *matemática escolar* e diferencia da Matemática enquanto ciência – “um vasto domínio de investigações cuja beleza raramente é avaliada pela maioria dos não-matemáticos” (Papert, 1980, p. 73).

A *matemática escolar* é, segundo Papert (1980), um construto social criado por um conjunto de incidentes históricos que determinou a escolha de determinados tópicos considerados como o conhecimento matemático necessário aos indivíduos. O resultado dessa contingência histórica é uma Matemática não significativa, não divertida e nem mesmo útil aos estudantes. Assim, o ensino da Matemática, tradicionalmente feito nas instituições escolares, é um processo que faz a criança “esquecer a experiência natural da matemática a fim de aprender um novo conjunto de regras” (p.243).

Carraher (1989) também caracteriza a *matemática escolar*. Para a autora, assim como para Papert, essa matemática não é significativa para o estudante, mas é simplesmente uma atividade institucional cujo objetivo é que o sujeito realize a tarefa definida pelo professor, saia-se bem em um exame, preencha o tempo na escola ou, até mesmo, aprenda Matemática.

Via de regra, a professora demonstra e/ou explica um procedimento e, a seguir, os alunos executam atividades que visam à prática do mesmo. Quando exemplos da vida diária são introduzidos na sala de aula, eles visam à execução das rotinas demonstradas pela professora, não à compreensão da situação e sua utilização para a compreensão de conceitos matemáticos. (Carraher, 1989, p. 90).

Dienes (1970) também aponta problemas no ensino de Matemática devido ao fato de muitas crianças não gostarem de Matemática e apresentarem dificuldades com conteúdos simples: “Encaremos a realidade: a maioria das crianças jamais consegue compreender o verdadeiro significado dos conceitos matemáticos” (p. 15).

Piaget (1973), que acredita na construção natural e gradual das estruturas lógico-matemáticas elementares, critica a ênfase do ensino na transmissão de verdades do professor para os alunos, pois além da linguagem do professor ser extremamente axiomática e complexa, diferente da linguagem do aluno, essa transmissão não se preocupa com e nem oportuniza as idéias espontâneas da criança.

Piaget (2002) preconiza que a aprendizagem ocorre através da interação entre sujeito e objeto – colocando em evidência a atividade do sujeito apoiada no objeto e, ao mesmo tempo, limitada por ele –, portanto dependente de ambos, numa construção contínua. Assim, para construir conhecimento, é preciso reestruturar as significações anteriores – a idéia que o aprendiz traz consigo –, produzindo diferenciações e integrando as novas significações ao sistema de significados do sujeito. Essa integração resulta da atividade de diferentes sistemas lógicos do sujeito, que interagem entre si e com os objetos a assimilar ou com os problemas a resolver. O conhecimento novo para o sujeito é produto de sua atividade intencional, interatividade cognitiva com os pares, trocas afetivas e investimento de interesses e valores.

Assim, a aprendizagem fica vinculada à interação do aprendente com seu objeto de estudo<sup>7</sup>. Mas como interagir com a Matemática e seus conceitos abstratos? De que forma os professores de Matemática podem ampliar a interação de seus alunos com o conhecimento matemático, romper

---

<sup>7</sup> Fique claro que não se está querendo restringir, com a expressão “objeto de estudo”, a objetos concretos e palpáveis. O termo “objeto” é usado em toda sua amplitude: conceitos, pessoas, materiais concretos, simulações computacionais, etc.

a barreira da exposição e colocar os educandos em uma posição mais ativa em que suas ações e operações sejam oportunizadas, incentivadas, respeitadas e reconhecidas? E como os alunos reagiriam frente a essa abordagem diferenciada?

Para poder responder a essas questões, é preciso conhecer um pouco sobre a construção e a consolidação da Matemática enquanto ciência e disciplina. Revisando a história da Matemática, percebemos que ela é incerta quanto ao papel condicionante desempenhado por seu contexto de ensino a respeito do próprio processo de disciplinarização dessa ciência.

Há várias lendas sobre a Matemática da Grécia Antiga, para onde são atribuídos os primeiros grupos de estudos teórico-formais, responsáveis pelo registro de diferentes aplicações de conceitos matemáticos e pela construção dos primeiros axiomas e teoremas da teoria lógico-matemática. É dessa época que reconhecemos os nomes de Pitágoras e Euclides, grandes responsáveis pela organização e teorização de conhecimentos práticos que foram demonstrados e institucionalizados por eles e seus seguidores.

Porém, a Matemática como disciplina, começa a ser localizada, na história Ocidental, no século XIV, especialmente na Itália, na França e na Alemanha com o surgimento da primeira comunidade de educadores matemáticos, destinada a ensinar Aritmética para uso comercial aos primeiros representantes dessa comunidade, notadamente, aos comerciantes dessas regiões.

Uma demanda expressiva por formação matemática, data do século XVI, em função do surgimento de novas técnicas militares, sobretudo de

artilharia e cartografia. Tais tipos de necessidades teriam impulsionado a criação de disciplinas de Matemática nas instituições universitárias e colegiais da época.

Entre o final do século XVIII e início do século XIX, ocorria a emergência do matemático professor, primeiramente na França e seguidamente por toda Europa. Foi nesse período que os matemáticos adquiriram o estatuto de profissional e que a pesquisa em Matemática foi implantada nas instituições de Ensino.

Desse processo de afirmação da Matemática como ciência e disciplina, separa-se a preocupação com a formação matemática dos estudantes, que ganhou destaque somente com as grandes revoluções da Modernidade (a Industrial e a Francesa). A partir dessa época, surgem as primeiras reações contra o formalismo exacerbado que tensionava as relações entre alunos e professores e distanciava a Matemática das demais disciplinas, como apresentado no livro *Psicologia do Número*, de Jonh Dewey, publicado, pela primeira vez, em 1895.

No início do século XX, o matemático alemão Felix Klein, defendia que a apresentação da Matemática nas instituições escolares deveria ser fundamentada em bases psicológicas: o professor deveria considerar o processo psíquico do aluno para motivá-lo e manter seu interesse, requisitando a intuição do aprendiz a fim de desenvolver uma maior compreensão dos conteúdos que podiam ser expandidos para diferentes níveis de complexidade.

Com o final da Segunda Grande Guerra, as propostas de renovação curricular ganharam visibilidade em vários países da Europa e nos Estados Unidos. A base psicológica das teorias de aprendizagem era provida por Jean Piaget, Robert Gagné, Jerome Bruner e Burrhus Frederic Skinner, entre outros. Dedicando-se ao estudo e apresentação de propostas sobre a didática da Matemática, destacaram-se nomes como os de Georges Papy, Zoltan Dienes e Caleb Gattegno.

Dienes, em 1967, publicava o livro *Building Up Mathematics* – traduzido e publicado no Brasil em 1970 com o título *Aprendizado Moderno da Matemática* – no qual denuncia a situação caótica da Matemática nas instituições escolares, discutia formas de trabalhar seus conceitos e postula sua teoria sobre aprendizagem de Matemática. Para ele, Matemática é, antes de tudo, uma estrutura de relações: conexões estruturais entre conceitos ligados à idéia de número e aplicações a problemas da realidade. Aprendizado de Matemática é a apreensão dessas conexões, de sua simbologia e o desenvolvimento da capacidade de aplicar conceitos formados a situações reais. Ele acredita que a Matemática pode ser construída, quase que inteiramente, com os processos construtivos do pensamento e que todas as crianças são capazes de aprendê-la, desde que lhes sejam oferecidas experiências, jogos e manipulações de objetos matemáticos.

Dienes contribui, com suas pesquisas e publicações, para a discussão metodológica ligada ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática, sempre destacando o caráter da experimentação e tratando a Matemática como um grande jogo, cujas regras e técnicas deveriam ser entendidas e

incorporadas pelos estudantes, em um processo de tomada de consciência constante.

As orientações metodológicas e os objetivos do processo de ensino-aprendizagem de Matemática vêm passando por inúmeras críticas e algumas mudanças. Podemos citar a experiência (já abandonada) da Matemática Moderna e as propostas de utilização de materiais concretos e computacionais. Existe um razoável consenso entre os professores de Matemática de que o ensino-aprendizagem dessa disciplina não pode limitar-se a um processo que tenha como finalidade a simples memorização de regras e técnicas, mas que enfatize o tratamento de informações e a resolução de problemas, além do domínio dos conceitos básicos historicamente definidos.

Entretanto, de maneira geral, apesar das constantes discussões realizadas em congressos e encontros de educadores matemáticos, das pesquisas publicadas, dos livros editados e dos *software* comercializados em grande escala, os problemas identificados por Dienes, Papert e Carraher, dentre outros autores, continuam sendo repetidos e perpetuados. Salvo um ou outro professor, atento ao processo de aprendizagem de seus alunos, a grande maioria segue o modelo da exposição de conteúdos, perpetuando os resultados preocupantes – como os do INAF e os do SAEB, expostos anteriormente – que denunciam a ignorância matemática.

Segundo Piaget (1973), isso pode ser atribuído ao fato dos professores freqüentemente apresentarem noções e operações matemáticas de maneira muito formal, isto é, utilizando representações e modelos que não

correspondem à lógica dos níveis de desenvolvimento de seus alunos. Piaget (1972) estabeleceu uma diferenciação entre desenvolvimento do conhecimento e aprendizagem: o desenvolvimento é um processo ligado ao processo global da embriogênese, que se relaciona com a totalidade de estruturas humanas, assim, diz respeito ao desenvolvimento do corpo e das funções cognitivas, ou seja, ao desenvolvimento do sujeito biológico, psicológico e social; a aprendizagem é provocada por situações externas – por um experimentador psicológico; ou por um professor, com referência a algum ponto didático – e é um processo limitado a um problema ou a uma determinada estrutura.

Sendo assim, o desenvolvimento do conhecimento explica a aprendizagem e cada elemento dela ocorre como uma função do desenvolvimento total, em lugar de ser um elemento que o explique. Em outras palavras, podemos dizer que o desenvolvimento é a base da aprendizagem, ou seja, ele a condiciona e a limita da mesma forma que a torna possível e a expande.

Para Piaget (1972), o conhecimento ocorre a partir da ação do sujeito e não a partir de cópias mentais da realidade. A essa ação que permite ao sujeito desenvolver seu conhecimento sobre um objeto, chama de operação. Uma operação é definida como uma ação ou um grupo de ações interiorizadas e reversíveis que transformam o objeto do conhecimento e possibilitam que o sujeito compreenda as estruturas dessa transformação. Operar é, também, um processo que está sempre ligado a outras operações



e, portanto, é sempre parte de uma estrutura total, uma estrutura operacional que compõe a base do conhecimento.

O desenvolvimento baseia-se na construção de estruturas elementares de conhecimento. Para compreender o significado, a formação, a organização e o funcionamento dessas estruturas, que são sistemas de esquemas de ações, é preciso conhecer os quatro grandes estágios de desenvolvimento definidos por Piaget (1972)<sup>8</sup> :

- *Estágio sensório-motor*: ocorre desde o nascimento, ainda na fase pré-verbal, durando, aproximadamente, 18 meses. Durante este estágio, desenvolve-se o conhecimento prático que constitui a base do conhecimento representativo posterior a partir da atividade sensorial e motora do sujeito. Há a formação de uma série de estruturas que são indispensáveis para o pensamento representativo ulterior, porém, ainda sem a presença da função semiótica, ou seja, não há representação mental e verbal dos objetos.

- *Estágio pré-operatório*: ocorre o início da linguagem e da representação simbólica. Há uma reconstrução, no nível do pensamento representativo, de tudo o que foi desenvolvido no nível sensório-motor. É o começo do desenvolvimento da função simbólica, pois a atividade intelectual já não depende apenas das sensações e dos movimentos do sujeito, mas também recorre à diferenciação entre o significante do objeto (imagem, palavra, símbolo) e o seu significado (noção, conceito). Entretanto, ainda não há operação propriamente dita, visto que não há conservação e, portanto, não

---

<sup>8</sup> Os estágios de desenvolvimento estão resumidos a partir das inúmeras experiências publicadas por Jean Piaget e sua equipe ao longo de várias obras.

há reversibilidade. Este nível caracteriza-se pelo egocentrismo do sujeito que ainda não se coloca na perspectiva do outro e registra somente estados momentâneos sem articular sistemas de significação.

- *Estágio operatório-concreto*: aparecem as primeiras operações, limitadas pelo termo *operações concretas* devido ao fato de necessitarem da manipulação de objetos para a sua realização. Esses objetos, contudo, já são, além de materiais, representações mentais integradas aos sistemas de ação do sujeito.

- *Estágio operatório-formal*: são realizadas operações hipotético-dedutivas com o raciocínio ocorrendo a partir de hipóteses e não mais limitadas à presença de objetos. Com o desenvolvimento das operações de raciocínio abstrato, mesmo os objetos representados fazem-se desnecessários, predominando as operações sobre a forma em detrimento do conteúdo.

No decorrer desses quatro estágios, as operações do sujeito sobre os objetos permitem a dissociação entre *forma* e *conteúdo*, constituindo-se, assim, seu desenvolvimento. A princípio, no nível operatório-concreto, a presença do conteúdo (um material concreto, um exemplo numérico, etc.) é indispensável à coordenação das ações, mas ao longo da transposição para o nível operatório-formal, a forma, isto é, a transformação implícita na ação, desliga-se do conteúdo e o sujeito passa a operar com hipóteses, sem a necessidade de pensar em um caso específico.

Há uma lógica intrínseca nesses estágios que resulta de seu ordenamento constante, encontrado nas diferentes sociedades estudadas por Piaget (1972) e seus colaboradores. Ainda que a idade cronológica de

ocorrência dos estágios varie bastante – foram observadas variações de mais de quatro anos – a ordem de sucessão é constante. Com isso, ao afirmar que os professores apresentam noções e operações matemáticas de maneira muito formal, está-se dizendo que eles utilizam representações e modelos hipotético-dedutivos, de acordo com seu estágio de desenvolvimento operatório-formal, enquanto seus alunos ainda estão no nível operatório-concreto.

E como se dá o desenvolvimento de um conjunto de estruturas para outro? Ou ainda, como ocorre a passagem de um nível de desenvolvimento para outro? Para Piaget (1972), são quatro os fatores determinantes dessa evolução: a maturação, a transmissão social, a experiência e a equilibração ou auto-regulação. Dentre eles, o autor destaca o último como sendo o processo fundamental.

Piaget (1972) considera que, no ato de conhecer, o sujeito é ativo e que, em consequência disso, encontra perturbações externas e reage a elas com intenção de compensá-las, tendendo ao equilíbrio. Por exemplo, uma criança que conhece uma bola de futebol, já interagiu com uma, cria um sistema de esquemas em relação a esse objeto e, assim, ele ganha a atribuição de ser “chutável”; ao ver uma outra bola, poderá lembrar da bola de futebol e tentar chutá-la. Somente ao fazer isso, poderá perceber se essa bola é igual a que conhece ou não: caso seja uma bola de boliche, seu conhecimento ficará perturbado e ela precisará modificá-lo, precisará agir sobre essa nova bola para classificá-la de forma diferente da bola de futebol, entendendo que uma

é “chutável” e a outra não; assim, recuperará seu equilíbrio novamente, pelo menos, até encontrar uma outra bola diferente.

Esse equilíbrio, ou melhor, essa equilibração, como Piaget (1972) define, é um processo ativo de auto-regulação. É a equilibração ou a auto-regulação que permite ao sujeito eliminar as contradições, as incompatibilidades e os conflitos que surgem a partir de suas ações. Todo desenvolvimento é composto desses conflitos momentâneos que precisam ser ultrapassados para alcançar um nível mais alto de equilíbrio. Para descrever esse processo de ultrapassagem ou superação de conflitos, Piaget (1972) utiliza a assimilação, fundamental para todo desenvolvimento e toda aprendizagem.

Assimilação é a integração de qualquer espécie de realidade em uma estrutura, ou seja, o sujeito depara-se com uma perturbação, um fato ou um objeto desconhecido e precisa assimilar esse novo conhecimento a suas estruturas, aos seus sistemas de esquemas de ação. Esses sistemas de esquemas são constituídos daquilo que é transponível, generalizável ou diferenciável de uma situação para outra, ou seja, o que há de comum nas diversas repetições ou aplicações da mesma ação. Segundo Piaget (1973), a verdadeira compreensão manifesta-se por novas aplicações espontâneas de um conceito, em um processo de generalização: significa que o sujeito é capaz de descobrir por si mesmo as verdadeiras razões envolvidas na compreensão da situação e, conseqüentemente, de reinventá-la. Ou seja, a aprendizagem ocorre somente quando há assimilação do novo. E, além disso,

a aprendizagem está condicionada ao fato dos esquemas de assimilação sofrerem acomodação.

A acomodação é a reestruturação dos esquemas de assimilação, isto é, o esquema de assimilação anterior ao desequilíbrio sofre uma modificação a fim de acomodar o novo conhecimento. Assimilação e acomodação são processos indissociáveis e complementares que, ao alcançarem o (re) equilíbrio, indicam a formação de novas estruturas cognitivas, mais desenvolvidas que as precedentes. É no processo de transposição de um equilíbrio a outro, isto é, quando um equilíbrio é perturbado, surgindo no sujeito um desequilíbrio cognitivo que o faz acionar seus esquemas de assimilação de modo a incorporar o novo, seguido de uma acomodação que reestrutura os esquemas de assimilação do sujeito levando-o a uma reequilibração, que se dá o desenvolvimento e, conseqüentemente, a aprendizagem.

Como parte do desenvolvimento global, Piaget (1973) afirma que existe uma natural e gradual construção das estruturas lógico-matemáticas elementares devido ao fato delas possuírem intrínsecas relações com as operações gerais. O autor aponta que mesmo anterior a qualquer linguagem, no nível sensório-motor, as ações são suscetíveis a repetições e depois a generalizações, constituindo o que ele denomina de esquemas de assimilação.

Um esquema de assimilação é um modelo de atividade, de ações que o sujeito utiliza para integrar novos elementos a estruturas existentes. Esses esquemas se auto organizam de acordo com leis semelhantes às da lógica-

matemática como, por exemplo, a reunião (dois esquemas podem ser reunidos ou dissociados), a inclusão (um esquema pode ser incluído no outro), a intersecção (um esquema pode ter apenas uma parte em comum com o outro) e a ordenação (a coordenação de dois ou mais esquemas podem permitir uma ordem invariante de sucessões ou certas permutações).

Piaget (1973), afirma que essas estruturas são elaboradas primeiramente por operações lógicas e, em seguida, pela coordenação geral dessas ações. No começo da coordenação das ações, ela necessita ser apoiada em materiais concretos, pois ocorre, normalmente, antes do estágio das operações. Com o processo de desenvolvimento, essa coordenação conduz às estruturas lógico-matemáticas. Esse processo, desenrola-se com suporte nas experiências do sujeito, um dos fatores determinantes da transposição dos níveis de desenvolvimento.

Cabe diferenciar dois tipos de experiência: uma é a *experiência física*, que consiste em modificar características físicas como posição, forma, cor, tamanho, etc.; a outra consiste em modificar o objeto atribuindo-lhe novas propriedades ou relações desde que se conservem as suas propriedades ou relações anteriores, ao mesmo tempo que as completem com sistemas de classificações, ordenações, estabelecimentos de correspondência, enumerações ou medidas, etc. A essa segunda forma de transformar o objeto com o propósito de conhecê-lo, Piaget (1973) chama de *experiências lógico-matemáticas*. Esse tipo de experiência retira informação das ações e da coordenação dessas ações executadas sobre os objetos, não das propriedades físicas de objetos particulares.

Essa experiência lógico-matemática dá-se a partir da coordenação geral das ações de juntar coisas, ou ordená-las, seriá-las, etc. É uma experiência das ações do sujeito e não de objetos em si mesmos. É uma experiência que se faz necessária antes que possa haver operações. Uma vez que as operações sejam atingidas, ela torna-se desnecessária e a coordenação das ações pode ocorrer por si mesma, sob a forma de dedução e construção de estruturas abstratas. Piaget (1973) considera que, essa construção matemática é essencialmente operacional e o desenvolvimento das estruturas operacionais conduz à dissociação entre *forma* e *conteúdo*.

Como exemplo de experiência lógico-matemática, Piaget (1972) cita a vivência de um amigo matemático que, quando criança, brincava com sementes, agrupando-as em linha e contando-as, da esquerda para a direita, encontrando dez. Depois, as contou da direita para a esquerda e ainda encontrou dez. Então, as colocou em um círculo e encontrou novamente, dez. Contou-as no sentido oposto e eram dez em ambos os sentidos. Continuou organizando as sementes de vários modos e acabou convencido de que o total era dez, independente da disposição ou organização delas. Na citação abaixo, Piaget (1972) explica porque não é a propriedade física das sementes que a experiência demonstra, mas sim uma propriedade das ações realizadas com elas:

Ele não descobriu uma propriedade das sementes, descobriu uma propriedade da ação de ordenar. As sementes não possuem ordem. Foi a sua ação que introduziu um ordenamento em fileira ou circular, ou algum outro tipo de ordem. Ele descobriu que a soma era independente da ordem. A ordem era a ação que ele introduzia entre as sementes. O mesmo princípio aplicava-se a soma. As sementes não

possuem soma; eram simplesmente uma pilha. Para fazer uma soma, era necessária uma ação – a operação de colocá-las juntas e contá-las. Ele descobriu que a soma era independente da ordem, em outras palavras, que a ação de pô-las junto era independente da ação de ordená-las. Descobriu uma propriedade da ação e não de uma propriedade das sementes. (p. 13).

Dessa forma, Piaget (1972) destaca o sujeito da aprendizagem como um sujeito ativo, que realiza operações e assimila e acomoda uma nova realidade, um novo conhecimento a seus esquemas de significação em um processo de auto-regulação, de reequilibração. Segundo Piaget (1976), “essas ações interiorizadas – sempre ações enquanto processos de transformações – são operações lógicas ou matemáticas, motores de todo juízo ou de todo raciocínio” (p. 37).

Abordando a questão do pensamento matemático, Piaget (1987) afirma que as operações lógico-matemáticas estão ligadas às ações mais gerais que podem ser aplicadas nos objetos como agrupar, separar, ordenar, estabelecer correspondência, etc.

Inicialmente, as ações mais gerais passíveis de serem aplicadas ao objeto ocorrem de acordo com o aspecto físico, especializadas em função do objeto mesmo. Essas ações gerais consistem em transformações materiais e/ou mentais realizadas sobre os próprios objetos. Há, ainda, intervindo sobre elas, as coordenações gerais sobre as próprias ações físicas, ou seja, as ações de agrupar, separar, ordenar, desordenar, etc. são também associadas ou dissociadas, postas em correspondência, ordenadas, etc. Pode-se dizer que o sujeito atua sobre os objetos e sobre as ações da mesma forma, coordenando-os como se fossem homólogos. Essas coordenações gerais das



ações e das ações especializadas são indiferenciadas para o sujeito no começo.

Em um segundo momento, essas ações abrangem também coordenações gerais entre as próprias ações e, assim, as operações lógico-matemáticas podem ser delineadas como uma experiência das próprias ações do sujeito, da representação e das coordenações inferenciais sobre essas ações e não como uma experiência de objetos em si mesmos. A diferenciação entre as operações físicas e as operações matemáticas ocorre de forma crescente à medida que o sujeito começa a distinguir os elementos específicos do objeto dos generalizadores, isto é, ao que pode ser deduzido da coordenação da ação sobre o objeto.

Uma vez que essas operações são atingidas, a experiência não é mais necessária e a coordenação das ações pode ocorrer por si mesma, sob a forma de dedução e construção de estruturas abstratas. É ainda no nível das operações concretas que agrupamentos lógicos e estruturas espaciais e numéricas são constituídas em sistemas dedutivos diferenciados das operações físicas.

Por último, as operações lógico-matemáticas assumem o caráter de construções axiomáticas, generalizando formalizações independentemente de qualquer tipo de experiência. O sujeito abre mão da ação física de modo que as coordenações das ações especializadas passam a ser consideradas como casos particulares das ações possíveis.

Em outras palavras, o pensamento matemático desenvolve-se a partir de ações suscetíveis a repetições e, depois, a generalizações. À medida que

esse processo se desenrola, surgem esquemas de assimilação que se auto-organizam de acordo com as leis que os estruturam. Manifesta-se uma lógica de ação que comanda a construção de identidades, o que conduz à elaboração de estruturas. O desenvolvimento dos entes matemáticos é originado na coordenação de ações do sujeito sobre o objeto que se distancia cada vez mais do objeto em si, mas pode reencontrá-lo e valer-se dele em qualquer nível de profundidade que sua análise física possa conduzir.

Dessa forma, um dos grandes equívocos do ensino de Matemática é negligenciar o papel das ações. Os professores de Matemática podem preocupar-se com a possibilidade de que a variedade de referências das propriedades físicas dos objetos possam prejudicar o desenvolvimento da dedução e da racionalidade pura que caracteriza essa disciplina. Entretanto, segundo Piaget (1987), ao negligenciarem a importância da experimentação, acabam por dificultar – e até mesmo impedir – um desenvolvimento mais completo e abrangente das estruturas que tanto estimam. Ele afirma que o papel inicial das ações e experiências lógico-matemáticas, longe de impedir o posterior desenvolvimento de pensamento dedutivo, constitui-se como preparação para tal, pois as coordenações dessas ações e experiências, enquanto são interiorizadas, propiciam o surgimento de um tipo particular de abstração que corresponde à abstração lógica e matemática.

Outro equívoco é intimidar ou impedir o desenvolvimento espontâneo do aluno, moldando-o para que ele encontre as resoluções e conclusões padrões. Em Matemática, há inúmeras formas de resolver um mesmo problema, não apenas as “consagradas”, repetidas, e recomendadas pelos

livros didáticos e materiais pedagógicos. Possibilitar ao aluno que ele crie seus próprios métodos de resolução e, até mesmo, suas teorias viabiliza a exploração e o conseqüente desenvolvimento de seu raciocínio. Uma vez que grande quantidade de técnicas e procedimentos apresentados pelos professores podem ser realizados pelos alunos sem compreensão, grande importância tem o processo de conscientização das ações. Organizar atividades em grupo e discussões entre os pares, promovendo explanação e defesa de idéias pode contribuir para a necessária reflexão sobre as ações.

Ao contrário da simples reprodução de procedimentos e do acúmulo de informações, alguns professores de Matemática concordam que devem possibilitar o desenvolvimento de seus alunos de forma que eles possam desenvolver capacidades de observação e análise, de estabelecimento de relações, de comunicação e argumentação e de validação e defesa de processos e idéias, além de estimular diferentes formas de raciocínio, intuição, indução e dedução e a estimativa. Colocando-me junto a esses professores, acredito que com a melhoria da relação *sujeito-conhecimento matemático* possa advir uma melhoria da relação *sujeito-conhecimento* (num sentido mais amplo), uma vez que as estruturas e as operações matemáticas ajudam a construir as operações do raciocínio lógico mais geral. E essa melhor relação com a Matemática permeia, indispensavelmente, a aprendizagem<sup>9</sup> dessa ciência.

---

9 O termo *aprendizagem* é utilizado, ao longo desta dissertação, no sentido piagetiano, que indica a construção de conhecimento pelo sujeito e não apenas memorização ou mecanização de procedimentos e técnicas.

### 3 Aprendizagem de Matemática na/para Sociedade em Rede

Ingressam na UFRGS, todo semestre, 45 alunos no Curso de Licenciatura em Matemática (LICMAT/UFRGS). Para isso, tem-se como pré-requisito a aprovação no Concurso Vestibular que, segundo o Manual do Candidato 2006, “constitui-se de provas que visam à avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos candidatos nas matérias do núcleo comum do Ensino Médio” (p.9).

No que diz respeito à prova de Matemática, o Concurso Vestibular

pretende identificar o aluno matematicamente alfabetizado, capaz de ler, compreender, interpretar e resolver situações-problema apresentadas na linguagem do cotidiano, na simbólica ou na linguagem dos gráficos, diagramas e tabelas. Privilegia, ao invés da memorização de definições, teoremas e fórmulas isoladas, a capacidade de o candidato usar o pensamento dedutivo e indutivo, o combinatório, o estimativo, o geométrico e o algébrico, entre outros, para resolver problemas e estabelecer conexões entre várias áreas dentro da própria Matemática. Enfatiza, pois, mais os conceitos e as idéias matemáticas do que os símbolos e os procedimentos de cálculo longos e formais. Apresenta, quando possível, questões que envolvam uma visão integrada da Matemática com outras áreas de conhecimento do candidato. As questões propostas abrangem conteúdos de Ensino Fundamental (1º Grau) e Ensino Médio (2º Grau) que possam servir de subsídio para os estudos posteriores do aluno nos diferentes cursos de graduação. (UFRGS, 2005, p.25).

A aprovação no Concurso Vestibular desses licenciandos não é, contudo, garantia de que a pretensão da prova de Matemática seja alcançada. Digo isso baseada no meu trabalho de dois anos como professora

substituta no Instituto de Matemática da UFRGS (IMAT/UFRGS) com esses calouros. Percebi que parte deles trazia uma série de conceitos memorizados, mas encontravam dificuldade em relacioná-los e aplicá-los na busca por soluções dos novos desafios que encontravam na graduação.

De acordo com a teoria de Piaget, suponho que esses alunos ainda não dissociavam forma e conteúdo, ou seja, não reconheciam a forma lógica implícita nos conceitos com os quais lidavam sem referenciar exemplos e situações conhecidas sendo que, por vezes, nem reconheciam os conceitos envolvidos a fim de poder buscar tais referências. Em outras palavras, se alguns dos novos licenciandos não conseguiam operar com o conhecimento a fim de processá-lo e integrá-lo a um sistema de significação e identificar e formular problemas de forma a buscar suas soluções e avaliá-las, poderia dizer que eles não possuíam desenvolvidas as habilidades, atitudes e competências esperadas dos sujeitos da Sociedade em Rede.

Eram alunos que apesar de terem a Educação Básica concluída, a aprovação do Concurso Vestibular e o interesse pela Matemática, não desenvolveram características elementares de um “pensar matemático”, isto é, tem dificuldade em formular hipóteses, estabelecer relações, buscar regularidades generalizáveis e explicações logicamente encadeáveis. Seguidamente, alguns desses alunos diziam: *“Eu sempre tirei notas boas em Matemática, mas aqui só ‘tô’ me dando mal!”*.

A diferença dos resultados das avaliações da Educação Básica e da Educação Superior reflete, em grande parte, os distintos posicionamentos exigidos dos alunos nesses dois níveis de Ensino. Na Escola, o aluno estava

habitado a, simplesmente, responder às demandas do professor, sem reflexão e sem posicionamento investigativo, acabando por não tomar consciência de sua própria linha de pensamento e, muitas vezes, nem compreender aquele conhecimento apresentado. Na Universidade, ele precisa aprender a refletir, investigar, conjecturar, formular hipóteses e demonstrar as soluções que elaborar. Em outras palavras, obter “notas boas”, ser “bom” aluno em Matemática, na Educação Básica, era dar as respostas certas para questões exaustivamente treinadas, referentes às lições apresentadas e já na graduação em Matemática, enquanto formação de futuros professores, é pensar sobre problemas, muitas vezes inéditos e ir além, buscando explicações e defendendo teorias.

Uma outra dificuldade perceptível é em relação à utilização do computador. Uma parte dos ingressos da LICMAT/UFRGS não tem o costume de usar essa ferramenta cotidianamente, desconhecendo seus recursos como editores de texto e a Internet. Entretanto, ao longo do curso, tem a oportunidade de conhecer e estudar *software* matemáticos e comunicar-se pela rede mundial de computadores, pois o LICMAT/UFRGS, devido ao seu importante papel social como formador de futuros professores de Matemática que atuarão em diferentes níveis educacionais, formando, por sua vez, os sujeitos do futuro, busca adequar-se às transformações e às exigências sociais.

Segundo Basso (2003), o referido curso passa por sistemáticas remodelações curriculares desde 1985. Nesse ano, abandonou a organização “3+1” (ainda mantido por outras Licenciaturas desta Universidade), na qual

os três primeiros anos de estudo da graduação em Licenciatura são de disciplinas de cunho estritamente matemático, iguais aos primeiros anos do curso de Bacharelado em Matemática, e o último ano, de disciplinas de caráter pedagógico e didático. O currículo então adotado estava mais atento aos processos de aprendizagem em Matemática e com mais possibilidades de estágio, isto é, de aplicação prática desses conhecimentos.

Em 1993, mais uma vez, o LICMAT/UFRGS aumentava o número de disciplinas de caráter prático e promovia a reorganização das disciplinas de caráter didático e pedagógico existentes. O projeto implementado buscava formar um professor que, além de domínio de conteúdos matemáticos, possuísse domínio de diferentes teorias de aprendizagem e do uso do computador. Pretendia-se qualificar os futuros docentes para serem pesquisadores em sala de aula e agentes de transformação social destacando a importância em manter-se atualizado com pesquisas e experiências em Educação Matemática. Basso (2003) destaca “dois aspectos relevantes nas diversas reestruturações, que vêm ocorrendo nos últimos anos, dizem respeito à valorização do papel das práticas pedagógicas e o uso de recursos digitais ao longo da formação dos futuros professores de Matemática” (p. 29).

Representando a preocupação com a prática pedagógica, no currículo de 2005, podemos citar as disciplinas de Laboratório de Prática de ensino-aprendizagem em Matemática I, II e III. Nessas disciplinas, contempla-se a reflexão sobre diversas abordagens de conteúdos matemáticos em sala de aula e a elaboração de propostas de trabalho desses conteúdos a serem implementadas em experiências práticas, objetivando a seleção, preparação,

montagem, execução e avaliação de experiências de ensino-aprendizagem realizadas por grupos de licenciandos em Escolas Públicas.

No que diz respeito a formação tecnológica dos graduandos, várias disciplinas fazem uso de *software* matemático, como as de Geometria I e II – Cabri II<sup>10</sup> e GeospaceW<sup>11</sup>, respectivamente – e os próprios Laboratório I, II e III, que podem utilizá-los nas formulações de propostas didáticas. Destacam-se duas disciplinas onde o uso de recursos tecnológicos tem caráter obrigatório: Computador na Matemática Elementar, no primeiro semestre, e Educação Matemática e Tecnologia Informática, no final do curso.

Disciplina do primeiro semestre, Computador na Matemática Elementar faz uma retomada de conceitos matemáticos da Educação Básica a partir da utilização do *software* Super Logo (SLOGO). Segundo Garcia (1999), na Licenciatura em Matemática, o objetivo do uso do SLOGO é possibilitar que os estudantes sejam condutores da sua própria aprendizagem, por meio de atividades de investigação, pela criação de seus próprios desafios, ensaios de estratégias e análise de seus próprios erros, ou seja, “a ênfase está na parte do trabalho científico em que se dá o conhecimento novo, dando oportunidade do usuário perceber-se como alguém faz ciência” (p. 223).

---

10 Cabri Géomètre II é um *software* de construção em Geometria desenvolvido pelo *Institut d'Informatique et de Mathématiques Appliquées*. O programa oferece “régua e compasso eletrônicos”, com interface de menus de construção em linguagem clássica da Geometria Euclidiana. Os desenhos de objetos geométricos são feitos a partir das propriedades que os definem e mantêm estabilidade sob o movimento.

11 GeospaceW é *software* de construção e exploração em Geometria, desenvolvido pelo *Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques*. O programa suporta construções geométricas em três dimensões, mantendo as propriedades geométricas, sendo apropriado para o estudo de conceitos de Geometria Espacial.



A disciplina Educação Matemática e Tecnologia Informática visa o estudo e análise de *software* educativos na área de Matemática e a elaboração de material didático para sua utilização nos Ensinos Fundamental e Médio. Também explora possibilidades da Internet no ensino-aprendizagem de Matemática. Os alunos dispõem de um *site* que dá suporte a disciplina, promovendo encontros e discussões virtuais, bem como têm espaço para a publicação, na rede mundial de computadores, de seus trabalhos.

Essa organização visa formar um profissional cujo perfil seja adequado à demanda contemporânea. As diretrizes do LICMAT/UFRGS, que indicam forte relação entre investigação e prática, ao longo do processo de formação, estão estruturadas de modo que o professor formado possa apresentar um bom domínio de conteúdos matemáticos, de teorias de ensino aprendizagem, sabendo adequá-las ao conteúdo específico e da tecnologia informática como ferramenta para a aprendizagem da Matemática. Além dos domínios conceituais, sua proposta visa a formação de um pesquisador dentro da sala de aula, capacitado a entender as diferentes estratégias desenvolvidas pelos alunos no processo de aprendizagem e as variáveis didáticas envolvidas no processo e de um agente de transformação dentro de sua escola, questionando os programas e as seqüências de ensino vigentes. Dessa maneira, busca-se formar um profissional habilitado a estar em permanente contato com pesquisas e experiências na área de Educação Matemática, realimentando permanentemente a dinâmica do ensinar e do aprender.

Frente a realidade da deficiente aprendizagem de Matemática, que tanto os professores em exercício quanto os futuros professores se empenham e estão sendo preparados para transformar, frente a crescente necessidade da utilização de raciocínios lógico-matemáticos, como professora de Matemática e mestranda em Psicologia Social e Institucional, senti-me instigada a questionar minha participação como sujeito dentro da Sociedade em Rede. Como professora de Matemática, interessada nos processos de cognição e, especialmente, na aprendizagem de Matemática, refletindo sobre minha prática e meus estudos, busquei apresentar as relações que estabeleci entre a Sociedade em Rede e a aprendizagem de Matemática desenvolvendo uma pesquisa teórica e prática que visa responder as seguintes questões:

- **Como, em face a esse contexto, possibilitar a transição entre essa postura passiva, receptora de informações, para uma postura ativa, produtora de conhecimento, com competência para organizar, selecionar, operar com as tecnologias da informação? E com habilidades, atitudes e competências para interagir com outros sujeitos nas redes?**
- Resumindo, **como o “aprender Matemática” relaciona-se com a formação do sujeito da Sociedade em Rede?**

Além da questão central, acima apresentada, a pesquisa tenta responder *questões decorrentes* dela:

- Como as Tecnologias da Informação e a aprendizagem de Matemática podem contribuir para a formação do perfil do sujeito da Sociedade em Rede?

- Como os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, enquanto futuros professores, reagem frente a um paradigma de ensino-aprendizagem que os coloca como sujeitos ativos de sua própria aprendizagem?

Assim, os *objetivos* desta investigação são:

- Estabelecer relações entre o aprender Matemática enquanto sujeito ativo e o tornar-se sujeito da Sociedade em Rede.
- Investigar a participação/contribuição das TI no desenvolvimento do novo perfil de sujeito.
- Contribuir para a modificação e melhoria das práticas de professores de Matemática na Sociedade em Rede.

### **3.1 Tecnologias da Informação e Aprendizagem de Matemática**

Para atingir os objetivos citados e responder às questões levantadas, foi realizada uma pesquisa juntos aos alunos da disciplina de Computador na Matemática Elementar (CME), no semestre 2005/1, pois o trabalho com essa disciplina ofereceu condições para acompanhar o desenvolvimento de conceitos matemáticos e tecnológicos. A fim de explicitar melhor essas *condições*, faço um breve relato da minha experiência como professora de CME a partir de 2003/2.

Assumi como professora substituta junto ao IMAT/UFRGS em 2003/2. Desde o princípio, refleti sobre a minha prática como professora universitária e sobre minha participação e contribuição na formação de futuros professores de Matemática, uma vez que trabalhei, a maior parte do tempo com os alunos do LICMAT/UFRGS<sup>12</sup>.

À experiência como aluna do LICMAT/UFRGS devo meu interesse pela Internet, pelos *software* matemáticos e pelo uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Como aluna de CME, não guardava boas recordações: choquei-me com a postura da professora que não respondia minhas dúvidas diretamente, mas sempre me retornava outra pergunta e não conseguia entender bem “aquela maldita tartaruga” e sua linguagem de programação.

Essa postura da minha professora de CME estava vinculada à proposta original de uso do ambiente LOGO, na qual o professor deveria agir como um facilitador, um auxiliar do processo de aprendizagem. Entretanto, como eu desconhecia essa proposta e essa postura de professor que parece mais disposto a aprender com o aluno do que a ensiná-lo, passei a disciplina questionando seu conhecimento e suas atitudes.

É fato conhecido empiricamente por todos que trabalham com adultos no ambiente LOGO que eles geralmente demonstram uma tolerância muito inferior a das crianças frente às intervenções de facilitadores. Irritam-se com respostas que não lhes são dadas e ficam insatisfeitos com mais e mais perguntas a respeito das suas hipóteses. Preferem ter seus erros corrigidos prontamente a ter que descobrir as soluções.

---

12 As disciplinas com as quais trabalhei no IMAT: 2003/2 – 2005/1 : Computador na Matemática Elementar; 2003/2 – 2004/1 – 2005/1: Geometria II; 2004/1: Laboratório de Prática de Ensino de Matemática I; 2004/2: Laboratório de Prática de Ensino de Matemática II e Cálculo Diferencial e Integral. Dessas, apenas a última não faz parte do currículo oferecido aos alunos do LICMAT/UFRGS.

Em casos extremos, chegam inclusive a exigir dos facilitadores uma atitude mais distante, característica de quem supostamente detém o saber e deve transmiti-lo. (Fagundes & Petry, 1992, p.15)

Conforme ilustram Fagundes & Petry (1992), eu, enquanto aluna, tive pouca tolerância com a postura de minha professora, assim como meus alunos também demonstraram, em alguns momentos, quando eu assumi esse papel de facilitadora. Na verdade, essa intolerância é perfeitamente compreensível. Dentro da perspectiva da Epistemologia Genética podemos comparar esse estranhamento à resistência ao que é novo, à reação natural do sujeito de negar uma situação nova ou novos fatores e sua tendência em ignorar qualquer possibilidade de mudança ou incompatibilidade que perturbe seu estado de equilíbrio atual. Certamente isso implica em não desenvolvimento, mas não significa que esse não seja possível posteriormente.

Eu, por exemplo, tive oportunidade de ter outros contatos com o ambiente LOGO e acabei por ser designada como professora de CME. A princípio, pensei em modificar um pouco a disciplina, ao invés de repetir o modelo com o qual estudei, pois seu nome permitia pensar em um trabalho com outros programas além do SLOGO, mas fui impossibilitada pela Súmula<sup>13</sup>.

Enquadrando-me às normas institucionais, perdi o impulso por inovação, comecei a rever meus conhecimentos de SLOGO e resolvi seguir a

---

13 MAT01343 – Computador na Matemática Elementar: Desenvolvimento de conceitos e relações matemáticas dentro do ambiente LOGO. Polígonos regulares convexos e não-convexos, círculos, curvatura e raio de curvatura, mosaicos, espirais, processos recursivos, árvores binárias, fractais.

mesma seqüência da apostila com a qual estudei em 1998/2. Não percebia muito propósito no trabalho e questionava-me seguidamente sobre o uso do SLOGO, se ele contribuía realmente para aprender Matemática e se as atividades da apostila estavam de acordo com a proposta da disciplina contida no Plano de Ensino apresentado a mim para ser usado como guia do meu trabalho, dentre elas, a “formação de atitude investigativa para a construção do conhecimento matemático” (IMAT/UFRGS, 2002).

À medida que o primeiro semestre de trabalho foi se desenrolando, conversando com meus alunos, perguntando sobre as impressões deles quanto ao programa e à disciplina, observando seus comportamentos e atitudes, estudando os códigos de programação elaborados por eles, comecei a suspeitar que o SLOGO tinha mais potencialidade no trabalho para a aprendizagem de Matemática do que eu havia conseguido perceber até então. Havia quem não gostasse do *software*, quem não gostasse de ser obrigado a usar um computador, mas mesmo dentre essas pessoas havia uma “evolução” em relação à Matemática: constatava uma mudança na forma de tratar conceitos matemáticos, antes, abstratos e memorizados; agora, interativos, testados, apreendidos, e percebia uma postura crítica e avaliativa dos graduandos quanto ao que produziam. As programações eram modificadas não apenas quando não produziam o resultado esperado, mas também quando não estavam claras para eles, quando eram feitas de forma aleatória e não por raciocínio.

Retornei, então, meu foco de questionamento para as atividades que seguia, pois permanecia insatisfeita com meu trabalho e seu resultado.

Pensei que poderiam ser os problemas selecionados que não estivessem adequados aos objetivos da disciplina e as minhas expectativas. Investigando sobre pesquisas anteriormente desenvolvidas com o SLOGO e conversando com colegas do Laboratório de Estudo Cognitivos (LEC) que trabalharam em algumas dessas pesquisas, fui questionando cada vez mais a minha postura e a minha prática e percebendo que talvez uma mudança em ambas fosse mais coerente com a proposta de uso do *software* quando criado, com as minhas crenças relativas à aprendizagem e com o objetivo da disciplina.

A proposta de utilização do ambiente LOGO, segundo Papert (1980), um de seus criadores, indica que o professor deve: apresentar os comandos da Linguagem LOGO para o aluno; ressaltar que, geralmente, há várias possíveis soluções para um problema e permitir que o aluno as encontre por si próprio, evitando apresentar soluções prontas; evitar corrigir os “erros” dos alunos e questionar sobre a forma de resolvê-los, visto que eles são já uma aproximação do resultado desejado pelo aluno; provocar o aluno a pensar sobre o que faz, questionando suas estratégias e hipóteses sobre o que está acontecendo e sobre o que ele imagina que acontecerá a seguir; propor analogias entre as situações que aparecem no ambiente e outras previamente conhecidas pelo aluno, ligando a representação virtual ao mundo material.

Entretanto, eu estava conduzindo demasiadamente a exploração do *software* e dos conceitos matemáticos, induzindo os alunos a chegarem às conclusões que eu julgava mais adequadas. Havia um conflito entre o que eu estava fazendo e o que eu poderia e gostaria de fazer: possibilitar a ação dos

alunos, estimular a investigação, a formulação e a testagem de hipóteses e a construção de conceitos, tanto matemáticos quanto tecnológicos.

A partir do semestre seguinte, 2004/1, contei com a inestimável ajuda da monitora da disciplina, a graduanda Danielle da Costa Saraiva, que, tendo sido minha aluna no semestre anterior e estando aberta as minhas experiências, participou ativamente do processo de construção e reflexão da disciplina em cada etapa, desde a elaboração e seleção das atividades até a avaliação das mesmas. Nessa etapa, revi minha postura: respondia menos e questionava mais, trabalhava mais com os alunos, procurava entender seus raciocínios e permitia uma maior exploração do SLOGO em aula, reduzindo e adaptando as atividades conforme o desenvolvimento do trabalho se dava.

Os alunos foram os grandes responsáveis pela reformulação de uma série de atividades, pois questionavam as programações que eu apresentava como disparadoras de um conceito, muitas vezes, me deixando sem resposta. Alguns desenvolveram procedimentos inéditos, diferentes dos que eu apresentava e os defendiam por serem “mais lógicos”, como eles diziam. Comprovava, assim, minha hipótese de que a maneira como estava abordando as atividades selecionadas acabava limitando a exploração matemática e tecnológica.

No semestre 2004/2, reformulei, além da minha postura, as atividades e tornei o ambiente virtual, que criei para a disciplina, mais interativo. As atividades tornaram-se mais abertas, isto é, oportunizavam uma maior exploração dos conceitos e dos recursos do *software* na medida em que não indicavam soluções nem traziam programações previamente preparadas. O



ambiente virtual ganhou, além do espaço de publicação do material das aulas e dos arquivos dos alunos, um fórum para discussão, buscando aumentar as trocas entre os alunos, ou seja, a cooperação entre os pares na investigação de problemas e na elaboração de soluções.

As diferenças entre os trabalhos desses semestres levaram-me a uma nova configuração de atividades e ambiente virtual em 2005/1, semestre no qual foram coletados os dados da pesquisa. Além disso, fui obrigada a adaptar a disciplina a um nova estrutura de espaço e tempo, pois pela disponibilidade de salas, foi preciso realizar a metade das aulas de uma das turmas de CME sem computadores. Tanto as atividades quanto o site passaram por adaptações, mais uma vez. Assim, o trabalho em 2005/1 foi desenvolvido a partir da exploração livre do *software* SLOGO e da resolução de desafios elaborados para trabalhar conteúdos específicos de Matemática (da Educação) Básica. Busquei contemplar a súmula da disciplina, a qual estava atrelada por motivos institucionais, e, ao mesmo tempo, possibilitar a livre criação e a (re)construção dos conceitos abordados, matemáticos e tecnológicos.

A turma A, todas as terças-feiras, era dividida em duas menores: metade utilizava um Laboratório de Informática com a monitora, dividida em duplas, no qual tinha livre acesso a Internet, ao site da disciplina e ao SLOGO; a outra metade ficava comigo numa sala de aula sem computador algum; as quintas-feiras, a turma A reunia-se toda em um outro Laboratório de Informática, que comportava os 45 alunos, também em duplas e com os

mesmos recursos citados. A turma B, com 17 alunos, não sofria essa divisão e trabalhou em uma sala sem computador apenas algumas vezes.

No ambiente virtual da disciplina, disponibilizava, semanalmente, desafios para explorar conceitos de Matemática Básica. No decorrer das aulas, circulava pela sala, conversando com os alunos sobre as atividades propostas, questionando suas hipóteses, suas soluções e as idéias que os conduziram até suas programações.

Na sala de aula convencional, sem computadores, eram realizadas atividades de análise, interpretação e criação de programações em Linguagem LOGO, em grupos de, no mínimo, dois alunos. Eram, basicamente, as mesmas atividades propostas em aula, com o diferencial de não contar com o *software* para testar as programações e comprovar as hipóteses. A diferença marcante era a oportunidade de colocar-se no lugar da Tartaruga para interpretar os comandos e discutir os conceitos.

Foi criada, também nesse semestre, uma lista de discussão de *e-mail* como alternativa para facilitar e fomentar as trocas entre os discentes, uma vez que o fórum, na turma anterior, não havia tido uma utilização significativa e foi desativado. O ambiente virtual utilizado então, foi o AMADIS, além do site com as atividades. As ferramentas da disciplina serão exploradas a seguir.

### 3.1.1 A Linguagem e o *Software* LOGO

A primeira versão da Linguagem LOGO (LLOGO) foi desenvolvida em 1968, pelo grupo LOGO, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), dirigido por Seymour Papert e Marvin Minsky. O nome LOGO foi escolhido em referência ao termo grego *logos* que indica *pensamento*. O grupo desejava criar um ambiente informatizado que possibilitasse o uso de diferentes metodologias de ensino-aprendizagem e desenvolveu o *software* LOGO orientado pela Epistemologia Genética.

O LOGO foi criado com o intuito de facilitar a comunicação com o computador de modo que este pudesse ser usado para exteriorizar pensamentos. Nesse ambiente, o indivíduo – seja uma criança ou um adulto – programa a máquina, ou, em outras palavras, a ensina a “pensar” e pode, assim, explorar seu próprio raciocínio.

Ao construir LOGO de maneira tal que o pensamento estruturado se torne poderoso, transmitimos um estilo cognitivo do qual um dos aspectos é facilitar a conversa sobre o processo de pensamento. (Papert, 1980, p. 215).

Junto com a LLOGO, foi criada a “Tartaruga de chão”: um pequeno robô que obedecia a comandos para andar e girar e ao deslocar-se sobre um papel, deixava um traço de caneta por onde passava. Não se sabe ao certo se a identificação com a Tartaruga, com a qual se interage na interface do programa desde 1970 – uma representação da Tartaruga mecânica –, idealizada para contornar problemas de precisão dos desenhos efetuados

pelo robô, veio do fato deste pequeno robô ter a aparência de uma tartaruga – uma estrutura parecida com o casco desse animal encobria seu mecanismo computadorizado – ou se foi atribuída pelo fato de seus movimentos serem muito lentos.

Atualmente existem diversas versões de *software* com LLOGO. O SuperLogo 3.0 (SLOGO), versão utilizada na disciplina CME, é gratuito – disponível na Internet<sup>14</sup> – e funciona em ambiente *Windows* – ver Figura 1. É um *software* no qual o usuário comanda a Tartaruga e constrói e manipula imagens, números, palavras, listas, listas de listas, matrizes, etc., com a programação em LLOGO que implementa. A Tartaruga representa, na tela do computador, as ordens dadas pelo usuário e estas podem ser consideradas como uma representação do seu pensamento.

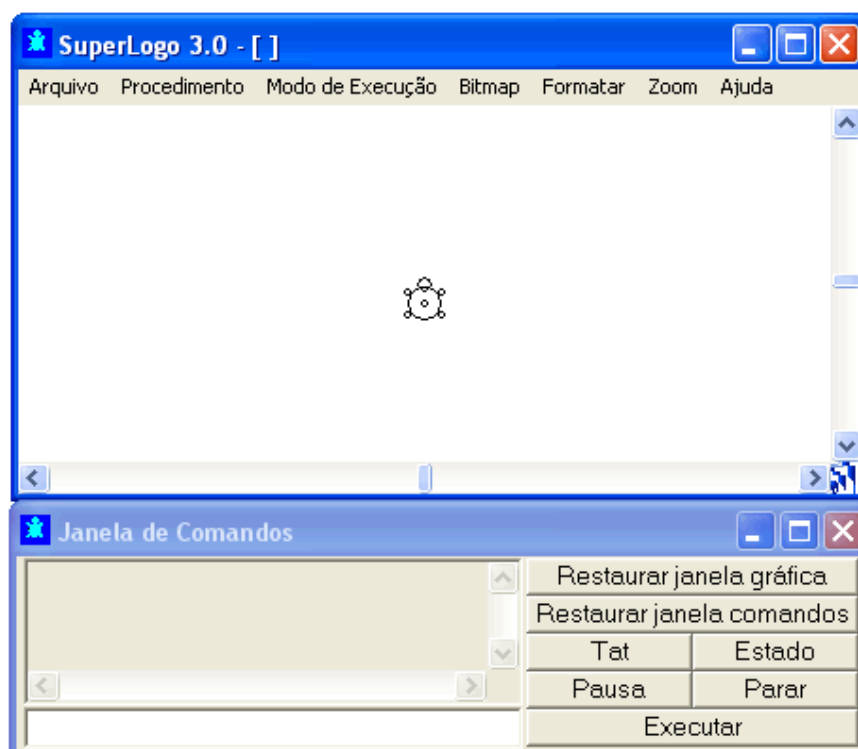


Figura 1 – SuperLogo 3.0 para Windows.

14 <http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/pub.php?classe=software>

Segundo Papert (1980), essa Tartaruga tem o propósito de ser “*fácil de programar e boa para se pensar*” (p. 42), pois o processo de programá-la começa por refletir sobre como nós fazemos o que gostaríamos que ela fizesse. Por exemplo, para fazer a Tartaruga desenhar um quadrado, a pessoa pode andar sobre um quadrado imaginário e descrever o que está fazendo, expressando a “geometria do corpo” pela linguagem de programação da Tartaruga. Dessa forma, ensiná-la a agir e, até mesmo, a “pensar” – possibilita a reflexão sobre nossas próprias ações e pensamentos. É comum ver as pessoas em interação com o SLOGO movimentando-se na cadeira, girando o pescoço, indicando com as mãos a direção a virar, como se estivessem se colocando no lugar da Tartaruga. Esse tipo de atitude é muito característica do nível pré-operatório, no qual o sujeito não consegue se descentrar da ação, nesse caso, o sujeito precisa, além de se colocar no lugar da Tartaruga mentalmente, agir como quer que ela aja.

No SLOGO, a Tartaruga encontra-se no centro da tela; na parte inferior, tem-se a *Janela de Comandos*, onde são digitadas as *primitivas* – comandos que a Tartaruga traz consigo – ou os nomes dos *procedimentos* elaborados pelo usuário, gravados por ele no *Editor de Procedimentos*. A execução das instruções pode ser feita de dois modos: modo imediato e modo de programação. No primeiro, os comandos digitados na *Janela de Comandos* são executadas imediatamente após acionar a tecla *ENTER* ou o botão *EXECUTAR*. No segundo, as instruções são digitadas no *Editor de Procedimentos* que as armazena, na forma de uma “nova *primitiva*”, criada e nomeada pelo utilizador; essas instruções são executadas quando o nome do

*procedimento* é digitado na *Janela de Comandos* e pressionando a tecla *ENTER* ou o botão *EXECUTAR*. Nesse modo, os novos procedimentos ensinados à Tartaruga no *Editor de Procedimentos* podem ser salvos em um arquivo do SLOGO (.LGO) e serem usados posteriormente ao abrir-se esse arquivo no programa.

Algumas das *primitivas* mais usadas são responsáveis por movimentos de:

**I.** deslocamento da Tartaruga quanto a sua posição na tela:

para frente *número* ou *pf número*

para trás *número* ou *pt número*

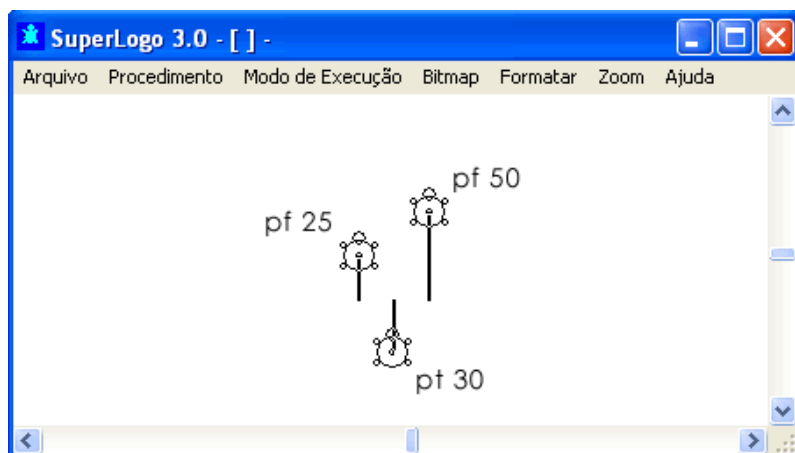


Figura 2 – Execução das *primitivas* *pf número* e *pt número* com diferentes valores de entrada.

**II.** mudança de orientação quanto a direção para a qual a Tartaruga aponta:

para direita *número* ou *pd número*

para esquerda *número* ou *pe número*

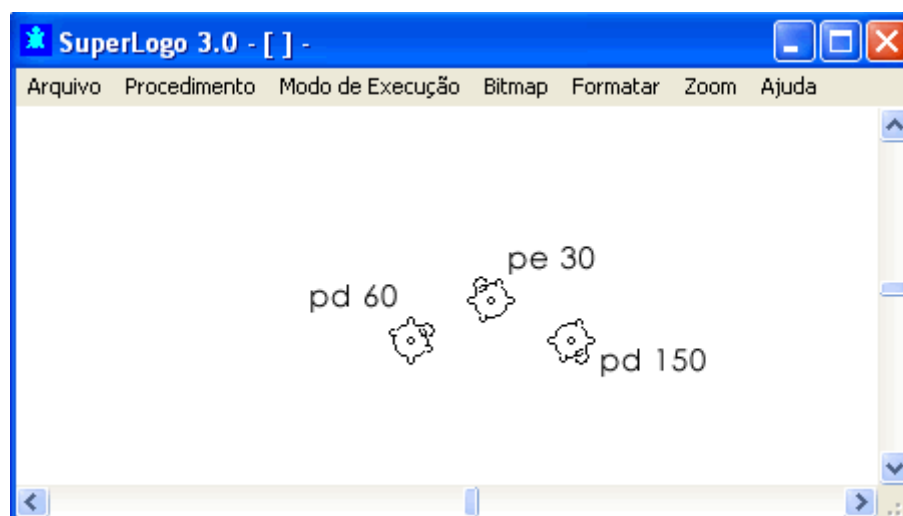


Figura 3 – Execução das primitivas *pd número* e *pe número* com diferentes valores de entrada.

O que indicou-se por *número* nos exemplos anteriores de *primitivas*, são as *entradas* dos comandos que, a cada chamada (digitação na *Janela de Comandos*), assumem diferentes valores conforme a vontade/necessidade do usuário. São essas *entradas* que permitem que ocorram variações de certas propriedades das entidades geométricas. Por exemplo, na Figura 2, as primitivas *pf número* e *pt número*, assumem as *entradas* 25, 30 e 50, desenhando segmentos de reta que têm seus comprimentos variados a partir dos diferentes valores atribuídos. Assim, as propriedades variáveis dos entes geométricos – aquelas que diferenciam características, mas não os tipos de entidades em si – como tamanho, cor e espessura, são controláveis pelo usuário.

Os *procedimentos* podem ser comparados às *primitivas*. Uma vez ensinado um *procedimento* para Tartaruga, ela o executa quando este for chamado na *Janela de Comandos*. Desse modo, se usarmos o *Editor de Procedimentos* para escrever

```

aprenda saudação
rotule "Olá"
fim

```

toda vez que digitarmos o comando *saudação*, ela rotulará a palavra *Olá* na tela, conforme ilustrado na Figura 4.

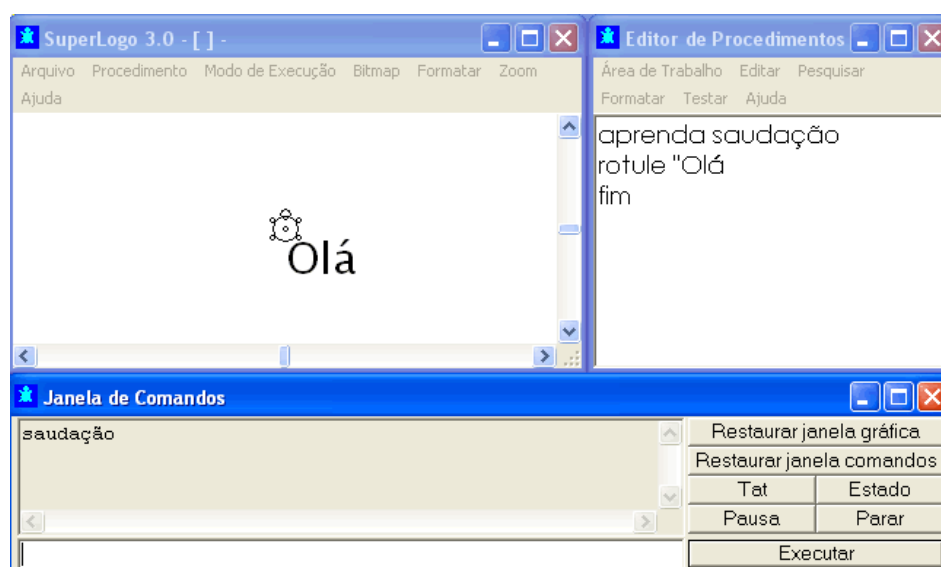


Figura 4 - Ensinando o procedimento *saudação* para a Tartaruga.

Os *procedimentos* nada mais são que listas de instruções (*primitivas* e outros *procedimentos*) que permitem variações, pois aceitam *entradas*, e mantêm regularidades e invariantes. Por exemplo, para ensinar a Tartaruga a desenhar um quadrado, podemos elaborar o *procedimento* quadrado da seguinte forma:

```

aprenda quadrado :tam_lado
repita 4 [ pf :tam_lado pd 90 ]
fim

```

Sempre que chamado na *Janela de Comandos*, o *procedimento* quadrado *:tam\_lado* vai desenhar figuras que mantêm as invariantes de um quadrado (lados iguais e perpendicularidade), alterando as propriedades variáveis desse ente geométrico, nesse caso, o tamanho do lado – ver Figura 5.



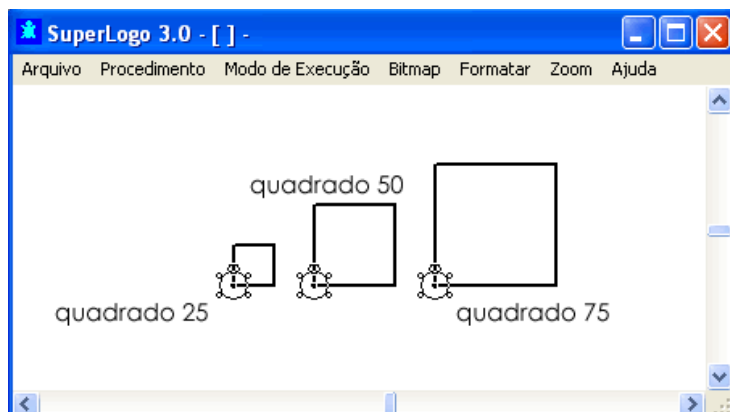


Figura 5 - Executando o procedimento `quadrado :tam_lado` com diferentes entradas.

Um mesmo ente geométrico pode ser desenhado por programações diferentes, pois existem inúmeras formas de solução para um mesmo problema. Por exemplo, podemos desenharmos um quadrado com o *procedimento* `quadrado` ou com o *procedimento* `quadrado2` abaixo – ver Figura 6.

```

aprenda quadrado2 :tam_lado
repita 4 [ pe 45 un pf (:tam_lado*raizq 2)/2 pd 135 ul pf :tam_lado
          un pd 135 pf (:tam_lado*raizq 2)/2 pd 225 ]
fim

```

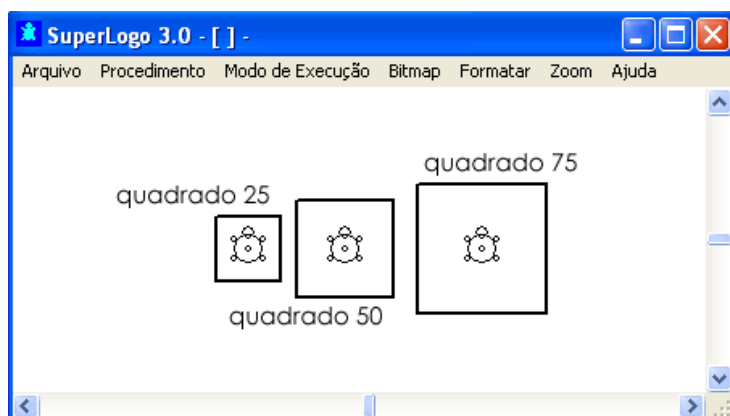


Figura 6 - Executando o procedimento `quadrado2 :tam_lado` com diferentes entradas.

O que diferencia esses dois “tipos” de quadrados é o fato de que o `quadrado2` é desenhado a partir do seu centro, o que não ocorre na

programação do *procedimento* quadrado. Entretanto, isto não faz deles entidades geométricas diferentes: ambos são quadrados porque mantêm suas invariantes apesar das construções não serem iguais.

Não há necessidade de usar o computador para desenhar um quadrado, pois papel e lápis seriam suficientes para essa tarefa. Entretanto, quando essas programações são elaboradas, possibilitam ao sujeito criar hierarquias de conhecimento: partindo da construção de um procedimento que desenhe um quadrado, pode-se desenvolver outro que desenhe qualquer polígono regular – triângulos, pentágonos, hexágonos, etc. – , ou seja, parte-se de um caso específico para a generalização, apoiando-se nas propriedades matemáticas comuns a todos os casos particulares de um conceito mais amplo. Além disso, a exploração dos conceitos relacionados é mais intensa na representação virtual, pois leva o sujeito a refletir sobre esses conceitos e suas definições mais do que quando simplesmente os aplica em uma representação material. E, também, porque a representação virtual apóia-se na material para sua estruturação: é a utilização de um esquema prévio do sujeito que possibilita a assimilação de novos elementos ao seu sistema de significação, enriquecendo os esquemas de assimilação.

A LLOGO permite trabalhar com conceitos relacionados a diversas áreas do conhecimento, principalmente, a lógica matemática, levando os sujeitos a reelaborar seus conhecimentos prévios e adaptá-los a esse novo sistema de representação. Um dos seus usos mais freqüentes, em Matemática, é para abordar conceitos de Geometria Euclidiana. Na disciplina CME, por exemplo, uma das primeiras atividades propostas é a construção

de polígonos regulares – figuras geométricas com lados iguais e ângulos congruentes.

Conforme apresentado na Figura 7, uma das formas de ensinar a Tartaruga a desenhar um triângulo equilátero está escrita no *Editor de Procedimentos*

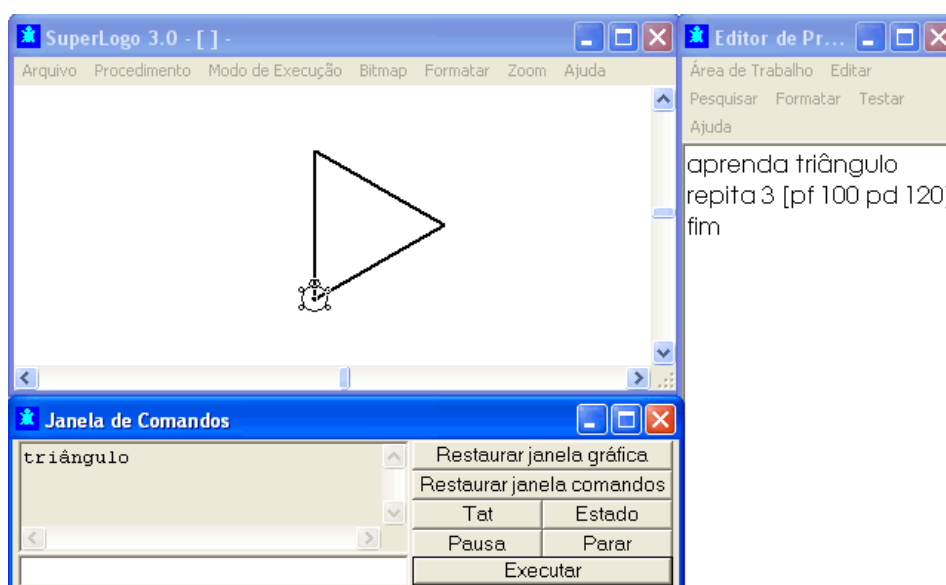


Figura 7 - Ensinando o procedimento triângulo para a Tartaruga.

Pode-se dizer que essa é uma tarefa simples, afinal, as figuras geométricas fazem parte dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental. Entretanto, nem todos os alunos do curso de LICMAT/UFRGS “concordam” com essa afirmação.

Normalmente, surge dúvida quanto à medida do giro que a Tartaruga deve fazer: a medida dos ângulos internos de um triângulo equilátero é bem conhecida –  $60^\circ$  – mas a Tartaruga precisa do ângulo externo para desenhá-lo. Isso pode ficar mais claro se compararmos um desenho no papel com o que ela representa na tela: no papel, uma vez feito o primeiro lado do

triângulo equilátero, podemos usar um transferidor para medir  $60^\circ$  e traçar o próximo lado; na tela, a Tartaruga carrega consigo o sistema de orientação, portanto ela não calcula esses  $60^\circ$  entre os lados, mas a diferença entre continuar na mesma direção e inclinar-se para a direção do próximo lado. As Figuras 8 e 9, a seguir, representam os dois desenhos descritos acima.

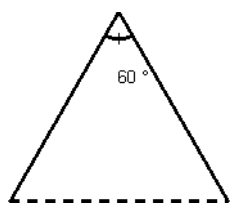


Figura 8 - Triângulo desenhado com lápis e papel

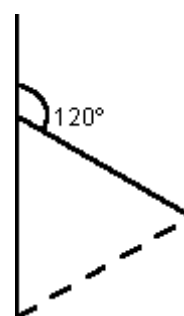


Figura 9 - Triângulo desenhado no SLOGO

As primeiras tentativas de programar a Tartaruga para desenhar um triângulo equilátero são feitas com base no conhecimento adquirido, na Escola, de que essa figura é formada por três lados iguais e três ângulos congruentes. Assim, uma programação constantemente testada na *Janela de Comandos* é

```
pd 60 pf 100 pd 60 pf 100 pd 60 pf 100
```

Aqui, ocorre um desequilíbrio cognitivo, pois a imagem mental que o aluno atribui a essa programação (Figura 10) é diferente do resultado gráfico que ele tem na tela (Figura 11). Por que isso acontece? É na busca por essa justificativa, pela compreensão e solução desse problema, que ocorre um processo de investigação e discussão que possibilita ao aluno assimilar novos conhecimentos necessários para superar esse desequilíbrio e

acomodar seus esquemas aos novos conhecimentos, restabelecendo, assim, seu equilíbrio.



Figura 10 - Representação mental

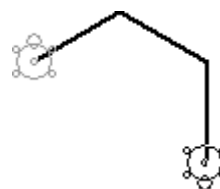


Figura 11 - Representação gráfica na tela do SLOGO

Nessa tentativa, o sujeito tenta aplicar seu conhecimento em um sistema de significação, que é o ambiente LOGO, sem perceber que se trata de um sistema novo com uma forma de representação diferenciada daquelas a que ele tem familiaridade. Superado esse primeiro problema, a maioria dos alunos, tende a fazer a seguinte programação

`pd 30 pf 100 pd 120 pf 100 pd 120 pf 100 pd 120`

O resultado gráfico é o mesmo que se vê nos livros: um triângulo com um dos lados na horizontal (igual ao da Figura 10). Quando um colega apresenta um desenho como a da Figura 7, por vezes, surge um conflito entre conceito e imagem de triângulo eqüilátero. Os desenhos, que estão na tela do computador, são produzidos pela programação, que explicita as relações geométricas presentes. Isto exige dos alunos, um pensar sobre os objetos geométricos no contexto de suas definições. Esses objetos não são mais simples impressões visuais, mas são objetos concreto-abstratos que devem estar sob constante controle conceitual, o que favorece o desenvolvimento de habilidades que caracterizam o pensar matemático: estabelecer relações, conjecturar, generalizar, buscar explicações.

Como eles chegam à conclusão de que ambos desenhos são triângulos eqüiláteros que diferem, apenas, por uma inclinação? Discutindo com seus colegas, experimentando novas programações, interagindo com o conceito e obtendo, como resultado dessa interação, uma imagem sujeita à análise. Em situações como essa, os alunos têm a oportunidade de vivenciar situações similares as do profissional matemático em processo de descoberta e criação que aqui se registram nas palavras de Halmos:

O matemático em seu trabalho faz conjecturas vagas, visualiza amplas generalizações e salta para conclusões inesperadas. Ele arranja e rearranja suas idéias e se convence da sua verdade muito antes que possa escrever uma demonstração. A convicção não é imediata – e normalmente surge após muitas tentativas, muitos fracassos e muitos equívocos... trabalho experimental é necessário... experimentos de pensamento... (1984, p. 23).

Além da possibilidade de investigação e reflexão sobre conceitos matemáticos, o ambiente SLOGO propicia um olhar diferenciado sobre a Geometria que se estuda na escola e um trabalho com linguagem de programação que os licenciandos não têm em nenhuma outra disciplina do curso LICMAT/UFRGS.

Segundo Papert (1980), na Geometria da Tartaruga o computador é usado como ferramenta para o sujeito expressar-se matematicamente, permitindo abordar conceitos facilmente e que esses sejam significativos e coerentes com o interesse pessoal. A Geometria da Tartaruga, um estilo computacional de Geometria, ou, como se referem Abelson & DiSessa (1982) “uma matemática desenvolvida para exploração” (p.03), diferencia-se da Geometria Axiomática Euclidiana – uma geometria de seqüência lógica,

também referida como Geometria das Demonstrações – e da Geometria Analítica de Descartes – uma geometria de caráter algébrico, também referida como Geometria das Equações. Abelson & DiSessa (1982) são referência para a discussão subsequente acerca da Geometria da Tartaruga.

Comparando o ponto – entidade matemática fundamental – na Geometria da Tartaruga e nas Geometrias Euclidiana e Analítica, percebe-se, grande diferença. Um ponto euclidiano é definido como uma entidade dotada de posição e mais nenhuma outra propriedade, sem cor, nem tamanho ou forma, sendo praticamente impossível relacioná-lo com qualquer objeto conhecido. Um ponto cartesiano é um par de coordenadas  $(x, y)$  no plano, também dotado de posição e nenhuma outra característica. Na Geometria da Tartaruga, a entidade similar ao ponto é a própria Tartaruga. Essa entidade fundamental pode ser relacionada a objetos comuns conhecidos, pois ela possui outras propriedades além de sua posição, orientação, tamanho, forma, etc. e é dinâmica, ao invés de ser estática.

Para exemplificar melhor essas diferenças, desenharemos um quadrado utilizando uma “programação mais geral”, isto é, um *procedimento* que define, entre outros polígonos, o quadrado. Hierarquicamente, dentro da Geometria Euclidiana, a classe dos quadrados é um subconjunto da classe dos polígonos regulares, isto é, todo quadrado é um polígono regular, pois tem todos os lados iguais e todos os ângulos congruentes. Mesmo a recíproca não sendo verdadeira, ou seja, nem todo polígono regular é um quadrado, podemos definir os polígonos regulares por suas invariantes e utilizar as *entradas* do procedimento para determinar que tipo de polígono regular será

desenhado (quadrado, pentágono, etc.). Para isto, será criado um novo procedimento:

```
aprenda polígono :num_lados :tam_lados
repita :num_lados [ pf :tam_lados pd 360/:num_lados ]
fim
```

Para desenhar um quadrado, implementando o *procedimento* acima, digita-se na *Janela de Comandos*: polígono 4 100 ou polígono 4 150, dependendo do tamanho de lado que se deseje. Com esse mesmo *procedimento*, podemos desenhar triângulos equiláteros, pentágonos, hexágonos, etc., basta definir a *entrada* :num\_lados de acordo com a quantidade de lados que possui o polígono regular que se quer (3, 5, 6, etc.).

Observando a interpretação da Tartaruga para o comando polígono 3 100, temos o seguinte fluxograma:

```
polígono 3 100
repita 3 [ pf 100 pd 360/3 ]
fim
```

Ou seja, a Tartaruga repete três vezes a seqüência de comandos pf 100 pd 120. Aqui, podemos identificar a primeira grande diferença entre a Geometria da Tartaruga e as Geometrias Clássicas (Euclidiana e Analítica), que listaremos a seguir. Além das principais diferenças, também abordaremos vantagens da utilização da Geometria da Tartaruga aliada a LLOGO.

1. A Geometria da Tartaruga (GT) utiliza o ângulo externo da figura geométrica (no caso,  $120^\circ$ ) para desenhá-la, pois esse é o ângulo correspondente ao giro que a Tartaruga faz para percorrer/desenhar a



figura, enquanto a Geometria Euclidiana (GE) utiliza o ângulo interno ( $60^\circ$ ). Já a Geometria Analítica (GA) usa as coordenadas dos pontos dos vértices do polígono não abordando outros aspectos da figura. Observe uma outra possível programação que desenha um quadrado com a LLOGO utilizando as coordenadas dos vértices do polígono

```

aprenda quadrado3 :lado
mudexy 0 :lado
mudexy :lado :lado
mudexy :lado 0
mudexy 0 0
fim

```

Ela tem duas principais desvantagens em comparação com os procedimentos anteriores que desenhavam quadrados: I) está presa ao centro da tela – sempre tem um vértice no ponto (0, 0) – e tentar deslocar a figura, destruiria o quadrado; II) desenha um quadrado e mais nenhum outro polígono – aliás, para variar a quantidade de lados, como no *procedimento* polígono :num\_lados :tam\_lados seria necessário alterar a programação a cada novo polígono a ser desenhado ou utilizar um recurso mais avançado de programação (recursão).

2. Desenhar figuras geométricas na GT significa descrevê-las, ou seja, listar cada passo da sua construção. No caso do triângulo, está-se dizendo que essa figura é desenhada em três etapas iguais (repite 3 [ pf 100 pd 360/3 ]) que determinam lados iguais e ângulos congruentes. Na GE, não teríamos a descrição passo a passo, mas as exigências a cumprir (lados iguais e ângulos congruentes) e na GA teríamos as coordenadas do plano onde deveriam ser marcados os vértices do triângulo. E, mais do

que isso, na GT está-se descrevendo a figura tanto sob o aspecto euclidiano quanto analítico, pois indica-se as propriedades geométricas da figura, que são seus lados iguais e seus ângulos congruentes, diferenciando as características variáveis, que, no caso, é o tamanho do lado que é determinado pelo usuário, das invariantes, que é a medida do ângulo que é calculado pela fórmula ensinada a Tartaruga. Em resumo, a GT possibilita uma união entre as Geometrias Clássicas, a partir de um novo modo de pensar nas mensurações necessárias, relacionando grandezas numéricas e algébricas e explicitando as relações gerais e invariantes de cada classe de objetos construídos.

3. A GT trabalha com as propriedades intrínsecas das figuras geométricas, isto é, com as propriedades que dizem respeito unicamente a ela, desprezando fatores externos de comparação. Conforme citado anteriormente, na elaboração da programação de um triângulo equilátero, ocorre uma certa confusão entre o conceito e a imagem da figura geométrica: na programação do triângulo, as propriedades que o definem são intrínsecas ao polígono (lados iguais e ângulos congruentes) e independem da posição e/ou orientação da figura resultante na tela – esteja com um de seus lados paralelos ao horizonte ou não, sempre será um triângulo equilátero.

4. A GT tem um caráter local, ao passo que as Geometrias Clássicas têm caráter global. Ao programar a Tartaruga para desenhar um polígono, o foco é a entidade geométrica, isolada do resto do plano e de outros entes geométricos. Voltando ao exemplo das programações que

desenham um quadrado, os *procedimentos* quadrado e quadrado2 descrevem o polígono sem se ocupar de outros entes geométricos, apenas com as características pertinentes de congruência, ao passo que o *procedimento* quadrado3 utiliza um ponto do plano para definir a figura e, com isso, prende a condição de existência do quadrado a esse ponto – em qualquer outro lugar do plano, não se desenha um quadrado com esse *procedimento*.

5. A GT descreve objetos geométricos por meio de *procedimentos* no lugar de utilizar equações, como na GA. Sem abandonar o algebrismo, necessário para as generalizações, os *procedimentos* possibilitam ampla exploração de conceitos matemáticos, significados pela ação da Tartaruga.

6. A GT e a LLOGO aliadas permitem o uso e a exploração de processos iterativos e recursivos que, normalmente, não são estudados em Geometria. Iteração é um processo de repetição, uma seqüência de operações em que o objeto de cada uma dessas operações é o resultado da que a precede. Recursão é uma estrutura de controle de programação na qual o *procedimento* é utilizado como *subprocedimento* dele mesmo. Um exemplo que nos ajuda a entender melhor esses conceitos pode ser visto abaixo:

```

aprenda contagem :n :lista
se :n<0 [ mostre :lista pare ]
contagem :n-1 ( juntenofim :n :lista )
fim

```

Esse *procedimento* ensina a Tartaruga a fazer uma contagem regressiva a partir de um dado número  $n$ . A descrição da interpretação do comando `contagem 2 []` pode ser acompanhada pelo fluxograma abaixo. O valor `2` assume o lugar de todas as *entradas*  $:n$  e o valor `[]`, de todas as *entradas*  $:lista$ . No primeiro momento, ocorre uma comparação que, se satisfeita, faz o programa mostrar o valor da *entrada*  $:lista$  e parar. No caso da comparação retornar um valor falso, como em  $2 < 0$ , no momento seguinte o *procedimento* `contagem` chama ele próprio, como em `contagem :n-1 :lista`, realizando uma recursão. Na seqüência da execução do programa, ocorre a iteração, pois a *entrada*  $:n$ , assume o valor que é resultado de uma operação anterior, como em `contagem 1 [2]` onde  $1$  é o resultado de  $2-1$ . Isso se repete, com as devidas substituições, até que a *entrada*  $:n$  assumo um valor menor que zero, como em  $-1 < 0$ . Então, o resultado aparece na própria *Janela de Comandos*: `[2 1 0]`.

```

contagem 2 []
se 2<0 [mostre [] pare]
contagem 2-1 (junteno fim 2 [])
  contagem 1 [2]
  se 1<0 [mostre [2] pare]
  contagem 1-1 (junteno fim 1 [2])
    contagem 0 [2 1]
    se 0<0 [mostre [2 1] pare]
    contagem 0-1 (junteno fim 0 [2 1])
      contagem -1 [2 1 0]
      se -1<0 [mostre [2 1 0] pare]
    fim
  fim
fim

```

Compreender o funcionamento de um *procedimento* como esse pode ser considerada uma tarefa complexa, pois exige mais do que entender o

significado e o funcionamento de uma contagem regressiva, é preciso conhecer a linguagem de programação e entender a estrutura e os passos de ação da mesma.

Na maior parte das vezes em que se pensa sobre o uso de computadores no processo de ensino-aprendizagem de Matemática faz-se ligação com *software* gráficos, com animações e programas de cálculos. O SLOGO além de possibilitar a construção e a exploração desses itens, abre um campo de investigação sobre a forma que pensamos a conceituação deles. Vitale (1991), diz que

quando se programa um computador para determinada tarefa, ele aprende alguma coisa de nós [...] Em contrapartida, quando refletimos sobre o modo como ele deve ser programado para essa tarefa específica, e por que, aprendemos alguma coisa sobre o computador e sobre nós mesmos. (p.5).

Sob esse aspecto, programar passa a ser uma atividade metacognitiva<sup>15</sup>, que possibilita que os alunos discutam e pensem sobre como fazem as coisas, sobre como aprendem. De acordo com a minha experiência como professora de CME e usuária freqüente do SLOGO, posso dizer que, com freqüência, a elaboração de *procedimentos* mobiliza mais o pensamento sobre conceitos matemáticos e sobre a compreensão deles do que sobre a LLOGO. As dificuldades de programação aparecem, principalmente, no nível conceitual, na representação de dados, na estruturação das estratégias e dos procedimentos de solução, nas atividades

---

15 O conceito de metacognição tem origem na Psicologia, especificamente em estudos sobre como os sujeitos, em situações como a resolução de problemas, são capazes de monitorar, avaliar e modificar suas estratégias de encontrar as respostas e de descrever esse processo.

de modelagem e não nos aspectos técnicos do domínio da linguagem de programação utilizada ou do computador disponível.

Uma das principais características do ambiente LOGO é a possibilidade de ocorrência de um *bug* e a tentativa de eliminação do mesmo (*debugging*)<sup>16</sup> como no trabalho dos programadores profissionais, no qual grande parte do esforço é feito para corrigir falhas e aperfeiçoar uma primeira tentativa de programação a fim de que ela realize exatamente o desejado. Papert (1980) indica que a depuração de procedimentos (sua análise e melhoria) torna os *bugs* dos alunos tópicos de conversas das quais resulta o desenvolvimento da articulação de linguagem e de idéias. Assim, quando houver a necessidade de pedir ajuda para a resolução de um problema, a ajuda não precisa vir necessariamente de um profissional especialmente treinado. Ou seja, a LLOGO enriquece e facilita a interação entre os sujeitos e oportuniza relações de ensino-aprendizagem articuladas e verdadeiras.

Ao compararmos o SLOGO com outros *software* matemáticos, podemos perceber a importância da utilização da programação e do trabalho com os *bugs*. É interessante ter, por exemplo, um *software* com modelos de figuras geométricas que podem ser encaixadas para formar um mosaico, mas isso não garante que o usuário esteja aprendendo os conceitos envolvidos. No SLOGO, para montar os mesmos mosaicos, seria preciso elaborar *procedimentos* para desenhar cada uma das figuras geométricas e os

---

<sup>16</sup> Em LOGO, ao invés de erro, diz-se que o programa tem um *bug*. Achar e eliminar um *bug* é um processo de *debugging*, em referência ao trabalho de programação em geral.

mosaicos desejados, o que exigiria, no mínimo, a exploração desses conceitos.

Sob outro aspecto, o processo de programação em LLOGO, mostra como os problemas são resolvidos, quais as estratégias adotadas e não apenas a resposta certa, favorecendo o reconhecimento do fato de que a solução de um problema pode até ser em número, mas que para encontrá-la existem diversas formas de resolução. Isso pode influenciar os futuros professores nas suas próprias práticas.

Segundo Papert (1980), a aprendizagem de muitas crianças é prejudicada pelo modelo de aprendizagem usual onde só existe o “acertar” e o “errar”. Ao se aprender a programar em computadores dificilmente se acerta na primeira tentativa. Ao perceberem isso, os alunos passam não a preocupar-se em acertar ou em errar uma programação, mas em torná-la executável pelo computador, diminuindo o medo de estar errado. Eles podem especializar-se em isolar e corrigir “erros” de programação – *bugs* – e modificar as partes que impedem o funcionamento desejado do programa.

A finalidade de trabalhar no problema não é “chegar a uma resposta correta”, mas captar, com sensibilidade, o conflito entre diferentes modos de pensar, ou entre a análise intuitiva e formal. Quando se reconhecer o conflito, o próximo passo é elaborá-lo até se sentir mais confortável. (Papert, 1980, p.176).

Nesse sentido, Papert (1980) faz uma relação entre o trabalho matemático e o trabalho computacional, no que diz respeito a grande variedade de caminhos que podem ser utilizados para solucionar um

problema, a diversidade de soluções passíveis de serem encontradas e as diversas explorações que podem ser realizadas nesse intuito.

Além disso, existe a importância prática e social da compreensão do funcionamento de uma linguagem de computador. Com o alastramento das tecnologias informáticas na Sociedade em Rede é importante entender um pouco melhor sobre o processamento digital. Pode ser impossível dominar todos os tipos de programação e todos os algoritmos existentes, mas alguém que já tenha passado pela experiência de programar, pensar sobre suas programações e explicá-las, terá mais condições de compreender as seqüências das quais depende o uso de computadores e máquinas em geral. É certo que para fazer uso da maior parte dos aparelhos tecnológicos aos quais se tem acesso, não é preciso entender seu funcionamento, pode-se ligá-los, usá-los e desligá-los sem muito esforço mental. Entretanto, como apresenta Vitale (1991), o computador nos permite uma interação maior que pode não exigir, mas certamente oportuniza o exercício do raciocínio.

O computador, porém, é um interlocutor, e não podemos ignorar isso (a menos que o usemos só para fazer cálculos aritméticos e desenhos, o que evidentemente é um desperdício – seu papel na escola não deveria se limitar a isso). Mas ainda, é um interlocutor estranho: não podemos falar com ele na nossa linguagem de todo o dia; não podemos esperar que interprete mensagens ambíguas; não podemos ignorar suas mensagens de erro... (Vitale, 1991, p. 5).

Nesse sentido, no trabalho com o computador, a LLOGO é uma grande aliada, pois permite uma comunicação com o computador por meio de uma sintaxe muito similar a da Língua Portuguesa. Pode-se ensinar algo à Tartaruga, praticamente, como numa conversa, desde que se saiba algumas



regras simples da sua linguagem. Da mesma maneira, a Tartaruga também se comunica com o usuário, enviando mensagens de erro. Por exemplo, ela tem como *primitiva* o comando quociente *número1 número2* que retorna o resultado da divisão inteira do valor atribuído à *entrada número1* pelo valor atribuído à *entrada número2*. Assim, ao comando escreva ( quociente 10 2 ), ela retorna 5. Porém, ao digitarmos escreva ( quociente 10 dois ), ela retorna Ainda não aprendi dois. Mas o que isso quer dizer? Como a *primitiva* quociente espera numerais como *entrada* e a Tartaruga apenas reconhece os algarismos e não o número escrito por extenso, ela considera dois como um comando ou *procedimento* desconhecido. Assim, é preciso aprender um pouco de sua linguagem para ensiná-la e para aprender com ela.

A propósito, a escolha da linguagem de programação é menos importante que a escolha de uma abordagem interativa. Busca-se no uso da LLOGO, de uma maneira simples, a exploração de diferentes soluções para um problema, isto é, a estratégia que se escolhe para resolvê-lo, sem dar grande ênfase a questões de desempenho computacional. Assim, cada uma das atividades propostas em CME – tanto as orientadas a conceitos específicos quanto as de livre programação – têm como propósito centrar a atenção dos alunos sobre os vínculos entre o problema, o método de solução adotado e o *procedimento* elaborado para chegar à sua representação e a sua solução informática. A proposta era permitir aos alunos, à monitora e a mim a visualização das estruturas de pensamento acionadas para enfrentar determinado problema.

Não se está tentando dizer, com isso, que a representação informática da resolução de um problema é a única ou a melhor das formas de investigação e estudo das estruturas de pensamento. Entretanto, ela é uma das possibilidades e por seus atributos, não pode ser ignorada, mas deve ser usada juntamente com outras modalidades.

Pela experiência como aluna e professora de CME, sei que é possível realizar grande parte das programações por “tentativa e erro”, porém, esse método de resolução não merece nenhum destaque em relação a aplicação de fórmulas sem interpretação. Se essa situação se instala, é preciso fazer questionamentos, perguntar por explicações e instigar o aluno a pensar sobre o problema. A distribuição dos alunos em duplas facilita esse processo, uma vez que essa cobrança por justificativas parte, normalmente, do próprio colega. No trabalho das duplas, presenciei, por diversas vezes, discussões espontâneas sobre as programações elaboradas. Um colega explicando ao outro o porquê daquele *procedimento* desempenhar tal ou tal função ou por que aquela fórmula ensinada à Tartaruga calculava exatamente o valor necessário para a resolução de determinado desafio.

Dessa forma, na busca pelo algoritmo de representação da solução do problema em questão, os graduandos passam pela representação verbal da tarefa, conversando sobre possíveis soluções, pela representação gestual, transformando o problema abstrato em um conjunto de subproblemas ligados à motricidade dos alunos e da sua relação com a Geometria da Tartaruga, por representações gráficas, desenhando, fazendo esboços, cálculos, manipulação e deduções de fórmulas e, por fim, pela representação

informática. Ou seja, o trabalho resulta em um algoritmo subjacente à estratégia criada.

Em síntese, o computador, associado ao conhecimento da LLOGO, permite que a interpretação de um problema e a estratégia escolhida sejam traduzidas em uma seqüência de comandos, isto é, em um procedimento que além de fornecer a resposta ao desafio inicial permite vislumbrar a estratégia de resolução, os raciocínios e os conceitos utilizados.

### **3.1.2 Lista de Discussão: as trocas desenhando redes de conversação**

Acredito, conforme argumentado anteriormente, que o conhecimento surge da interação do sujeito com o objeto a conhecer, da dúvida, da busca por novas alternativas para apropriar-se dele. Nesse processo, surge a necessidade de trocas de pontos de vista, de estratégias e de hipóteses formuladas – primeiras conclusões/apreciações –, respeitando a bagagem de conhecimento que cada um possui. Além das aulas de CME, nas quais ocorriam as trocas presenciais, realizadas nas duplas ou grupos e entre eles, foi disponibilizada uma lista de discussão de *e-mail*, criando espaço para troca de mensagens entre os discentes e as professoras.

Uma lista de discussão é uma TI que permite que um grupo de pessoas troque mensagens via *e-mail*, de forma que uma mensagem escrita por uma pessoa cadastrada na lista é enviada para todos os membros do grupo

automaticamente, assim, todos têm acesso ao que é escrito. Existem várias ferramentas desse tipo disponíveis gratuitamente na Internet, nas quais podem ser criados grupos de discussões sobre os mais diversos assuntos. A lista utilizada pelas turmas da disciplina foi criada por um colega do LEC e tinha como endereço eletrônico *slogo@psico.ufrgs.br*<sup>17</sup>.

Nevado (2001) aponta que a seleção de informações, a testagem, a proposição de alternativas de solução e a organização e apresentação de resultados são exercícios necessários para a construção de conhecimento. Dessa forma, a lista de discussão foi disponibilizada como lugar de aprendizagem, para oportunizar a atividade espontânea do aprendiz, para ele sentir-se confortável e confiante para construir e (re)inventar seu próprio conhecimento.

A Lista de Discussão surgiu como um espaço misto, em termos institucionais, para registro das aprendizagens dos graduandos. Não se tratava de um registro oficial, visando a avaliação dos conhecimentos, mas de um espaço de interação para possibilitar colaboração nas questões conceituais e práticas da disciplina e, também, o acompanhamento das construções cognitivas. Por vários fatores, como a minha participação, por exemplo, ela não poderia deixar de ser considerada um instrumento institucional, por vezes, deixando alguns alunos intimidados. Entretanto, pela informalidade do ambiente virtual e pela maneira com que foi conduzida, permitiu inúmeras manifestações de espontaneidade, criando um clima de naturalidade e descontração, apropriado para a análise.

---

<sup>17</sup> Para mais detalhes, acesse <http://murphy.psico.ufrgs.br/cgi-bin/mailman/listinfo/slogo>

De acordo com Grize (1993), o pensamento diário, informal, é expresso por meio de discursos de um sujeito que se dirige a outros sujeitos, todos situados no espaço e no tempo e inseridos em uma cultura. Disso decorre que qualquer discurso em língua natural oferece uma dimensão argumentativa dentro de um contexto social. Todos os componentes da Lista tinham um contexto comum, que fomentou as mensagens ao longo do período letivo: o LICMAT/UFRGS, mais especificamente, a disciplina CME e suas atividades.

Um dos propósitos de criar a Lista foi possibilitar uma espécie de ajuda *on line*, mesmo que assíncrona, na qual cada graduando pudesse expor as soluções que encontrasse para as atividades desenvolvidas, formando uma espécie de repositório de programações do semestre. Segundo Fagundes (2000), quando os alunos confrontam-se com outros pontos de vista – bibliografia, trocas entre colegas ou com o professor –, ocorre um movimento de voltar-se para a sua produção. Assim, poderiam repensar as posições frente às atividades, mudando-as, ampliando-as ou fortalecendo os argumentos construídos por eles.

Grize (1993) afirma que o discurso é um comportamento verbal que permite a observação das representações cognitivas do sujeito partindo do princípio de que qualquer discurso é elaborado a partir do modelo mental de um sujeito sobre uma realidade específica, isto é, a partir de uma representação da organização de objetos de pensamento e das articulações estabelecidas entre eles pelo sujeito. Assim, outro propósito, para criar esse espaço de trocas, foi a possibilidade de, como pesquisadora, acompanhar e

compreender o processo pelo qual o sujeito chegava a uma resposta para uma atividade sugerida, uma vez que as programações eram divulgadas, comentadas e questionadas, tanto pelas professoras quanto pelos próprios discentes.

Considerou-se, também, o fato de que os pedidos por explicações e justificativas para suas respostas poderiam levar o sujeito a refletir sobre a questão, fazendo transparecer seu nível de compreensão do problema e dos conceitos envolvidos, provocando um *conflito cognitivo*, ou seja, situações que gerassem divergências entre as hipóteses e as explicações do sujeito e as propriedades do objeto. Esse *conflito* provocaria, no raciocínio do sujeito, perturbações suscetíveis de serem fontes de transposição de conhecimentos, isto é, de desenvolvimento.

Esses conflitos cognitivos, foram, muitas vezes, gerados pelo confronto de dois ou mais *procedimentos* distintos elaborados para solucionar um mesmo desafio. Todo problema pode, sem dúvida, ser tratado de várias maneiras e isso, conseqüentemente, se reflete em diferentes programações. Esse confronto gera, naturalmente, a necessidade de conversar sobre cada *procedimento*, proporcionando amadurecimento de idéias e trocas cognitivas entre os alunos.

Vitale (1991) assinala a necessidade de criar *procedimentos* “tão transparentes e legíveis quanto possível, de modo a se conservarem compreensíveis, mesmo vários anos depois de formulados, e até por alunos de outras turmas” (p.10). Sendo assim, programar torna-se um exercício de pensamento sobre o conhecimento: não basta resolver o desafio, é preciso

que a resolução seja clara o suficiente para ser compreendida por outros interlocutores.

Esse processo de refinamento de uma programação ganha espaço e destaque nas trocas que foram implementadas na lista, uma vez que a solução pensada e elaborada por um aluno passava a ser interpretada e discutida por seus colegas. Segundo Vitale (1991)

uma vez que se escolheu um algoritmo – um conjunto ordenado de procedimentos a seguir – a tradução do problema em linguagem formal de computação o torna ao mesmo tempo mais concreto e passível de uma compreensão mais profunda. Programar em termos simples e transparentes não significa apenas resolver problemas; significa, sobretudo, aprender a expressar problemas e suas soluções como um todo orgânico. (p.8).

Entretanto, as mensagens da lista não trataram apenas de discussões sobre a construção de programações e conceitos matemáticos. Alguns fatores pessoais acabaram sendo agregados às mensagens, na medida em que surgia uma maior unidade entre o grupo. A Lista foi amplamente utilizada para discutir assuntos da vida acadêmica, situação inédita para os então calouros do LICMAT/UFRGS. Isso mostra, também, o caráter sócio-interativo da ferramenta: a possibilidade de encontrar companheiros para as reflexões a respeito da situação de ser aluno do IMAT/UFRGS.

### 3.1.3 Ambiente Virtual

Desde o início do meu trabalho com CME, desenvolvi, em parceria com colegas do LEC, um ambiente virtual (<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo>) – Figura 12 –, constantemente atualizado para divulgar as atividades de aula, que eram disponibilizadas para *download* e cópia – parte do referido material está colocado no APÊNDICE A. No ambiente, também, estavam disponíveis o plano da disciplina, o sistema de avaliação e os projetos desenvolvidos em LLOGO por alunos de semestres anteriores. Em 2005/1, o *site* da disciplina contava com o apoio do AMADIS (Ambiente de Aprendizagem a Distância), ambiente virtual que oferecia um espaço de trocas (fórum) e de armazenamento de arquivos (sistema de *upload*) e possibilitava o contato com os alunos em horários extra-classe.

O AMADIS – Figura 13 – foi utilizado como mais um espaço de trocas, de exposição de diferentes raciocínios e pontos de vista. Por ser um ambiente onde o usuário encontra espaço para publicação de suas próprias produções e de comunicação com seus pares, tentando quebrar a hierarquia professor-aluno dentro da perspectiva de que todos têm algo a contribuir, a aprendizagem ocorreria com suporte na cooperação e nas possíveis trocas. Entretanto, os alunos não se apropriaram do ambiente, que foi praticamente ignorado durante o semestre, principalmente devido a questões técnicas – falha nos processos de *upload* e criação de páginas –, mas, também por perda/esquecimento de senhas de usuário.



Computador na Matemática Elementar I - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ferramentas Ajuda

http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/ativis.htm

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
MAT01343 – COMPUTADOR NA MATEMÁTICA ELEMENTAR I - 2005/1  
Daniela Stevanin Hoffmann

Atividades Projetos Combinações

Acesse a página na internet ou o arquivo para impressão [sobre...](#)

"Alguns matemático, eu acredito, disse que o verdadeiro prazer está não na descoberta da verdade, mas na busca por ela."  
Tolstoy, Ana Karenina

Os arquivos disponibilizados abaixo estão em formato **.pdf**.  
Para visualizar e imprimir as atividades, você precisa do [Adobe Reader](#).

Data	acesso on line	imprimir
12/04	TURMA A: Projetos anteriores: <a href="#">2003/2</a> - <a href="#">2004/1</a> - <a href="#">2004/2</a> TURMA B: <a href="#">Polígonos e Circunferências</a>	<a href="#">loq07.pdf</a>
07/04	<a href="#">Atividades com polígonos</a> <a href="#">Circunferências</a>	<a href="#">loq05.pdf</a> <a href="#">loq06.pdf</a>
05/04	Projetos anteriores: <a href="#">2003/2</a> - <a href="#">2004/1</a> - <a href="#">2004/2</a>	
31/03	<a href="#">Lista de discussão</a> <a href="#">Conhecendo o novo ambiente</a>	
29/03	<a href="#">Projetos</a> <a href="#">Atividades sem o computador</a>	<a href="#">projetos.pdf</a> <a href="#">loq04.pdf</a>
24/03	<a href="#">Figuras Básicas 2</a>	<a href="#">loq03.pdf</a>
22/03	<a href="#">Figuras Básicas</a>	<a href="#">loq02.pdf</a>
17/03	<a href="#">Procedimentos X. Primitivas</a>	<a href="#">loq01.pdf</a>

Concluído

Figura 12 - Site de CME – Página de listagem das Atividades

AMADIS  
AMBIENTE DE APRENDIZADO À DISTÂNCIA.

INICIAL | PROJETOS | CURSOS | DIÁRIO | CHAT | FÓRUM | COMUNIDADE | CORREIO

Apresentação

O ambiente Amadis foi desenvolvido com intuito de conectar pessoas e idéias. Nele você pode compartilhar seus projetos com outros colegas, divulgar e discutir suas idéias, buscar informações, encontrar parcerias de trabalho e ainda participar de cursos virtuais.

Logon:  
usuário:  
senha:  
OK

Esqueci minha senha!!

QUERO ME CADASTRAR NO AMADIS

Projetos mais visitados Novos Projetos

LEC  
AMADIS Ambiente de Desenvolvimento

Figura 13 - AMADIS – Ambiente de Aprendizagem a Distância

As ferramentas descritas visaram intensificar os intercâmbios de idéias, estratégias e programações dos alunos e, a partir disso, aumentar o trabalho com os *bug* e *debugging* de *procedimentos*, buscando a reflexão sobre modos de pensar.

#### 4 O Delineamento das Redes de Conversação

No delineamento da análise da pesquisa, fizemos um recorte no material coletado (registros de correio eletrônico, de fóruns no AMADIS, arquivos de programação do SLOGO e avaliações escritas) concentrando o estudo nas mensagens da Lista de Discussão de modo a poder acompanhar os processos de comunicação entre os próprios alunos e entre estes e as professoras. A partir desse material, buscamos identificar as posturas dos participantes da Lista concernentes aos processos de interação estabelecidos.

A Lista de Discussão era composta pelos alunos das duas turmas de CME, pela monitora da disciplina e por mim. A turma A começou o período letivo com 45 alunos e a turma B com 17 alunos, mas com o decorrer do semestre, alguns discentes abandonaram a disciplina e, até mesmo, o curso<sup>18</sup>, de forma que no encerramento da disciplina a turma A era composta por 39 alunos e a B, por 11. Considerando um total de 50 graduandos envolvidos na pesquisa, temos o registro de 34 que participaram da lista de discussão, isto representa 68% dos alunos.

---

<sup>18</sup> Esse abandono é generalizado no LICMAT/UFRGS, principalmente no primeiro semestre, não apenas uma exclusividade da disciplina CME.

### Comparação entre total de alunos e participantes da Lista

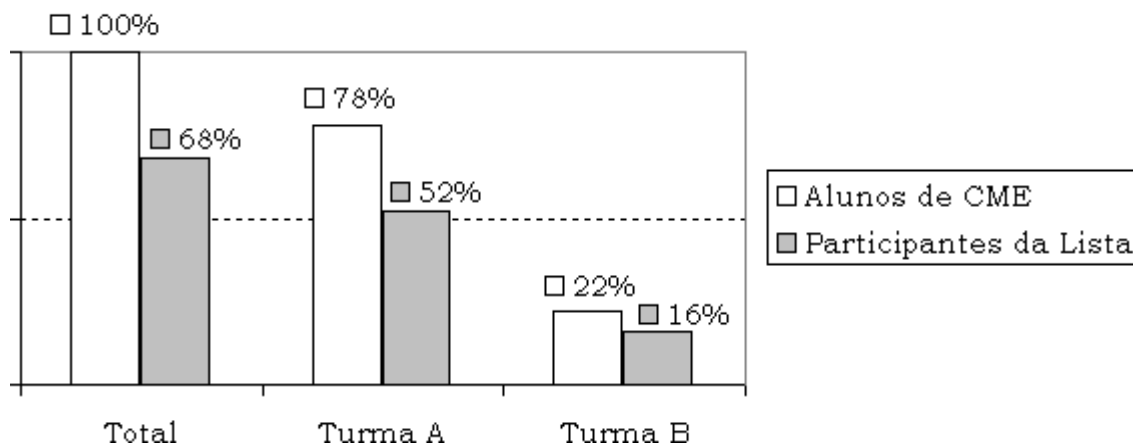


Gráfico 1 – Levantamento estatístico do total de alunos

Foi considerado participante da Lista o sujeito que além de inscrito (com e-mail cadastrado), ao longo do semestre, enviou, no mínimo, uma mensagem. Os alunos variaram muito em intensidade de participação: oito alunos enviaram apenas uma mensagem; descontando os anteriores, 21 enviaram até 10 mensagens; três enviaram entre 11 e 20 mensagens; um enviou entre 21 e 30 mensagens e um enviou mais de 30 mensagens.

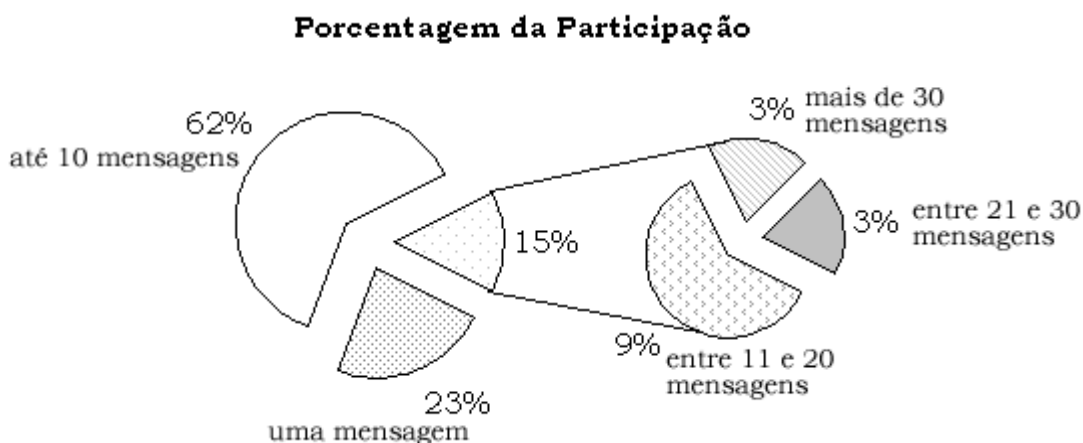


Gráfico 2 – Porcentagem de alunos em relação a quantidade de mensagens enviadas

Essa análise quantitativa mostra que a participação na lista ficou concentrada em 15% do total do grupo participante – considerando apenas os alunos que enviaram mais de dez mensagens. Isso nos leva a questionar a participação desse grupo enquanto sujeitos da Sociedade em Rede. É certo que quantidade não implica qualidade, mas que tipo de postura podemos deduzir desses dados, uma vez que eles registram pouca comunicação e colaboração entre o grupo? Menos de um quarto dos alunos se mostrou disposto a trabalhar em equipe, com disposição para ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo, compartilhando suas dúvidas, reflexões e descobertas.

A partir desse dado estatístico, questionamos a preparação desses sujeitos como atuantes na Sociedade em Rede e as implicações dessa postura na formação que poderão oferecer a seus futuros alunos. Será que estamos presenciando uma continuação do modelo tradicional de ensino, no qual “basta” ser aprovado, não importando o trabalho em equipe, a produção coletiva, o raciocínio para operar com os conhecimentos e integrá-los, a reflexão crítica para questionar soluções, a autonomia, a iniciativa e a criatividade para experimentar diferentes caminhos e soluções? Com base na análise realizada até este ponto, essa é uma possibilidade.

Entretanto, deve ser considerada uma série de variáveis que influenciaram esses dados estatísticos: a maioria dos graduandos que participou desta pesquisa estava cursando o primeiro semestre na Universidade, adaptando-se à nova instituição e a suas peculiaridades; alguns desses alunos tiveram seu primeiro contato com o computador ao

ingressar no LICMAT/UFRGS; poucos licenciandos haviam trabalhado anteriormente com o *software* Super Logo; e para a grande maioria deles a disciplina CME foi a primeira experiência com uma proposta de trabalho que fazia uso de TI, de trocas e de construções coletivas. Outro fator que influencia essa pequena participação na Lista é o constante contato presencial desses calouros, pois, uma vez matriculados segundo a seriação sugerida pela Comissão de Graduação, eles teriam 19 créditos de disciplinas em comum e as trocas que ocorriam nos dois encontros semanais da disciplina, poderiam, também, ocorrer em outros momentos presenciais, tornando a Lista uma “falsa necessidade”. Mesmo não descartando a importância das trocas presenciais, optou-se pela análise do registro escrito das interações via Lista de Discussão de *e-mail*, por entender que a comunicação em rede é extremamente importante para o desenvolvimento do perfil do sujeito da Sociedade em Rede, mesmo que não seja a única ou/nem a mais importante maneira de proporcioná-lo.

Além da importância atribuída ao registro escrito pelo exercício de argumentação que ele agrega, optei pela Lista de Discussão para marcar um diferencial entre as já tradicionais pesquisas com Linguagem LOGO realizadas no LEC. Como bolsista do Laboratório desde 2001, tive contato com as várias experiências sobre a influência do uso de TI em processos de aprendizagem e muitas delas, realizadas ainda na década de setenta, estudaram a interação com o Super Logo apoiadas no Método Clínico Piagetiano. Delas, aproveitei para estudar a postura de facilitadora, diferentes tipos de atividade e o próprio Método Clínico. Entretanto, na

conexão almejada com a Sociedade em Rede, a discussão via *e-mail* uniu a interação virtual, o confrontamento de idéias entre os pares, a necessidade de argumentação e de reflexão acerca da questão abordada, a elaboração de justificativas e de defesa dos pontos de vista e a possibilidade de trabalhar com os conceitos matemáticos, tecnológicos e questões do cotidiano universitário de maneira mais informal, proporcionando a naturalidade que o pensamento diário comum requer.

Assim, continuando a análise, um total de 221 mensagens foi registrado, incluindo as enviadas por mim e pela monitora. Elas foram divididas em três tipos:

- *Tipo 1*: mensagens desencadeadoras de comunicação;
- *Tipo 2*: mensagens em resposta às mensagens desencadeadoras que deram continuação ao processo de comunicação;
- *Tipo 3*: mensagens sem retorno<sup>19</sup>.

As mensagens da Lista de Discussão, foram agrupadas em 40 Blocos: cada mensagem do Tipo 1, acompanhada de todas as mensagens do Tipo 2 que se referiam a ela, organizadas em ordem cronológica, formam um Bloco de Mensagens<sup>20</sup> – ver ANEXO B. Em cada Bloco a mensagem desencadeadora da comunicação será a Mensagem 1; as demais serão indicadas por Mensagem 2.*n*º; esse *n*º indica a ordem em que foram enviadas para a lista.

---

19 Como as mensagens de Tipo 3 não serão analisadas neste trabalho, elas não estão incluídas no ANEXO B.

20 A divisão dos Blocos foi estabelecida de acordo com o conteúdo das mensagens, agregando aquelas que poderiam ser identificadas como uma conversa. Inúmeras vezes, uma mensagem abordou conteúdos de mais de um Bloco previamente estabelecido; nesse caso, ela foi colocada no Bloco em que contribuisse mais, isto é, junto às mensagens que discutiam o tema mais explorado no seu texto.

Os sujeitos terão suas identidades preservadas<sup>21</sup>, tendo seus nomes e endereços eletrônicos trocados por códigos formados com três letras de seus nomes (não necessariamente as três primeiras), a fim de poder acompanhar as diferentes intervenções realizadas por eles. Quando uma mensagem foi enviada por um sujeito que identificou um colega como portador da mesma idéia ou dúvida, essa mensagem será atribuída a ambos. A monitora será identificada pelo código AUX (auxiliar de pesquisa) e eu, por PEQ (pesquisadora). Quando nossos nomes são citados pelos alunos, no interior de alguma mensagem, eles permanecem visíveis – seguidamente, eles referiam-se a nós duas como “Danis”.

Contabilizando as mensagens, segundo a classificação descrita anteriormente, registramos 40 mensagens do Tipo 1, 160 do Tipo 2 e 21 do Tipo 3. Isso caracteriza a lista como um espaço intenso de trocas, pois 90% das mensagens disparam ou dão seqüência a um processo de comunicação. Também observamos que as mensagens do Tipo 1 foram postadas por 19 pessoas, as do Tipo 2 por 30 e as do Tipo 3 por 13. Como a monitora e eu estamos incluídas nessa segunda análise quantitativa, cabe ressaltar nossa pequena participação nesses números: a monitora enviou 4 mensagens ao todo, todas do Tipo 2; eu enviei 24 mensagens, sendo apenas 3 do Tipo 1, 19 do Tipo 2 e 2 do Tipo 3.

---

21 Os sujeitos da pesquisa foram, desde o início do semestre, avisados sobre a investigação e puderam optar em ter seus dados analisados ou não, com garantia de que isso não influenciaria seu processo de participação na disciplina. Aqueles que concordaram em fazerem parte da análise, assinaram um termo de consentimento – ver APÊNDICE B. Esse material foi guardado, à parte da dissertação, para reafirmar o compromisso ético.



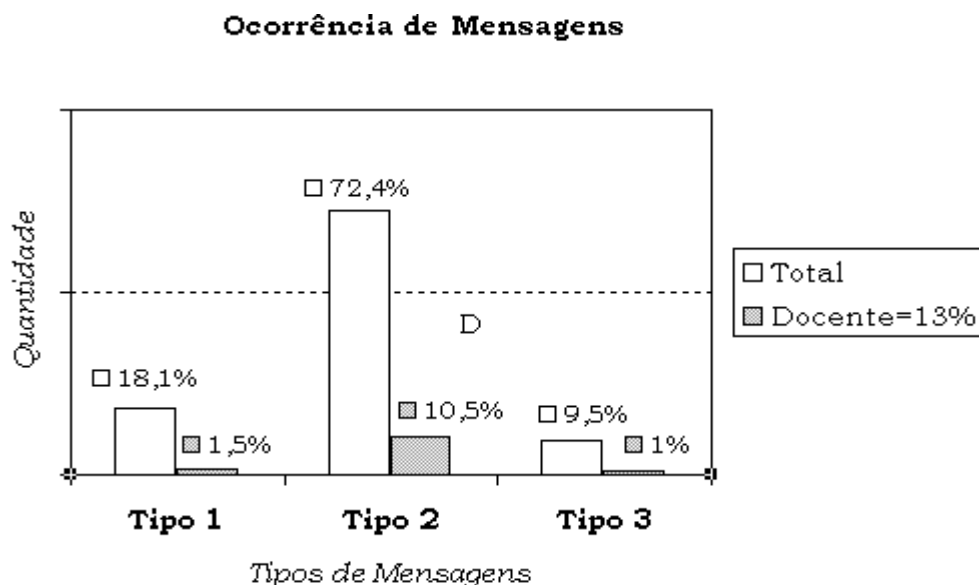


Gráfico 3 – Porcentagem da ocorrência de mensagens em relação ao seu Tipo

Os dados acima mostram que os alunos que participaram da lista se apropriaram dela, visto que das 221 mensagens, 87% foram postadas pelos discentes. Tomo isso como um fator de sucesso quanto ao propósito de utilização da lista: disponibilizar um espaço de aprendizagem, oportunizando a atividade espontânea dos sujeitos e as trocas entre os pares.

A análise quantitativa, apesar de apontar aspectos interessantes sobre a lista de discussão, não revela maiores informações sobre o conteúdo das mensagens. Acima de tudo, não contribui de forma significativa para o esclarecimento do problema de estudo que está focalizando a postura (ativa ou passiva) de aprendizagem e desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências dos sujeitos em rede.

De acordo com Grize (1996), a abordagem quantitativa na análise de fenômenos não teve tanto êxito nas Ciências Sociais quanto nas Exatas, uma vez que a Lógica Matemática não considera a historicidade nem a

culturalidade dos sujeitos envolvidos. A Lógica Matemática permite identificar quais são as operações relevantes e a que normas devem satisfazer uma série de proposições para que se constitua uma demonstração. Uma demonstração lógico-matemática independe de quem faz as afirmações e da situação em que isso ocorre. Ela pode, inclusive, opor-se ao senso comum, parecer contraditória e não crível, mas basta que seja válida, isto é, que seja conduzida de acordo com as normas pré-estabelecidas do sistema de significação na qual está inserida.

Por sua vez, o conteúdo dos discursos argumentativos, ou seja, os enunciados produzidos numa determinada situação de interlocução e por um determinado sujeito enunciador, não é passível de tais identificação e classificação. Segundo Grize (1996), não se pode estabelecer que uma seqüência de enunciados constituirá uma argumentação se e somente se tais condições forem satisfeitas. Para o discurso não é suficiente assegurar *valores de verdade*, mas é preciso estabelecer, *valores de crença* que o destinatário atribui ao que é dito. Um valor de verdade é relativo a outras verdades, depende de fatos, mas o valor de crença, depende do que o ouvinte está disposto a crer, assim, a verdade dá lugar ao verossímil, isto é, uma relação específica entre o sujeito e o discurso a quem este é dirigido em uma situação determinada temporal e espacialmente.

Grize parte da base da Lógica Matemática para estudar operações lógico-discursivas – lógicas, porque são operações do pensamento e discursivas porque o pensamento se manifesta através de um discurso –, gerar esquematizações que possam representar o pensamento de forma

análoga ao que faz a Lógica Matemática. Esse processo de análise, que ele denomina Lógica Natural, busca analisar o conteúdo das formas, dos objetos do pensamento, considerando o locutor e os destinatários – aqueles para os quais a argumentação é produzida e direcionada.

Foi com inspiração na Lógica Natural que foi estruturada parte da análise qualitativa dos dados. Um dos fatores que me levou a não optar pelo seu uso direto foi a importância da interação entre os diferentes sujeitos locutores nesta pesquisa. No livro *Lógica Natural e Comunicação* (1996), Grize traz um exemplo de aplicação da Lógica Natural no qual são analisados três discursos acerca de um mesmo tema com enunciadores diferentes. Entretanto, não há nenhuma aplicação na qual os locutores interagem, assim, optei por criar subcategorias, a partir de algumas considerações do autor.

A abordagem de Grize quanto aos processos de comunicação foi escolhida como base para parte da análise porque contempla um dos aspectos do perfil do sujeito da Sociedade em Rede, traçado no primeiro capítulo. O autor fornece suporte para estudar aspectos do trabalho em equipe, mais especificamente a disposição para ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo.

Retomando as considerações iniciais sobre um processo de comunicação, de acordo com a definição de Grize (1993), cabe salientar a importância da dupla atividade dos parceiros: numa determinada situação de interlocução, um emissor elabora uma esquematização de um modelo

mental para apresentá-la a um destinatário e este, ao recebê-la, a reelabora segundo sua interpretação.

De acordo com Grize (1996), frente a argumentação **A** do emissor, o destinatário tem duas possíveis reações: ou este aceita a argumentação sem resistência alguma ou a põe em dúvida perguntando “por que **A**?”. No primeiro caso, a argumentação **A** pode servir de acervo para a continuação do diálogo. No segundo caso, o emissor precisa responder a dúvida do destinatário e o diálogo termina quando o destinatário não tem mais perguntas a fazer. Nesse sentido, emissor e destinatário alternam seus papéis no decorrer dos processos de comunicação.

Grize (1996) parte do pressuposto que uma argumentação deve satisfazer três condições a quem ela é destinada: deve permitir ao destinatário recebê-la, aceitá-la e aderi-la. Receber uma esquematização significa poder reconstruí-la e o mínimo necessário para que isso aconteça é que ela seja formulada na língua natural do destinatário. Uma vez recebida a esquematização, o processo de aceitá-la é independente, isto é, compreender não implica concordar, pois o destinatário pode transformar o discurso do emissor em um contra-discurso. Fazer aceitar uma esquematização depende muito mais da ação do emissor, cabe a ele argumentar coerentemente sobre a legalidade e a verossimilhança do que comunica. Aderir é mais que aceitar, no sentido que além de receber e aceitar a esquematização do emissor, o destinatário precisa ser convencido, persuadido a passar a acreditar no discurso.

Na Lista de Discussão da disciplina CME, percebe-se a ocorrência dessas situações classificadas por Grize (1996). Adaptando sua teoria ao caso em questão, criamos a primeira categoria de análise relativa a postura dos sujeitos envolvidos na comunicação em rede. As mensagens do Tipo 1 não entram nessa primeira classificação pois equivalem a argumentação **A**, citada por Grize. Essas mensagens são as primeiras a serem recebidas, aceitas ou a provocarem adesão por parte de um ou mais destinatário da Lista. A ação dos destinatários – qualquer sujeito cadastrado na Lista de Discussão –, em relação ao tema/conteúdo da mensagem desencadeadora, será subcategorizada como:

- *recepção*: quando certa mensagem **A** for, simplesmente, respondida. Essa subcategoria mostra uma resposta “casual”, despreocupada com o assunto da mensagem, ou seja, é uma resposta não relacionada a argumentação do emissor. Geralmente, ela trata de um tema diferente e apenas mantém o “Assunto” do cabeçalho da mensagem. Também haverá situações em que o receptor fará menção ao assunto da mensagem **A**, porém, não teremos evidência de que o conteúdo foi compreendido. Assim, podemos dizer que todas as mensagens do Tipo 1 provocaram recepção por parte de algum sujeito, enquanto as do Tipo 3 são julgadas como não recebidas. As mensagens do Tipo 2 podem ser recebidas ou não. Veremos essas situações com maiores detalhes no item 4.1 deste capítulo.
- *aceitação*: quando determinada mensagem **A** for respondida por um sujeito que dê continuidade ao assunto dessa mensagem, mostrando que

compreendeu, que se apropriou de seu conteúdo o suficiente para questioná-lo ou opôr-se a ele. Seguindo a definição de Grize (1996), na qual o receptor poderá transformar o discurso em um contra-discurso, faremos aqui a determinação de que o questionamento e/ou o posicionamento contrário tornam-se necessários para que haja a aceitação, ou seja, o assunto foi lido, assimilado e questionado.

- *adesão*: quando uma mensagem **A** for respondida por um sujeito que além de referir-se ao seu assunto, dá evidências de que concorda com seu conteúdo e acrescenta seu posicionamento. A concordância, o acreditar, o ser convencido é necessário para que se possa constatar a adesão do sujeito e determinamos que isso será evidenciado por um discurso que pode ou não fazer uso do texto da mensagem **A**, mas deve expressar esse conteúdo de uma nova forma, agregando novas informações.

Outro aspecto do perfil do sujeito da Sociedade em Rede que busco estudar nesta pesquisa refere-se ao raciocínio lógico necessário para operar com conhecimentos diversos, processá-los e integrá-los em novos sistemas de significação. Para esse propósito, escolheu-se a teoria desenvolvida por Piaget e Garcia no livro *Hacia una Lógica de Significaciones* (1989) como segunda categoria. Segundo esses autores, existe uma Lógica de Significações que precede a Lógica Formal Matemática e que está fundamentada nas implicações entre significações ou entre ações. Essas implicações entre significações são inferências atribuídas às propriedades, aos objetos, aos conceitos e às próprias ações.

As significações resultam de uma assimilação dos objetos pelos esquemas do sujeito a partir daquilo que é observável, isto é, aquilo que se pode constatar dos fatos e da sua interpretação dos dados. A significação de um objeto diz o que se pode fazer com ele, dá modos de como descrevê-lo, classificá-lo e conceituá-lo. A significação das ações é definida pelo que se obtém com elas em função das transformações que elas produzem nos objetos.

“Um observável é aquilo que a experiência permite constatar por uma leitura imediata dos fatos por si mesmos evidentes” (Piaget, 1976, p.46) e, acima de tudo, é aquilo que o sujeito acredita constatar de acordo com seus sistemas de significação. Existe aquilo que é observável do sujeito e aquilo que é observável do objeto, isto é, o que é constatado pelo sujeito em suas próprias ações e o que é registrado no objeto como uma característica ou propriedade sua.

Toda significação implica na atividade do sujeito, seja na interação com a realidade física ou com o que é engendrado internamente. Assim, das ações aos enunciados, as significações resultam de suas aplicações, ou seja, das relações e das coordenações estabelecidas pelo sujeito. Essas coordenações ultrapassam a fronteira do que é ou não observável, posto que comportam inferências necessárias. Elas “devem ser caracterizadas pelas inferências, implícitas ou explícitas, que o sujeito considera ou utiliza como se a ele se impusessem” (Piaget, 1976, p.47).

As inferências são implicações entre significações, ou seja, são relações estabelecidas entre os esquemas de assimilação do sujeito e as significações

que ele constrói. Essas relações de implicação são passíveis de antecipação. Assim, as significações impõem-se desde o momento em que são antecipadas e sua utilização supõe a atividade de certas implicações.

A Lógica das Significações tem seu começo na passagem progressiva das coordenações das ações às composições de antecipações. A implicação de ações, a partir de antecipações, é suscetível a julgamentos de veracidade ou falsidade e constitui, assim, uma lógica no sentido comum do termo.

A elaboração das relações construídas pelo sujeito apóia-se nas *implicações significantes*. Estas podem ser classificadas em três diferentes tipos, que formam o nosso segundo grupo de subcategorias:

- *implicação local*: a significação das ações é determinada pelo que pode ser registrado do objeto a partir das suas propriedades e do seu contexto particular imediato. As inferências são feitas sobre objetos empíricos.
- *implicação sistêmica*: insere as implicações em um sistema de relações no qual as generalizações e as propriedades não diretamente observáveis começam a ser percebidas, não apenas do objeto em si, mas do que pode ser dito dele ou da ação sobre ele. Entretanto, essas implicações ainda não são justificáveis e percebe-se certa confusão entre generalidade e necessidade. Apesar disso, as inferências consideram antecipações que superam o constatável e fundamentam-se em implicações necessárias.
- *implicação estrutural*: refere-se às composições internas de estruturas já construídas, dando as justificativas que permitem realizá-las. O sujeito passa a compreender as razões dos fatos gerais observados e a identificar as relações necessárias e diferenciá-las das suficientes. As generalizações



são referentes ao próprio objeto e ao que se pode afirmar sobre ele e não sobre a sua classe mais geral. Há, assim, distinção entre generalidade e necessidade.

A identificação de tais implicações significantes permite acompanhar um processo de conceituação. De acordo com a Epistemologia Genética, um conceito se forma a partir das transformações dos sistemas de significação do sujeito, num processo contínuo de auto-regulação e coordenações sucessivas ativadas por desequilíbrios nesses sistemas.

Observando as falas dos sujeitos da pesquisa, durante suas trocas na Lista de Discussão, não podemos concluir que, pelo simples fato de usar um termo que designa um conceito, o sujeito tenha a construção conceitual correspondente já elaborada. As palavras podem representar os conceitos, mas é a partir das relações construídas na atribuição de significado que se pode identificar a apropriação de um conceito. Nesse sentido, as implicações significantes atuam como indicadores de construção conceitual.

Focando no perfil do sujeito da Sociedade em Rede, estabeleço mais uma categoria com quatro subcategorias de análise que identificam as diferentes abordagens dos sujeitos na construção das argumentações em relação às situações-problema discutidas:

- *vida acadêmica*: são as mensagens enviadas pelos graduandos referindo-se à vivência no curso LICMAT/UFRGS e outras disciplinas, não especificamente a questões de CME;
- *identificação de problemas*: detectar, formular e equacionar situações problema sob diferentes perspectivas. Ou seja, quando um sujeito enviar

uma mensagem que aborde uma dúvida, seja sobre o funcionamento da Lista ou da disciplina, ou referente a alguma atividade de CME, ou uma questão sobre programação em LLOGO;

- *sugestão de soluções*: troca de idéias, estratégias e soluções para as situações-problema. Isto será evidenciado quando um graduando apresentar uma possível solução a uma dúvida levantada na Lista, em uma mensagem anterior;
- *depuração*: experimentar, testar, avaliar, questionar e contextualizar soluções apresentadas. Esse tipo de postura do sujeito será identificada quando, além da identificação de um problema ou da apresentação de uma solução, ocorrer uma argumentação sobre sua validade, praticidade, estética ou entendimento.

A partir das categorias estruturadas, será feita a análise de parte das mensagens da Lista de Discussão da disciplina CME. O intuito é, nos extratos de mensagens selecionados, observar a postura dos sujeitos frente à oportunidade de se tornarem ativos em seus processos de aprendizagem e, a partir da construção de uma rede de comunicação, identificar características análogas ao perfil do sujeito da Sociedade em Rede. Também serão feitas representações das redes de conversação estabelecidas em alguns Blocos de Mensagens, destacando as interações entre os sujeitos e entre os conteúdos das mensagens a fim de perceber as diferentes posturas frente a situações problemas ocasionadas pelas atividades da disciplina e/ou identificadas pelos próprios sujeitos.

Quadro 1 – Categorias e subcategorias de análise

Categorias	Subcategorias
Posturas dos sujeitos na comunicação em rede	Recepção Aceitação Adesão
Relações conceituais construídas pelos sujeitos	Implicação Local Implicação Sistêmica Implicação Estrutural
Construção das argumentações	Vida acadêmica Identificação de problemas Sugestão de soluções Depuração

A Categoria 1, *Posturas dos sujeitos na comunicação em rede*, foi adaptada da teoria de Jean-Blaise Grize (1996) para analisar aspectos do trabalho em equipe, isto é, a disposição para ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo; a Categoria 2, *Relações conceituais construídas pelos sujeitos*, oriunda da Lógica das Significações de Piaget e Garcia (1989), analisa o raciocínio lógico para operar com conhecimentos diversos, processá-los e integrá-los em novos sistemas de significação; a Categoria 3, *Construção das argumentações*, criada por mim, analisa as diferentes abordagens na construção de argumentações em relação às situações-problema discutidas, contemplando as habilidades, atitudes e competências do sujeito da Sociedade em Rede que ainda não haviam sido respaldadas pelas categorias anteriores.

As redes de conversação configuradas permitirão estabelecer conexões entre o perfil do sujeito da Sociedade em Rede, a utilização das TI e a aprendizagem de Matemática, ou seja, de que forma os alunos se

manifestam frente aos novos desafios – desequilíbrios cognitivos – que surgem no decorrer da interação: passiva ou ativamente, apenas recebendo informações ou buscando, criando, implementando, testando e avaliando soluções criadas individual e/ou coletivamente.

Dentro da busca estabelecida por um sujeito de postura ativa, com iniciativa, autonomia, perspicácia, reflexão crítica, criatividade e que saiba trabalhar em equipe, alguns graduandos destacaram-se por seus posicionamentos no decorrer da interação na Lista de Discussão, demonstrando essas habilidades, atitudes e competências. Entretanto, não é de interesse deste estudo fazer uma avaliação dos sujeitos, visto que cada um deles é único e não poderia ser julgado nem em comparação com um de seus pares, nem por sua maneira de interagir na rede de comunicação estabelecida pela Lista de *e-mail*. A busca é por um perfil de sujeito que pode ser considerado parte integrante e atuante na Sociedade em Rede. Assim, vários sujeitos contribuíram para a hierarquização criada entre as subcategorias.

#### **4.1 Posturas dos sujeitos na comunicação em rede: Categoria 1**

A partir do perfil do sujeito da Sociedade em Rede apontado nessa pesquisa, a postura de recepção foi desvalorizada em relação às posturas de aceitação e adesão, pois ela indicou uma leitura superficial das mensagens.

Nas análises a seguir, de extratos dos Blocos de Mensagens da Lista, podemos perceber a diferença que existe entre essas posturas.

- Análise do Bloco de Mensagens 02.

---

*Monitora*, Mensagem 2.04: “Espero que seja isso que tu queiras, se não for... tomara que ajude!!!!”

*Recepção*, Mensagem 2.06: “Que legal, gostei disso...”

*Aceitação*, Mensagem 2.07: “Consegui fazê-la escrever o nome, mas não o sobrenome. Então depois da última linha em prog2, antes do fim coloquei: 'rotule :sobrenome' Assim ela escreveu o nome e o sobrenome, porém um sobre o outro. Como faço para ela escrever um depois o outro?”

---

A monitora da disciplina enviou uma programação LLOGO em resposta a uma dúvida levantada na mensagem desencadeadora dessa seqüência. A recepção da Mensagem 2.06 apenas mostra um comentário de apreciação da programação enviada. Não há, porém, indicadores de entendimento ou convencimento, principalmente porque a questão levantada na Mensagem 2.07 mostra que existe um “*bug*”<sup>22</sup> nessa programação. Isso deixa claro que a recepção descarta a compreensão do conteúdo da mensagem: o verbo 'gostar' não implica 'entender', pois se o autor da Mensagem 2.06 houvesse se apropriado da programação ou testado-a, teria percebido que a Tartaruga não estava rotulando o sobrenome, conforme apontou o autor da Mensagem

---

<sup>22</sup> A programação pedia que o usuário escrevesse seu nome e sobrenome na *Janela Windows* criada, entretanto, não rotulava o sobrenome, apenas mostrava-o na *Janela de Comandos*. Isso não é, necessariamente, um *bug*, nos moldes em que descrevemos anteriormente, pois depende da intenção da monitora ao criar a programação: se ela desejava apenas mostrar o sobrenome, não é; mas se queria rotulá-lo na tela, sim. Como sua intenção não foi registrada, a palavra *bug* apareceu entre aspas para destacar que essa foi a interpretação dada na análise.

2.07. A postura apresentada no segundo extrato, de aceitação, é muito mais próxima ao perfil de sujeito que a Sociedade em Rede demanda, pois seu autor indica, em seu discurso, que implementou e testou a solução sugerida, encontrando, inclusive, uma “falha”.

Podemos inferir que a confiança na programação em questão, aparente na ausência de questionamento na Mensagem 2.06, pode ser devida ao fato de que essa solução foi apresentada pela monitora da disciplina, alguém que (supostamente) sabe mais que os alunos e que “não deve ser questionada” dentro da visão tradicional de ensino vigente. Independente dos motivos que levaram o autor dessa mensagem a não refletir sobre seu conteúdo, essa atitude fica desvalorizada de acordo com o perfil do sujeito da Sociedade em Rede que procuramos.

- Análise do Bloco de Mensagens 06.

---

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “Pessoal! Para quem está interessado em trabalhar no Logo 3d, isso aqui pode ser interessante. Antes de descobrir a primitiva circunferência, eu mesma ensinei a Tat a fazer, e, como consequência, também aprendi a fazer uma esfera. Quem quiser dar uma olhada, é interessante... [...] O jeito mais simples de fazer a circunferência, no entanto, é pensando nela como um sólido de revolução, então é só a Tat ir fazendo circunferências (de raio :r) e ir rolando em torno de si mesma.”

*Recepção*, Mensagem 2.01: “Legal.. chega a ser divertido!”

---

Esse pequeno Bloco abordou a programação em LOGO3D – o SLOGO tem um modo de perspectiva tridimensional, que não faz parte da súmula de CME. A Mensagem 1 apresenta uma descoberta que o sujeito fez e decidiu

compartilhar com seus colegas. Essa é uma postura esperada de alguém que saiba trabalhar em equipe e tenha disposição para contribuir e produzir no e para o grupo. A essa postura cooperativa, agrega-se à autonomia mostrada pelo sujeito ao explorar o *software* e conceitos de maneira independente, sem ater-se à súplica de conteúdos ou esperar por uma determinação das professoras. Entretanto, mediante tal atitude, apenas um colega manifestou-se e, apesar do retorno, não valorizou o conteúdo da mensagem a ponto de não perceber o equívoco presente na Mensagem 1, quando uma circunferência foi dita ser um sólido de revolução (“O jeito mais simples de fazer a circunferência, no entanto, é pensando nela como um sólido de revolução”). Essa simples recepção pode indicar que o aluno gostou da programação, pois, caso a tenha implementado, teria visto um resultado gráfico satisfatório, de acordo com a descrição. O que questionamos é a atenção (ou a falta dela) do autor da Mensagem 2.01 ao texto e, conseqüentemente, ao conteúdo da Mensagem 1, que era extremamente rico em termos de conceitos matemáticos e de programação LLOGO.

- Análise do Bloco de Mensagens 08.

---

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “Alguém já sabe o que vai fazer para o projeto? [...] Mais tarde, quando tiver tudo acertado contamos para vcs...”

*Recepção*, Mensagem 2.01: “Sim... Também estamos com umas idéias bem bacanas. Só falta filtrá-las. Depois que estiver tudo certo, podemos trocar uma idéia...”

*Aceitação*, Mensagem 2.02: “Eu acho q o projeto nao precisa ser nada muito mágico... afinal, devemos criar um script para facilitar a utilização por

quem não sabe mexer no SLogo. Aqueles projetos dos semestres passados por exemplo, provavelmente o "assunto" do projeto não era igual ao nosso, pois carrinhos de corrida ou uma guitarra não ensinam ninguém a usar slogo... acho q vi todos os projetos dos 3 semestres anteriores, e deve ter 2 ou 3 que ensinam alguma coisa... Por isso, na hora de programar, pensem em nós quando sentamos na primeira aula na frente da tartaruga... ih droga... acho q to viajando ”

*Adesão*, Mensagem 2.03: “Na real acho que não estás viajando não GUS. Acho que o objetivo é mesmo esse, de fazer algo com que se possa aprender, e não apenas um joguinho... Sobre o projeto do meu grupo, estamos pensando ainda. Nada de muito concreto...”

*Aceitação*, Mensagem 2.04: “Não concordo com vocês. Se lerem o projeto, diz que é para ser feito para alguém que não sabe mexer no slogo, para mim isso quer dizer que é para fazer em janela, sem o usuário entrar comandos... não necessariamente precisa ensinar algo...”

*Aceitação*, Mensagem 2.07: “Eu também não acho que necessite ensinar diretamente a mexer no Logo, afinal de contas, quando vemos um projeto interessante (como a maioria), podemos ir atrás da programação e aprender muita coisa. Pelo menos é o que eu acho...”

*Pesquisadora*, Mensagem 2.12: “Por quê esperar as idéias estarem "prontas"? Vamos aproveitar a lista e os fóruns do ambiente para falar livremente de nossas idéias, dúvidas, etc. Não precisa ter vergonha, medo, receio de dizer o que está planejando! Se a gente esperar para falar sobre o projeto depois que ele já estiver pronto, não vamos poder nos ajudar, dar e receber sugestões, opiniões, críticas, etc.. Por exemplo, tem um item de avaliação do projeto que diz respeito a "aplicabilidade" dele, ou seja, se alguém que desconhece a Linguagem Logo poderá usá-lo. Quando a gente faz o projeto, a gente entende tudo dele! Mas quem "vê/usa" o projeto sem saber como ele foi feito, sem conhecer a linguagem de programação? Será que entende como usar? Pensem nos projetos dos colegas dos semestres anteriores: vocês entenderam como todos funcionam? Conseguiram usar, brincar, exercitar, se divertir, etc. com todos os projetos ou teve algum que parecia confuso, que não estava claro como usar, como funcionava, etc.? Se a gente conversar sobre o projeto enquanto estiver elaborando ele, esse tipo de dificuldade em usar o projeto de um colega não seria encontrada! Que tal? Vamos trocar idéias?”



*Recepção*, Mensagem 2.15: “Poxa que legal!! o Garfield e o bob esponja... não cheguei a ver esses projetos não! Mas realmente tô sem idéia, hj eu dei uma idéia pro Jesus, ele achou suuuper legal, mas não sei se vai ser viável... vamos ver...”

---

Essa seqüência de mensagens discutia sobre os projetos em LLOGO que deveriam ser elaborados na disciplina. Até a Mensagem 2.14, a discussão girava em torno dos temas do projeto e da necessidade em se construir algo que ensinasse sobre o LOGO e não fosse “apenas um joguinho” (Mensagem 2.03). Alheio a toda essa polêmica, o aluno emissor da Mensagem 2.15 fez um comentário de apreciação sobre os projetos dos semestres anteriores e não compartilhou a idéia de seu grupo com os demais participantes da Lista. Aliás, essa postura foi pedominante no Bloco, conforme pode ser percebido pelos extratos selecionados, apesar da intervenção feita (Mensagem 2.12). Nas mensagens de recepção, observamos que não são acrescentadas novas informações; os alunos restringem-se a comentar sobre o fato de “estarem tendo idéias” para seus projetos, mas não as expõem. As mensagens de adesão e aceitação foram categorizadas de acordo com o posicionamento em relação ao tema levantado na Mensagem 2.02, que gerou um movimento de problematização acerca do objetivo do projeto. Essa mensagem compara a atividade proposta a eles – ver APÊNDICE A – e aos alunos de semestres anteriores, supondo haver diferença entre os "assuntos". Nesse ponto, começam a aparecer algumas crenças pedagógicas dos alunos: “facilitar a utilização por quem não sabe mexer no SLogo” (Mensagem 2.02) torna-se, para alguns, sinônimo de

“ensinar alguma coisa” e “fazer algo com que se possa aprender” (Mensagem 2.03) descarta a possibilidade de criar “um joguinho” (Mensagem 2.03) ou “carrinhos de corrida ou uma guitarra” (Mensagem 2.02). Em oposição a esses discursos, surgem as mensagens 2.04 (“Não concordo com vocês. [...] não necessariamente precisa ensinar algo.”) e 2.07 (“Eu também não acho que necessite ensinar diretamente a mexer no Logo, afinal de contas, quando vemos um projeto interessante (como a maioria), podemos ir atrás da programação e aprender muita coisa.”). Compartilhando ou não da mesma opinião acerca da possibilidade de aprender com programações lúdicas, os sujeitos envolvidos nessa discussão mostraram utilizar a Lista como um lugar aberto a diferentes opiniões, interagindo de forma democrática e reflexiva, levantando diferentes pontos de vista, sem medo de estar fazendo afirmações certas ou erradas, que agradassem ou não às professoras. O que transparece dessa argumentação é o propósito de encontrar uma resposta para uma dúvida gerada no trabalho de resolução de uma atividade. Uma dúvida genuína que os deu oportunidade para refletir, mais do que sobre a atividade, sobre as suas próprias concepções de ensino.

- Análise do Bloco de Mensagens 13.

---

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “Olha só, o logo consegue executar um procedimento primeiro sozinho e depois o mesmo dentro de uma repetição?? Tipo assim:

```
aprenda jogar bola
chute :bola repita 4 [chute :bola]
fim
```

Não sei se vc me entendeu... sendo que o procedimento chute é um outro procedimento.”

*Continuação*, Mensagem 2.01: “Tipo assim oh

```
aprenda linha_equi :tamanho
ul equi :tamanho un pf :tamanho ul repita 4 [equi :tamanho ul]
fim
```

Quero que a "maravilhosa" tartaruga faça o procedimento equi primeiro sozinho (lá em cima) e depois de alguns outros comandos quero que ela repita 4 vezes esse procedimento, não tô conseguindo fazer isso... equi=faz um triangulo equi látero... linha\_equi faz uma sequência de 5 triângulos eqüiláteros... Alguém me dá uma luz?”

*Continuação*, Mensagem 2.02: “ESQUECE GALERA, CONSEGUI..VALEU”

*Recepção*, Mensagem 2.03: “Não entendi!”

---

Quando uma aluna apresenta a tentativa de utilizar um procedimento como subprocedimento e as diferentes programações com as quais trabalhava para implementar sua idéia, um sujeito apenas coloca “não entender”. Primeiro, chama atenção nesse Bloco o fato de um mesmo sujeito ter enviado as três primeiras mensagens, incluindo a desencadeadora, como se argumentasse consigo mesmo (por isso as Mensagens 2.01 e 2.02 foram categorizadas como continuação). Isso reforça nossa intenção em fazer da Lista um lugar de reflexão sobre o fazer de cada sujeito. Nessa oportunidade de pensar sobre a programação que criava, ele conseguiu resolver sozinho o problema que ele mesmo havia levantado. Em resposta, temos a recepção da Mensagem 2.03. É importante notar a diferença entre essas duas posturas: a primeira expõe um problema sob várias perspectivas e com autonomia, contextualizando e questionando os caminhos escolhidos; enquanto a segunda afirma não ter entendido. A questão é: “não entendeu o quê?” Ou

melhor, onde está a habilidade desse aluno em detectar e formular problemas? E a sua postura para comunicar-se e argumentar sobre suas dúvidas? Pode-se inferir que este aluno não entendeu o propósito da programação ou no que ela resultaria; mas também pode-se dizer que não tenha entendido a construção de um procedimento com um subprocedimento; ou ainda, pode-se questionar que ele não tenha entendido como o problema foi solucionado. Questionamos a forma como este aluno expressou-se, não argumentando sobre o que não foi entendido: como ele espera ter uma resposta, um auxílio do grupo, para solucionar sua dúvida, se não se faz compreender claramente?

- Análise do Bloco de Mensagens 14.

---

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “Bom, hoje a gente teve uma atividade bem legal né?!? Meu grupo e o grupo da ARE e uma "participação bem pequena da Dani-Prof. Monitora", fizemos os procedimentos e acho que ficaram bem legais até... Bom, vou mandar para vcs o que a gente fez, colem no Logo e vejam no que dá. Se alguém teve ou tiver uma outra idéia, mande tb para nós da lista..”

*Pesquisadora*, Mensagem 2.02: “Gente, percebi alguns grupos com dificuldade para resolver a atividade de Polígonos Inscritos e Circunscritos, então resolvi dar uma mãozinha... [...] Não dá pra pensar nos casos específicos, por exemplo: no triângulo inscrito na circunferência, o raio desta é  $\frac{2}{3}$  da altura, mas no quadrado inscrito, o raio é metade da diagonal... A generalização vem de uma relação trigonométrica (ou duas) que usa o ângulo interno (ou metade dele). [...] Espero ter ajudado um pouquinho ou, pelo menos, provocado raciocínios que ajudem, afinal, não teria graça se eu "entregasse a programação de bandeja", né?”

*Recepção*, Mensagem 2.03: “Na prova irá ter algum exercício de polígonos inscritos e circunscritos?”

---

Aqui, frente a uma programação enviada por um colega e da argumentação da pesquisadora acerca de um conceito matemático envolvido em uma das atividades da disciplina, um sujeito preocupa-se apenas com a avaliação. Esse Bloco mostra uma situação recorrente no LICMAT/UFRGS e, acredito, em tantas outras instituições escolares: a preocupação com a avaliação sobrepondo-se à atenção ao próprio processo de aprendizagem. Um sujeito enviou uma solução encontrada por seu grupo de trabalho de CME para a Lista, a fim de compartilhar sua produção e compará-la com outra possível resolução (“Se alguém teve ou tiver uma outra idéia, mande tb para nós da lista..”). Intervi, pois percebi que a dificuldade com o desafio de inscrição e circunscrição de polígonos em circunferências – ver APÊNDICE A – era generalizada nas turmas. Frente a solução do colega e da minha intervenção como facilitadora, o autor da Mensagem 2.02, voltou seu enfoque apenas para a possibilidade da construção desses conceitos serem avaliados na avaliação formal, que estava próxima, negligenciando a contribuição da colega e a minha “provocação”. Sabemos que essa é uma postura comum (anteriormente explorada nesta dissertação, na seção 2.3, apoiada em autores como Papert, Carraher e Dienes), difícil de ser modificada, mas apontamos para a necessidade de quebrar esse paradigma no qual a avaliação conduz os processos de aprendizagem, como se estudar

para uma prova fosse mais importante que compreender os conceitos trabalhados.

- Análise do Bloco de Mensagens 30.

---

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “eu estou fazendo como projeto do logo um jukebox que vai tocar umas musiquinhas mid alguém tá trabalhando com os recursos MCI drivers do logo? éq, apesar de não ser necessário, eu gostaria de inserir uns botoões tipo "pause"... "stop"... enfim.. botoões controladores de tempo dentro do projeto... e não apenas um simples play sabe...”

*Adesão*, Mensagem 2.01: “caro colega CME09 , o projeto de meu grupo está trabalhando com músicas tb (só q através de frequências distintas)... sendo assim acredito q podemos trocar ideias! Não utilizamos ainda o recurso do midi , mas acho seria legal usar esses comandos citados por vc no email... tentarei localizá-los!!!!!!”

*Recepção*, Mensagem 2.02: “pérola: ...seria legal usar esses ...”

*Recepção*, Mensagem 2.04: “Quem estiver fazendo o projeto sobre um clipe de alguma música nos de algumas ideias.”

*Recepção*, Mensagem 2.05: “estou ansiosa para ver seu projeto deve ser bem interessante...”

---

Em meio a uma conversa sobre os projetos que envolvia, além de programação, conceitos de física, um sujeito atenta apenas para a ortografia utilizada pelo colega e outro faz um comentário de apreciação. Essa seqüência de trocas começa com um sujeito compartilhando sua ideia para o projeto e sua vontade de aprimorá-lo, “apesar de não ser necessário” (Mensagem 1). Um colega, aderindo a essa postura para buscar e

implementar a melhor solução possível, compara o seu projeto ao apresentado e mobiliza-se na busca por mais recursos (“Nao utilizamos ainda o recurso do midi , mas acho seria legau usar esses comandos citados por vc no email... tentarei localiza-los!!!!”). Mesmo considerando a informalidade da Lista, que permitia uma série de conversas informais e brincadeiras entre os participantes (como nos pode ser percebido nos Blocos 01, 03, 19, 21 e 33), atribui-se grande importância ao conteúdo das mensagens e acredita-se que aquilo que se pretende comunicar é tão importante quanto escrever corretamente, de maneira fluente e clara. Na discussão apresentada no extrato, o autor da Mensagem 2.02 desconsiderou o conteúdo das argumentações para (suponho) “brincar” com seu colega acerca da ortografia equivocada da palavra 'legal'. Na Mensagem 2.01, esse erro ortográfico torna-se banal frente a atitude de seu autor, que recebeu a esquematização da mensagem anterior e a reelaborou segundo sua interpretação, dentro da qual, uma das coisas menos relevantes que fez foi dar sua apreciação que, infelizmente, foi acompanhada por um erro de Português. O autor da Mensagem 2.02 poderia ter colocado seu ponto de vista a respeito dos projetos, poderia ter contribuído para auxiliar os colegas na busca pelos comandos desejados, mas se deteve na ortografia em detrimento do conteúdo. Já o autor da Mensagem 2.05 não foi claro na sua apreciação, pois conforme podemos ver neste Bloco, apareceram quatro diferentes projetos envolvendo música: qual deles ela estaria “ansiosa” para ver?

Conforme pode ser percebido ao examinar os demais Blocos de Mensagem no ANEXO B, há muitos outros exemplos em que as posturas de aceitação e adesão mostram-se mais de acordo com o perfil do sujeito da Sociedade em Rede aqui estabelecido. Limitei-me aos que julguei mais relevantes para exemplificar o quão importante são a atenção, a iniciativa, a criatividade, a autonomia, a reflexão e o saber trabalhar em equipe na postura dos graduandos no seu processo de formação e na sua atuação na sociedade.

#### **4.2 Relações conceituais construídas pelos sujeitos: Categoria 2**

Dentro da própria estruturação das implicações significantes, Piaget e Garcia (1989) dão indícios de desenvolvimento cognitivo na transposição da implicação local para a sistêmica e desta para a estrutural. A cada nível, o sujeito elabora relações mais complexas, com mais estruturas e propriedades não diretamente observáveis envolvidas, a fim de atingir a distinção entre a generalidade e a necessidade na busca por uma justificativa para as relações que constrói.

Nas análises a seguir, de extratos retirados dos Blocos de Mensagens da Lista, pode-se identificar a crescente complexificação que acompanha a passagem de um nível a outro.



- Análise do Bloco de Mensagens 02.

---

*Implicação Local*, Mensagem 1: “Alguém tem idéia do comando para criar uma caixa de entrada de texto em uma janela windows?!?!?”

*Implicação Sistêmica*, Mensagem 2.05: “eu também encontrei tal dificuldade.... porém já superada [...] tem q ter cuidado com as coordenadas (25 25). Cuida pra elas ficarem dentro da janela.”

*Implicação Sistêmica*, Mensagem 2.07: “depois da última linha em prog2, antes do fim coloquei: 'rotule :sobrenome' Assim ela escreveu o nome e o sobrenome, porém um sobre o outro. Como faço para ela escrever um depois do outro?”

---

Quando o AND faz uma interrogação a respeito de determinado comando que necessita, ele deixa transparecer que sabe da existência de tal comando, perguntando pelo “comando para criar” (Mensagem 1) e não por 'um comando que crie'. Pela data de envio (31/03/05) e pelo conteúdo das mensagens do Bloco 02, percebemos que elas referem-se a atividade do Projeto, que foi apresentada as turmas de CME dois dias antes (ver APÊNDICE A). Cabe salientar que a descrição dessa atividade cita a existência das “Funções *Windows* no SLOGO” e, entre elas, cita a “caixa de texto” pela qual AND pergunta. Assim, mesmo que desconheça a primitiva necessária, ele dá indicativos de realizar uma implicação local acerca desse comando uma vez que as relações que estabeleceu dizem respeito a propriedades do contexto particular imediato do objeto: o sujeito uniu as informações da descrição da atividade (“As *funções Windows* no SuperLogo são janelas, botões, caixas de grupo, barra de rolagem, caixa de texto, caixa de seleção, etc”) e fez uma pergunta direta, articulando os principais termos envolvidos.

As implicações sistêmicas destacadas nesse Bloco, por sua vez, apresentam a inserção de conceitos em determinados sistemas de relação. Tanto GUS quanto DAN falam sobre propriedades não diretamente observáveis do objeto em questão. Primeiro (Mensagem 2.05), GUS aponta para a necessidade de observar as coordenadas escolhidas para a programação, estabelecendo uma relação do tipo 'definir as coordenadas implica, necessariamente, determinados valores e não quaisquer coordenadas'. Contudo, ainda não temos uma implicação estrutural porque a justificativa dessa condição não aparece. Na seqüência (Mensagem 2.06), DAN refere-se a programação enviada pela monitora. A partir da escrita do sujeito, percebemos que ele implementou os procedimentos no SLOGO ("consegui fazê-la escrever o nome"), identificou um problema ("mas não o sobrenome") e modificou um dos procedimentos ("coloquei 'rotule :sobrenome'"). Essa atitude pode ser atribuída a observação das linhas de comando da programação e à tentativa de repetir a aplicação de um modelo: na programação original (Mensagem 2.04), existe um comando comentado ("rotule :nome ;;;; rotula (na "área de trabalho" da TAT) o que foi atribuído a palavra nome"), do qual DAN pode ter copiado a idéia acrescentando mais uma primitiva rotule, conforme descreveu. Isso mostra que ele ficou não restrito ao contexto apresentado, conseguindo superar o problema constatado, a partir do que percebeu da sua ação sobre o objeto, mesmo que isso tenha gerado um novo desafio ("Como faço para ela escrever um depois do outro?").

- Análise do Bloco de Mensagens 10.

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “Alguém conseguiu fazer o exercício 7 e 8 da atividade extra???? Alguém pode me dar uma dica...”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.03: “Primeiro tem que criar um trapézio onde o ângulo é uma das entradas, depois, para formar os polígonos, esse ângulo vai ser exatamente a metade do ângulo interno do polígono. Lembrando que  $\alpha_i = \text{ângulo interno} = (n-2) \cdot 180/n$ ... Bom, nós também ensinamos a Tat a calcular ângulos internos e externos sem a gente precisar estar digitando um monte de coisa:

```

aprenda angulointerno :n
envie (180*n - 360)/n
fim
aprenda anguloexterno :n
envie (360/n)
fim

```

Ensinando isso pra Tat, na hora de programar, por exemplo, um polígono, podemos dizer pra ela: repita :n [pf :l pd anguloexterno :n] . Claro que no caso do ângulo externo, não é tanta economia programar assim, mas o ângulo externo pode ser representado, por exemplo, como  $\alpha_e$  em função de  $n$ , isto é,  $\alpha_e :n$ . Assim, em vez de escrever toda a relação do ângulo interno, é só escrever  $\alpha_e :n$ . Isso é uma mão na roda, principalmente com os trapézios!!!”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.05: “Essa idéia surgiu porque estávamos precisando muitas vezes escrever aquela expressão enorme para o ângulo interno...”

Ao responder a dúvida de seu colega, MIR não fornece a programação-resposta (Mensagem 2.03), mas comenta sobre a solução que encontrou (“Primeiro tem que criar um trapézio...”). O sujeito estabelece ligações entre propriedades de objetos diferentes, em um sistema de relações que cria, generalizando propriedades não diretamente observáveis dos objetos

(“depois, para formar os polígonos, esse ângulo vai ser exatamente a metade do ângulo interno do polígono”), mas que são percebidas a partir da sua ação sobre eles. Entretanto, o sujeito não apresenta a justificativa para essa construção, tomando-a como conhecida e pública (“Lembrando que ...”). Quando compartilha a estratégia adotada para trabalhar com os conceitos freqüentemente utilizados de ângulo interno e ângulo externo, o locutor ainda não apresenta as justificativas de como obteve aquelas generalizações (“ $180 \cdot n - 360 / n$ ”). Ele continua operando dentro do sistema de relações que estabeleceu (“ $\alpha$  em função de  $n$ , isto é,  $\alpha = n$ ”), mas não faz diferenciações entre as relações necessárias e as suficientes. Apesar de argumentar sobre sua construção (“no caso do ângulo externo, não é tanta economia programar assim”), a única justificativa que expõe é sobre a necessidade que teve com seu grupo e gerou a criação dos procedimentos compartilhados (“Essa idéia surgiu porque estávamos precisando muitas vezes escrever aquela expressão enorme para o ângulo interno...”). A construção conceitual ficou nebulosa, pois não há, em seu discurso, evidências da compreensão de suas ações.

- Análise do Bloco de Mensagens 24.

---

*Implicação Local*, Mensagem 1: “Ae turma, dêem uma olhada no meu proc5 e comentem se acharam alguma forma mais fácil... Ainda não tive muito tempo para limpar a fórmula, mas pelo menos funciona para todos os polígonos...”

aprenda proc5 :q :n :l  
se :q=0 [pare]

```

pd 90
repita :n [pf :l pd 360/:n]
un pd 180+((180*(n-2))/n)/2 pf 30/(cos (90*(n-2)/n))
pe 270+((180*(n-2))/n)/2 ul
proc5 :q-1 :n :l+60
fim"

```

*Implicação local*, Mensagem 2.01: “Na hora de chamar o proc5 de novo, eu pus: proc5 :q-1 :n :l+60/q Funcionou!!! Como a gente só tinha três entradas, tinha que ter um jeito de trabalhar com PA de maneira que usasse só essas entradas, daí eu fiz umas continhas e caí nessa relação, embora não tenha bem certeza que era exatamente isso.”

*Pesquisadora*, Mensagem 2.09: “Gente, comparando o procedimento que o DAN enviou e o que a MIR enviou, vocês diriam que ambos desenham polígonos com os lados em PA ou não? [...] E qual a justificativa para estarem em PA ou qual a justificativa para não estarem em PA??”

*Implicação local*, Mensagem 2.10: “Os dois procedimentos desenham polígonos com lados em PA. A diferença entre eles é que, no procedimento do DAN a distância fixa entre os lados dos polígonos vai ser sempre a mesma - não importando a variação do tamanho destes lados e/ou o número de polígonos colocados na entrada. E no procedimento da MIR esta distância fixa vai variar, de acordo com o tamanho dos lados e/ou n° de polígonos pedidos.”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.11: “Olhando nos pareceu que era PA, mas depois, olhando melhor, dá pra ver que é uma PG, pois a diferença entre dois termos consecutivos quaisquer é sempre a mesma, a característica da PA. Ex.: Usando o procedimento da MIR (proc5 :q-1 :n :l+60/q), tomando :l=100, o primeiro polígono terá lado=100, o segundo 50 (:l+60/q), o terceiro 25 (50-50/2), o quarto 12,5 (25-25/2)... A cada polígono a mais que se cria, o lado diminui menos, ou seja, a diferença entre os termos consecutivos é diferente.”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.12: “Esta foi a primeira impressão que eu tive, quando estava fazendo a prova, por isso fiquei um tempão tentando descobrir por que a coisa funcionava. O negócio é o seguinte: considere q=5 e l=100 Então o primeiro polígono terá lado 100. O segundo terá lado  $l - l/q$ , ou seja,  $100 - 100/5$ , que é 80. Só que para o terceiro o lado diminui, e o q também, de modo que ficamos com  $80 - 80/4$ , que é 60, e assim por diante. Tenho que ainda relacionar isso com a idéia da PA, de um n-ésimo

termo, e coisa e tal, mas tem sentido: de fato, o meu treco é uma PA, de razão  $l/q$ . Quando eu descobrir por que funciona, ponho na lista...”

---

Esse Bloco foi desencadeado por um graduando que quis compartilhar a solução encontrada para um desafio colocado em uma das avaliações individuais realizadas na disciplina<sup>23</sup>. Acompanhando o Bloco 24, na íntegra, podemos ver que esse foco foi esquecido por algum tempo, até uma intervenção minha que buscava dar continuidade a discussão conceitual que estava se estabelecendo. Na primeira colocação, que abriu a discussão (Mensagem 1), DAN, além de pedir por comentários sobre sua solução, afirma que ela funciona para “todos os polígonos”. Esse foi o fator principal que levou à categorização da sua elaboração de relações como uma implicação local, pois não há nenhuma explicação ou justificativa sobre a razão dessa afirmação. Na questão da prova, havia três figuras com três diferentes tipos de polígonos; DAN pode ter considerado que “todos os polígonos” eram os que estavam ali representados; pode ter testado mais alguns; mas como ele pode afirmar que “funciona para todos os polígonos” se não mostra suas razões para acreditar nisso?

Na seqüência (Mensagem 2.01), MIR coloca a chamada recursiva que construiu, sem mencionar as outras partes da sua programação (“Na hora de chamar o `proc5` de novo, eu pus: `proc5 :q-l :n :-l/:q`”) e também afirma que funcionou. Aqui nos serve a mesma questão: como afirmar que funcionou? Funcionou para desenhar as figuras da prova? Além disso, MIR dá evidências de sua implicação local quando refere-se às condições do contexto

---

<sup>23</sup> No ANEXO B, no próprio Bloco 24, foram inseridas as questões da avaliação realizada.

que a levou a tal estabelecimento de relações e a sua falta de certeza quanto a exatidão da resposta (“Como a gente só tinha três entradas, tinha que ter um jeito de trabalhar com PA de maneira que usasse só essas entradas, daí eu fiz umas continhas e caí nessa relação, embora não tenha bem certeza que era exatamente isso.”).

Partindo da perspectiva de que é a partir das relações construídas na atribuição de significado que se pode identificar a apropriação de um conceito, a minha intervenção buscou reativar a discussão acerca dos conceitos de Progressões Numéricas envolvidos (Mensagem 2.09) e oportunizar a elaboração de relações mais complexas, baseadas em conceitos e não apenas em observáveis das ações, dando destaque a esse propósito no meu discurso (“E qual a justificativa para estarem em PA ou qual a justificativa para não estarem em PA??”).

As respostas a essa intervenção foram positivas, no sentido em que procuraram dar justificativas às escolhas por uma ou outra resposta. Na Mensagem 2.10, GIS afirmou que as duas programações eram Progressões Aritméticas e mostrou uma diferença que encontrou entre as “distâncias fixas” determinadas. Talvez o sujeito não tenha feito a escolha adequada de termos ao dizer que “esta distância fixa vai variar”, mas tentou expressar uma argumentação, uma justificativa para sua resposta. A implicação local foi determinada porque a argumentação prendeu-se ao que estava diretamente observável no objeto, isto é, na chamada recursiva dos procedimentos (“proc5 :q-1 :n :!+60” e “proc5 :q-1 :n :!:/:q”).

Na sua segunda interação (Mensagem 2.11), DAN apresentou uma reflexão acerca das duas programações e elaborou uma implicação sistêmica ao abordar as propriedades dos objetos percebidas a partir da sua ação sobre eles (“Ex.: Usando o procedimento da MIR ( $proc5 :q-1 :n :l-:l/:q$ ), tomando  $:l=100$ , o primeiro polígono terá lado=100, o segundo 50 ( $:l-:l/:q, 100-100/2$ ), o terceiro 25 ( $50-50/2$ ), o quarto 12,5 ( $25-25/2$ )...”). Mesmo tendo fixado sua ação em apenas uma das variáveis envolvidas – ele agiu sobre  $:l$  mas ignorou a variação de  $:q$  – e, com isso, chegando a uma conclusão equivocada, ele esforçou-se em justificar seu ponto de vista. Aqui, a intervenção de MIR (Mensagem 2.12) foi muito importante, pois chamou a atenção de DAN para esse detalhe (“considere  $q=5$  e  $l=100$  Então o primeiro polígono terá lado 100 O segundo terá lado  $l - l/q$ , ou seja,  $100 - 100/5$ , que é 80. Só que para o terceiro o lado diminui, e o  $q$  também, de modo que ficamos com  $80 - 80/4$ , que é 60, e assim por diante.”). Apesar de ainda não ter dado uma justificativa geral para o funcionamento de sua programação (“Tenho que ainda relacionar isso com a idéia da PA, de um  $n$ -ésimo termo, e coisa e tal, mas tem sentido: de fato, o meu treco é uma PA, de razão  $1/q$ . Quando eu descobrir por que funciona, ponho na lista...”), MIR mostrou seu raciocínio detalhadamente, justificando, a partir de exemplos numéricos sua conclusão, por isso sua argumentação foi classificada como uma implicação sistêmica.



- Análise do Bloco de Mensagens 26.

---

*Implicação local*, Mensagem 1: “Gente, eu e a ALI descobrimos que a Tat é doida!!!! Quando a gente coloca  $\text{pf } \cos 90^\circ$  ela não anda... Ou seja...  $\cos 90^\circ = 0$  Massssssssssssssssssss botando  $\text{pf } 100/\cos 90^\circ$  ela anda infinito!!! Alguém pode nos explicar isso??”

*Implicação local*, Mensagem 2.02: “oq q significa isso????”

escreva  $\cos 90$   
6.1257422745431e-17

acho q essa tartaruga eh locaaa ou a gente nao sabe mais nada de trigonometria... ”

*Pesquisadora*, Mensagem 2.03: “A pergunta é: o que significa "e-17" ?? O que a tartaruga faz com aquele "e-Número" ??? Se entendermos isso, entenderemos que número é 6.1257422745431e-17 ... ”

*Implicação local*, Mensagem 2.04: “eu e a JUL nao entendemos..

escreva  $10e-1$   
1  
escreva  $10e-2$   
0.1  
escreva  $10e-3$   
0.01

aqui parece que a tat escreve  $10/10^1$ ,  $10/10^2$  e  $10/10^3$  mas o q significa e-numero???”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.05: “É impressão minha ou "e+número" significa  $10^{\text{número(positivo)}}$  e "e-número" significa  $10^{\text{número(negativo)}}$ ? Mas a tat só aceita quando existem valores do tipo  $x e^{+/-\text{número}}$  (onde x é um número qualquer), pois ela pega o x e multiplica pela potência de 10 indicada. Isso quer dizer que ela toma para tangente de  $90^\circ$  um número muito grande, e para co-seno de  $90^\circ$  um número muito pequeno?”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.06: “por acaso isso significa que  $\cos 90^\circ$  não é zero, mas sim algo muuuito menos q 1 ??? pelo q entendi  $6.1257422745431e-17 = 6.1257422745431 \times 10^{-17}$  ou seja o cos de  $90^\circ$  é 0,00000000000000000061257422745431 ????????”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.08: “Pois é... muito estranho... bom, alguém a programou, e esse alguém deve ter tido um motivo pra aproximar o  $\cos 90^\circ$  de zero, mas sem chegar lá... de repente, se fosse zero, isso ia

fazê-la empacar em muitas coisas... [...] não sei se consegui abranger todos os casos que dá problema...”

*Implicação local*, Mensagem 2.11: “pf  $\cos 90$  não anda porque é 0 só que pf  $100/\cos 90$  anda infinito pq qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores...”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.13: “Não...  $x/0$  não admite infinitos valores... é  $0/0$  que admite infinitos valores... Mas quem era o  $x$  na história? será que não era 0? Bom, mas de qualquer forma, como a Dani mesmo disse, a Tat tem "registrado" que o  $\cos 90$  não é 0, então é apenas um número muito pequeno, e qualquer número (de preferência maior que 1) dividido por um número muito próximo de zero dá um número BEM grande....”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.15: “Eu estava conversando com a Dani hoje sobre como a Tat interpreta o cosseno de  $90^\circ$ , e expus minha idéia pra ela, e decidi colocar na lista também... Acredito que a Tat calcule os senos, cossenos e tangentes a partir da aproximação do  $\pi$ , e, por isso, ela fica com um número muito próximo de zero, mas que ainda não é zero. Se vocês pedirem pra ela escrever o  $\sin 180$ , acontece a mesma coisa, e a tangente de  $90$  também!!!!!!!!!!!!!! Puxa, mas tangente de  $90$  não existe, como é que ela calcula? Bom, o problema é que se tu pede pra ela escrever o  $\sin 30$ , por exemplo, ela escreve 0.5, então não sei se minha idéia faz sentido, ou se, de repente, ela está também arredondando esse valor (que não tinha como escrever da forma decimal\*potência de 10). Bom, não cheguei a muitas conclusões, mas, enfim, acho que é isso.”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.16: “A tat diz q  $\cos 90$  é  $6.\text{xxxxxxxxxxxxxxxxxe}-17$ . Eu acho q isso significa  $6.\text{xxx}.10^{-17}$ , o que seria algo do tipo  $0,00000000000000006$ .... Observe:

$$\begin{aligned} \text{pf } 100/100 &= \text{pf } 1 \\ \text{pf } 100/10 &= \text{pf } 10 \\ \text{pf } 100/1 &= \text{pf } 100 \\ \text{pf } 100/0,1 &= \text{pf } 1000 \end{aligned}$$

agora imagina  $\text{pf } 100/0,000000000000000006$  ! Não significa que ela ande infinitamente, mas sim que anda aproximadamente  $166666666666666666,666666666666667$  acho q é isso... no fim nao vi se a Dani postou alguma coisa a respeito...”

---

Os alunos JUL e ALI, que desencadearam essa seqüência de discussão, utilizaram a Lista como um espaço de cooperação e ajuda, no qual poderiam encontrar explicação para um problema inesperado que encontraram na resolução de uma atividade proposta na Lista. Esse desafio apresentava cinco programações distintas que deveriam desenhar uma mesma figura geométrica (trapézio). Entretanto, dependendo dos valores atribuídos às variáveis das entradas, a figura alterava-se, dando um resultado diferente do esperado. O trabalho consistia em depurar esses procedimentos, encontrar seus *bugs* e explicar o porquê da ocorrência deles<sup>24</sup>. Provavelmente, ao testar valores nos procedimentos, JUL e ALI encontraram uma situação para a qual não tinham explicação e responsabilizaram a Tartaruga (“descobrimos que a Tat é doida!!!”) porque ela fazia algo inesperado (“Massssssssssssssssssss botando pf 100/cos 90° ela anda infinito!!!”). Eles deveriam estar esperando um comportamento diferente da Tartaruga, pois afirmaram, baseados no resultado observável de sua ação que “Quando a gente coloca pf cos 90° ela não anda... Ou seja... cos 90°=0”. Assim, se cosseno de 90° é igual a zero, eles não conseguiam entender como uma divisão por zero poderia fazer a Tartaruga andar “infinito”. Entretanto, a Tartaruga não anda infinitamente, ela pára em seguida; o que acontece é que ela “sai” da tela, parando fora do alcance de visão do usuário. Uma vez que os sujeitos não perceberam isso, ficando restritos ao contexto particular imediato do objeto, realizaram uma implicação local. Da mesma forma, nas suas próximas mensagens (2.02 e

---

24 A atividade citada está colocada em uma nota de rodapé, na transcrição integral do Bloco 26, no ANEXO B.

2.04), apesar de seu claro desequilíbrio (“acho q essa tartaruga eh locaaa ou a gente nao sabe mais nada de trigonometria”), eles não conseguem ultrapassar esse nível de elaboração do que é diretamente observável (“aqui parece que a tat escreve  $10/10^1$ ,  $10/10^2$  e  $10/10^3$  mas o q significa e-numero???”).

Na Mensagem 2.12, na tentativa de explicar porque a Tartaruga “anda infinito”, AND repete uma explicação “padrão” sobre divisão por zero, do tipo que se ouve no Ensino Médio, porém sem muita compreensão. Tanto isso é verdade que ele acaba fazendo uma generalização equivocada (“qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores”), pois o que acontece é justamente o oposto do que ele disse, como depois (Mensagem 2.13), MIR alerta (“Não...  $x/0$  não admite infinitos valores... é  $0/0$  que admite infinitos valores”). Além disso, se cosseno de 90 para a Tartaruga é  $6.1257422745431e-17$ , como aponta a Mensagem 2.02, na verdade, quando ele reitera que “pf cos 90 não anda”, ele insiste no contexto diretamente observável, no qual a Tartaruga parece não andar, quando na verdade ela anda muito pouco, da mesma forma que ela parece andar infinito, mas na realidade, apenas sai do campo de visão do usuário. Isso chama atenção para o fato de que os alunos estão deixando os observáveis diretos dos objetos superarem a reflexão e o raciocínio acerca dos mesmos.

Na Mensagem 2.05, DAN formula uma hipótese na tentativa de explicar a situação (“a tat só aceita quando existem valores do tipo  $xe+/-$  número (onde x é um número qualquer), pois ela pega o x e multiplica pela potência de 10 indicada.”), fazendo uma pergunta que supera o constatável

(“Isso quer dizer que ela toma para tangente de  $90^\circ$  um número muito grande, e para co-seno de  $90^\circ$  um número muito pequeno?”) nos discursos. As mensagens 2.06 e 2.16 também estabelecem implicações sistêmicas, pois apresentam hipóteses baseadas em observáveis das ações do sujeito sobre o objeto (“pelo q entendi  $6.1257422745431e-17 = 6.1257422745431 \times 10^{-17}$  ou seja o cos de  $90^\circ$  é  $0,000000000000000061257422745431$ ” e “A tat diz q cos  $90^\circ$  é  $6.xxxxxxxxxxxxxxxxxxe-17$ . Eu acho q isso significa  $6.xxx.10^{-17}$ , o que seria algo do tipo  $0,00000000000000006...$  Observe: [...] agora imagina pf  $100/0,00000000000000006$  Não significa que ela ande infinitamente, mas sim que anda aproximadamente  $166666666666666666,66666666666667$ ”). Aqui, GUS esclarece a confusão inicial quanto ao observável nos movimentos da Tartaruga. Entretanto, não sabemos se isso esclareceu JUL e ALI, pois eles não voltaram a se manifestar nesse sentido.

Quem faz várias colocações nessa discussão é MIR, que levanta uma hipótese para justificar o fato de cosseno de  $90^\circ$  não ser igual a zero para a Tartaruga (“alguém a programou, e esse alguém deve ter tido um motivo pra **aproximar** o cos  $90^\circ$  de zero, mas **sem chegar lá...** de repente, se fosse zero, isso ia fazê-la empacar em muitas coisas”). Ele chega a abranger o conceito de “limite” (texto em negrito), mas não há seqüência desse enfoque no Bloco, as falas seguem arraigadas aos observáveis das ações, sem buscar compreender as razões dos fatos. O maior avanço, no sentido de procurar por justificativas, fica restrito a confiança depositada na explicação da professora “como a Dani mesmo disse, a Tat tem "registrado" que o cos  $90^\circ$  não é 0, então é apenas um número muito pequeno”. Muito interessante é a

reflexão que MIR faz a respeito de sua hipótese para a interpretação de cosseno de 90 pela Tartaruga (“Acredito que a Tat calcule os senos, cossenos e tangentes a partir da aproximação do pi, e, por isso, ela fica com um número muito próximo de zero, mas que ainda não é zero.”), na medida em que ele mesmo confronta sua hipótese, com um dado que o incomoda (“Bom, o problema é que se tu pede pra ela escrever o sen 30, por exemplo, ela escreve 0.5, então não sei se minha idéia faz sentido, ou se, de repente, ela está também arredondando esse valor (que não tinha como escrever da forma decimal\*potência de 10”). O sujeito percebe aspectos a favor e contra sua idéia, da mesma forma que anteriormente foi apontado na análise do Bloco 13, mas desta vez, ele dá indícios do que o leva a pensar de tal forma.

- Análise do Bloco de Mensagens 29.

---

*Desencadeamento*, Mensagem 1: “Fizemos uma parte do projeto na terça e ao abrir em casa a primitiva “Rotule” acaba resultando em uma coisa diferente. Lá a tat escrevia as palavras na horizontal e nos nossos pc’s ela escreve, com o mesmo procedimento, na vertical. Alguém tem alguma idéia? Em algum lugar se diz a orientação das palavras?”

*Implicação sistêmica*, Mensagem 2.02: “engraçado... na ajuda diz que o ângulo é determinado pela cabeça da tat... mas eu digitei o comando aqui no meu logo e não deu certo também!”

---

A discussão nesse Bloco envolve um aspecto do *software* SLOGO que permaneceu sem resposta até o final do semestre: por que a primitiva que deveria controlar a orientação dos textos rotulados na tela do computador pelo Tartaruga não faz essa função? Acontece que o SLOGO aceita

modificação da fonte utilizada pelo comando `rotule` (`Mundefontejanelagráfica` [ [Nome\_da\_fonte] Altura Largura Orientação Espessura Itálico Sublinhado Grifado Conjunto\_Char Prec\_saida ClipPrecision Qualidade PitchAndFamily ]), entretanto, independente do valor que se atribua a entrada `Orientação`, ela permanece inalterada. E, ainda, dependendo do computador em que se execute o procedimento `rotule`, o resultado se altera, independente do controle oferecido pela primitiva `Mundefontejanelagráfica`. Não estamos tentando resolver esse problema aqui, mas destacar a atuação de AND (Mensagem 2.02) que, diante da dúvida do seu colega, buscou esclarecimento na Ajuda do SLOGO. O sujeito, com autonomia, tentou resolver um problema que não era seu: mais ativamente que seu colega, ele utilizou o Ajuda, provavelmente lendo as anotações referentes ao comando `rotule`, encontrando a primitiva `Mundefontejanelagráfica` e tentando implementar as orientações dadas. A implicação sistêmica de AND está manifestada na interpretação do texto da Ajuda e do resultado de suas ações, que fica evidente no seu discurso. O que esses alunos descobriram, porém, infelizmente, sem explicação, – isso foi verificado nos encontros e conversas presenciais – é que se adicionado o comando `pd 90` antes do aparecimento da primitiva `rotule`, o resultado saía a contento, independente da máquina que interpretava o procedimento.

Nos extratos trabalhados e nos demais Blocos não analisados nessa categoria, não foi encontrada uma implicação estrutural. Atribuo esse fato ao contato presencial constante que os participantes da Lista tinham durante o semestre: vários deles, diversas vezes, comentaram sobre a praticidade de esclarecer uma dúvida pessoalmente em detrimento de escrever essa

explicação na Lista; inclusive, muitos afirmavam acompanhar as mensagens de *e-mail* e procurar pelos colegas participantes para conversar a respeito do que havia sido postado. Com essa atitude, obviamente, a pesquisa perdeu em qualidade de registros de interações. Fica a intenção de repensar uma maneira de abordar e fomentar as discussões da Lista de Discussão em um trabalho futuro, buscando não reincidir neste aspecto.

### **4.3 Construção das argumentações: Categoria 3**

As quatro subcategorias dessa parte da análise estão voltadas para a postura de interação dos graduandos com as situações-problema expostas na Lista a partir da construção das argumentações. Busco, mais uma vez, pelo perfil de sujeito da Sociedade em Rede, assim, é estabelecida uma certa hierarquização entre as subcategorias, de acordo com a ordem em que foram apresentadas anteriormente neste capítulo: vida acadêmica, identificação de problemas, sugestão de soluções e depuração. Acredita-se que o sujeito da Sociedade em Rede consiga perspassar esses quatro níveis ao tratar de um problema, não necessariamente por todos, nem nesta ordem. Vejamos o que foi identificado nos Bloco de Mensagens da Lista de Discussão.



- Análise do Bloco de Mensagens 05.

---

*Identificação de problemas*, Mensagem 1: “Gostaria de saber se tem disponível em algum lugar os projetos dos semestres passados. Acho que seria bom dar uma olhadinha pra ter uma noção do que pode ser feito!”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.01: “tem um lugar sim... anota aí: [...] Acho que isso vai ser nossa aula de amanhã (04/04)...”

---

Como podemos perceber ao examinar os Blocos de Mensagens, a identificação de problemas é uma constante nas mensagens do Tipo 1. Isso nos indica a mobilização dos sujeitos em buscar auxílio nos demais participantes da Lista. Neste Bloco, houve uma preocupação em observar experiências anteriores de outras pessoas que haviam sido desafiadas a criar suas programações livres na atividade relativa aos projetos (“Acho que seria bom dar uma olhadinha pra ter uma noção do que pode ser feito!”). Uma vez que a proposta de trabalho com os projetos é apresentada bem no início do semestre, essa procura por exemplos se deve ao fato dos graduandos não terem muita perspectiva de uso do *software* por desconhecê-lo. Essa insegurança, tão atribuída a novidade do programa quanto ao estranhamento em relação a atividade, manifesta-se em outros momentos, como podemos observar a seguir.

- Análise do Bloco de Mensagens 08.

---

*Identificação de problemas*, Mensagem 1: “Alguém já sabe o que vai fazer para o projeto? Eu e a TAY bolamos uma idéia bem legal, tomara que role

tudo direitinho... Mais tarde, quando tiver tudo acertado contamos para vcs...”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.01: “Sim... Também estamos com umas idéias bem bacanas. Só falta filtrá-las. Depois que estiver tudo certo, podemos trocar uma idéia... Ah! Eu e minhas colegas estávamos pensando que seria interessante uma apresentação dos projetos pras duas turmas, será que isso seria possível?”

*Depuração*, Mensagem 2.02: “Eu acho q o projeto nao precisa ser nada muito mágico... afinal, devemos criar um script para facilitar a utilização por quem não sabe mexer no SLogo. Aqueles projetos dos semestres passados por exemplo, provavelmente o "assunto" do projeto nao era igual ao nosso, pois carrinhos de corrida ou uma guitarra nao ensinam ninguem a usar slogo... acho q vi todos os projetos dos 3 semestres anteriores, e deve ter 2 ou 3 que ensinam alguma coisa... Por isso, na hora de programar, pensem em nós quando sentamos na primeira aula na frente da tartaruga...”

*Depuração*, Mensagem 2.03: “Acho que o objetivo é mesmo esse, de fazer algo com que se possa aprender, e não apenas um joguinho... Sobre o projeto do meu grupo, estamos pensando ainda. Nada de muito concreto...”

*Depuração*, Mensagem 2.04: “Não concordo com vocês. Se lerem o projeto, diz que é para ser feito para alguém que não sabe mexer no slogo, para mim isso quer dizer que é para fazer em janela, sem o usuario entrar comandos... não necessariamente precisa ensinar algo...”

*Identificação de Problemas*, Mensagem 2.05: “Será que não? Agora fiquei confuso... o.O Danis!!!! Heeeelp!”

*Depuração*, Mensagem 2.06: “nao precisa ser um projeto pra ensinar a mexer no logo.. tem que ser um projeto que quem nao sabe mexe no logo consiga usa.. como disse o colega.. olha lah no site <http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/> (no link projetos)”

*Depuração*, Mensagem 2.07: “Eu também não acho que necessite ensinar diretamente a mexer no Logo, afinal de contas, quando vemos um projeto interessante (como a maioria), podemos ir atrás da programação e aprender muita coisa. Pelo menos é o que eu acho...”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.08: “pois é... o projeto do meu grupo por exemplo é um sistema de cadastro de usuarios para uma empresa com banco de dados e etc... não tem nada haver com o logo...”

*Depuração*, Mensagem 2.09: “Eu concordo com a idéia de não fazermos só projetos mais sérios. Principalmente porque o projeto tbm poderá ser usado por crianças em idade pré-escolar, portanto é interessante ter projetos com joguinhos e brincadeiras!”

*Pesquisadora*, Mensagem 2.13: “Cada grupo faz o que quiser: ensinar a usar o SLogo, ensinar alguma coisa de Matemática, um jogo, um passatempo, uma música, etc... O "tema" do projeto é LIVRE!! [...] Agora, se vai ser uma aula, uma lição, uma surpresa, uma brincadeira, etc. Isso é com vocês!!”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.14: “E se eu criar um projeto que envolva algum conhecimento específico... por exemplo, um programa que o usuario tenha que ter um conhecimento musical prévio, ou um programa para um empresa específica que precise de algum conhecimento específico??”

---

Nesta seqüência destacada, percebemos que a proposta de trabalho com programação livre causa certa desconfiança nos alunos, porque possibilita criações dos mais variados tipos, com especificações gerais que permitem a exploração de temas variados – ver a proposta no APÊNDICE A. Um dos objetivos desse desafio é possibilitar aos alunos um contato “indireto” com os conceitos matemáticos, isto é, diferentemente das outras atividades da disciplina, nas quais a Matemática é o centro e o propósito das programações a serem elaboradas, nos projetos, ela vem em segundo plano, como ferramenta para auxiliar na construção da programação. É justamente isso que causa estranheza (“Aqueles projetos dos semestres passados por exemplo, provavelmente o "assunto" do projeto nao era igual ao nosso, pois carrinhos de corrida ou uma guitarra nao ensinam ninguem a usar slogo”) nos alunos acostumados a um trabalho formal com a Matemática e torna

difícil perceber que ela pode ser estudada em objetos lúdicos (“fazer algo com que se possa aprender, e não apenas um joguinho”).

Chama a atenção nesta seqüência, a grande incidência de mensagens que argumenta sobre a validade e o entendimento dos projetos questionando e contextualizando as sugestões dadas: não são os temas que são discutidos, mas a concepção acerca da atividade. A discussão chega a abranger diferentes opiniões pedagógicas (“seria interessante uma apresentação dos projetos pras duas turmas”, “quando vemos um projeto interessante (como a maioria), podemos ir atrás da programação e aprender muita coisa” e “o projeto tbm poderá ser usado por crianças em idade pré-escolar, portanto é interessante ter projetos com joguinhos e brincadeiras!”), entretanto, na maior parte do tempo, segue atrelada à demanda da professora e da disciplina (“Se lerem o projeto, diz que é para ser feito para alguém que não sabe mexer no slogo”, “Será que não? Agora fiquei confuso... o.O Danis!!!! Heeeelp!” e “olha lah no site”). Apesar do que o Bloco indica, muitos sujeitos acabaram desprendendo-se da visão mais tradicional na construção dos seus projetos e optaram pela construção de objetos lúdicos (dentre os projetos, houve jogo de *tarot*, paisagens, *junkebox* e tiro ao alvo).

Apenas um sujeito apresentou sua idéia para construção do projeto (“o projeto do meu grupo por exemplo é um sistema de cadastro de usuarios para uma empresa com banco de dados e etc”), pois havia um grande receio em expor idéias (“quando tiver tudo acertado contamos para vcs”, “Depois que estiver tudo certo, podemos trocar uma idéia” e “Sobre o projeto do meu grupo, estamos pensando ainda. Nada de muito concreto.”). Cabe ressaltar

que o sujeito que compartilhou sua idéia demonstrou superar a insegurança quanto a adequação de seu projeto a proposta (“não tem nada haver com o logo” e “E se eu criar um projeto que envolva algum conhecimento específico... por exemplo, [...] um programa para um empresa específica que precise de algum conhecimento específico?”), colocando-se a disposição para receber opiniões, críticas e auxílio.

- Análise do Bloco de Mensagens 17.

---

*Vida acadêmica*, Mensagem 1: “Não sei quanto a vcs, mas eu estou realmente preocupada... Esse mês a casa vai cairrr... é prova de geometria I, de Analítica, Fundamentos, e agora Logo. Eu tô APAVORADA... Não sei mais o que fazer, não do conta de estudar pra tudo isso... Vamos ver no que vai dar...”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.01: “Ê nessas horas que descobrimos o quanto a Universidade pode ser agradável, pois nesse extresse de provas e mais provas, encontramos muito companheirismo... O melhor que se tem a fazer é não entrar em pânico!!! Pensa que tá todo mundo na mesma situação que tu e que cada um de nós precisa da ajuda do outro... Além disso, estamos contando com professores que são super bacanas, que levam muito a sério todas essas coisas, e que consideram, sim teu interesse em aula... Sério, no semestre passado foi quando começaram as provas que o pessoal começou a se unir pra valer, íamos pra sala de estudos em bando, uns estudavam Analítica, outros Combinatória, era uma confusão, mas muito divertido!!! Sem estresse, as coisas são assim com todos, e, repito, aproveita pra ajudar todo mundo com aquilo que sabes e pedir ajuda naquilo que não sabes. Essa troca é maravilhosa!!”

*Vida acadêmica*, Mensagem 2.02: “to fazendo um curso à noite e chego em casa as 23:30. O tempo que tenho pra estudar vai das 14:00 (hora que chego em casa) até as 18:00 (horas q saio de casa para o curso), e nessas 4h que tenho que dar conta da faculdade, dos estudos pro concurso do

Banrisul, pra namorada, pra familia... é impossivel! to me ferrando na facul e estudando pouco para o concurso, pois o tempo é curto e ainda fico muuito cansado nessas 4h... Mas é a vida né?! fazer oq... É só uma fase, depois passa”

*Vida acadêmica*, Mensagem 2.04: “Bah pessoal, também estou preocupado... Assim como o IGO, tenho compromisso também à noite, faço facul de Administração, além de trabalhar com meus pais à tarde, e estou me vendo mal na hora de estudar. Mas o que a MIR falou é muito certo. Se não fossem 3 colegas, o DIG, a JUL e a SOL, eu estaria bem encrencado. Eles me ajudam muito (valeu pessoal!!).”

---

Conforme havíamos relatado anteriormente, a Lista foi seguidamente utilizada para discussões sobre a vida acadêmica, em termos de convivência e adaptação a nova instituição de ensino na qual os graduandos estavam se inserindo. Isso pode ser observado em outros Blocos como, por exemplo, o 09, o 11, o 15, o 16, o 19, o 23, o 28 e o 32. O Bloco 17 foi escolhido para análise dessa subcategoria porque ele traz situações do cotidiano desses alunos (“é prova de geometria I, de Analítica, Fundamentos, e agora Logo.”), alguns de seus motivos para essa dificuldade de adaptação (“O tempo que tenho pra estudar vai das 14:00 (hora que chego em casa) até as 18:00 (horas q saio de casa para o curso), e nessas 4h que tenho que dar conta da faculdade, dos estudos pro concurso do Banrisul, pra namorada, pra familia... é impossivel!”) e um depoimento que compartilha uma experiência bem sucedida de quem superou esse problema (“no semestre passado foi quando começaram as provas que o pessoal começou a se unir pra valer”).

O destaque desse Bloco recai sobre a possibilidade de trocar experiências e opiniões, podendo encontrar, dentre seus pares, acolhimento

e compreensão, de modo a sentir-se parte de um grupo. Mais que um discurso otimista de aconselhamento (“É nessas horas que descobrimos o quanto a Universidade pode ser agradável, pois nesse extresse de provas e mais provas, encontramos muito companheirismo.”), a troca estabelecida gera um clima de auxílio mútuo (“aproveita pra ajudar todo mundo com aquilo que sabes e pedir ajuda naquilo que não sabes. Essa troca é maravilhosa”), permitindo manifestações de agradecimento e cumplicidade (“Se não fossem 3 colegas, eu estaria bem encrencado. Eles me ajudam muito (valeu pessoal!!)”), tão importantes no estabelecimento de relações de convivência.

- Análise do Bloco de Mensagens 26.

*Identificação de problemas*, Mensagem 1: “descobrimos que a Tat é doida! [...] botando  $\text{pf } 100/\cos 90^\circ$  ela anda infinito!!! Alguém pode nos explicar isso??”

*Depuração*, Mensagem 2.05: “É impressão minha ou “e+número” significa  $10^{\text{número(positivo)}}$  e “e-número” significa  $10^{\text{número(negativo)}}$ ? Mas a tat só aceita quando existem valores do tipo  $x\pm\text{número}$  (onde  $x$  é um número qualquer), pois ela pega o  $x$  e multiplica pela potência de 10 indicada.”

*Depuração*, Mensagem 2.06: “q locura... por acaso isso significa que  $\cos 90^\circ$  não é zero, mas sim algo muuuito menos q 1 ??? pelo q entendi  $6.1257422745431e-17 = 6.1257422745431 \times 10^{-17}$  ou seja o cos de  $90^\circ$  é 0,000000000000000061257422745431 ???????”

*Depuração*, Mensagem 2.08: “alguém a programou, e esse alguém deve ter tido um motivo pra aproximar o  $\cos 90^\circ$  de zero, mas sem chegar lá... de repente, se fosse zero, isso ia fazê-la empacar em muitas coisas... Sei lá... Só sei que estou me enrolando toda com essa atividade dos trapézios,

deixei pra fazer de última hora e deu no que deu... não sei se consegui abranger todos os casos que dá problema...”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.10: “é verdade, estes trapézios são trabalhosos. Eu fiz, mas como a MIR, também não sei se consegui fazer todos os casos...”

*Depuração*, Mensagem 2.11: “só que  $\text{pf } 100/\cos 90$  anda infinito pq qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores...”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.12: “Isso ninguém nunca me explicou ... : /”

*Depuração*, Mensagem 2.13: “Não...  $x/0$  não admite infinitos valores... é  $0/0$  que admite infinitos valores...”

*Depuração*, Mensagem 2.15: “Acredito que a Tat calcule os senos, cossenos e tangentes a partir da aproximação do pi, e, por isso, ela fica com um número muito próximo de zero, mas que ainda não é zero. Se vocês pedirem pra ela escrever o  $\text{sen } 180$ , acontece a mesma coisa, e a tangente de  $90$  também!!!!!!!!!!!!!! Puxa, mas tangente de  $90$  não existe, como é que ela calcula? Bom, o problema é que se tu pede pra ela escrever o  $\text{sen } 30$ , por exemplo, ela escreve  $0.5$ , então não sei se minha idéia faz sentido, ou se, de repente, ela está também arredondando esse valor (que não tinha como escrever da forma decimal\*potência de  $10$ ). Bom, não cheguei a muitas conclusões, mas, enfim, acho que é isso.”

*Depuração*, Mensagem 2.16: “nessa minha cabeça oca e cabeluda sempre surge algumas idéias... A tat diz q  $\cos 90$  é  $6.\text{xxxxxxxxxxxxxxxxxxe-17}$ . Eu acho q isso significa  $6.\text{xxx}.10^{-17}$ , o que seria algo do tipo  $0,0000000000000006....$  [...] Não significa que ela ande infinitamente, mas sim que anda aproximadamente  $166666666666666666,6666666666667$  acho q é isso... no fim nao vi se a Dani postou alguma coisa a respeito...”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.17: “Eis, essa questão do  $\cos$  de  $90$  é bem complicada, não consigo imaginar como foi que programaram esse detalhe na tat, fazendo com que o  $\cos 90$  seja diferente de zero! Sobre as diferenças dos projetos nos computadores do laboratórios e os computadores domésticos, também é estranho... temos que cuidar isso! será a versão? ou a resolução?”

---



Neste Bloco, anteriormente analisado sob outra categoria, enfatizamos a hierarquização entre as subcategorias deste item. Observando, de maneira geral, as colocações feitas pelos graduandos, podemos destacar os distintos aspectos das classificações efetuadas. As mensagens de *identificação de problemas* são relevantes tanto para dar início a uma discussão (mensagens do Tipo 1) quanto para mantê-la ativa na Lista (mensagens 2.10, 2.12 e 2.17<sup>25</sup>). Entretanto, elas não acrescentam nada além da constatação do problema ou de uma apreciação superficial sobre ele. Ao mesmo tempo em que fomentam a discussão, não indicam uma solução ou estratégia para abordar e tentar solucionar o problema, permanecendo no estado de desequilíbrio, sem dar indícios de superá-lo.

Já nas mensagens em que há *depuração* do assunto discutido, ao posicionar-se em relação ao problema e expor seus valores, crenças e conhecimentos prévios, mesmo que equivocados, o sujeito, além de fomentar a discussão, cria a possibilidade de resolvê-lo, estimulando a reflexão sobre o caso ao apresentar diferentes estratégias de solução. Ainda que essas diferentes estratégias venham de autores distintos, isso apenas reitera a importância da interação e das trocas possibilitadas pela Lista. Quando alguém escreve “é impressão minha”, “pelo q entendi”, “acredito que” ou “nessa minha cabeça oca e cabeluda sempre surge algumas idéias”, está colocando-se à frente da construção do seu conhecimento, pois não está apenas esperando a resposta pronta de outra pessoa, mas está agindo sobre

---

25 Destaca-se aqui a Mensagem 2.17 que faz ligação entre este Bloco e o Bloco 29 que aborda problemas com o resultado gráfico das programações (“Sobre as diferenças dos projetos nos computadores do laboratórios e os computadores domésticos, também é estranho... temos que cuidar disso! será a versão? ou a resolução?”).

o objeto a conhecer e dividindo suas impressões com outros, formulando suas próprias teorias e uma única teoria conjunta. Sabemos que ainda existe valor depositado ao que é dito pelo professor (“no fim não vi se a Dani postou alguma coisa a respeito”), ao que está na bibliografia, e nem poderia ser diferente, mas destacamos a formulação de hipóteses que presenciamos, a busca por explicações conhecidas e, principalmente, o questionamento ao conhecimento pré-estabelecido.

- Análise do Bloco de Mensagens 31.

---

*Identificação de problemas*, Mensagem 1: “alguém sabe como fazer o eixo de coordenadas (x,y), ahhhh ta dificiiiiilll... Num consigo fazer....”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.01: “tu tem q criar procedimentos externos, com recursões dentro de si. E depois ir chamando cada um dos procedimentos individuais no procedimento geral dos eixos. Pelo menos assim deu certo pra mim.”

*Depuração*, Mensagem 2.02: “Precisas graduar esse teus eixos? Se sim, em uma escala constante ou variável? Talvez eu possa ajudar...”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.03: “eu queria graduar em uma escala constante, tipo com os num 1,2,3,4... Tu sabe como fazer?”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.04: “vc escreve mudexy 100 50 por exemplo e ela vai para frente no eixo y 50 e para o lado 100 no eixo x. como se fosse no plano cartesiano”

---

Novamente vemos a Lista ser utilizada como fonte de auxílio para encontrar soluções para as atividades da disciplina CME. Neste Bloco, damos ênfase para a diferença entre a *sugestão de soluções* e a *depuração* dos problemas. Nas sugestões de soluções observamos a descrição dos

passos a serem seguidos para solucionar o problema de criar o eixo de coordenadas e um exemplo de comando que resolve parte da questão. Entretanto, é nas perguntas da Mensagem 2.02, de depuração, que encontramos o perfil de um futuro professor de Matemática, pois ao invés de dar a resposta previamente preparada, ele instiga o aluno a pensar sobre o problema, a falar sobre o que precisa e já sabe ou ainda desconhece. Ao afirmar que “Talvez eu possa ajudar...” ele não se desobriga de dar a resposta, mas proporciona maior reflexão a respeito do problema, exige uma melhor formulação da dúvida, para ajudar nos pontos em que realmente há necessidade. A Mensagem 2.01 traz uma orientação correta, entretanto, questionamos o entendimento dela pelo autor da dúvida desencadeadora, tanto pela falta de retorno, que foi dado apenas à Mensagem 2.02, quanto pela descrição que utilizou para descrever sua solução. Esse é um constante exemplo do que acontece em uma aula de Matemática, na qual o professor usa termos e conceitos que são de seu domínio, sem perceber que o aluno pode não compreendê-los.

- Análise do Bloco de Mensagens 34.

---

*Identificação de problemas*, Mensagem 1: “E ai pessoal alguém pode me ajudar se conseguiu fazer a questão número 1 do trabalho que tem que entregar terça. Aquele que ta na lista de atividades. [...] confesso que não entendi! Estou achando esse trabalho difícil. Se alguém puder me ajudar agradeço!!!”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.01: “Que trabalho é esse???????”  
Foi dado para as duas turmas???????”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.05: “Eh aquilo que esta no site. Eh sobre logo grafico e lista pa pg.”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.06: “Mas a professora não falou para nós que era para entregar”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.07: “Pois eh, eu fui fazer agora e nao entendi esse negocio de pixels. alguem pode informar?”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.08: “fiquei confuso em uma coisa. Não lembro de receber esse trabalho para fazer. Ele era apenas para a turma que ficou em aula na última terça ou é para todos?”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.09: “eu nao sei se ela deu pra voces que estavam no lab, mas pro pessoal da g211 ela deu esse trabalho, mas acredito que este trabalho seja pra todas as turmas. Pelo que eu percebi, ela vai dar pra voces isso terça”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.11: “O que eu entendi é que pixels é a unidade de medida que a Tat anda, por exemplo, quando colocamos uma entrada pf 100, ela anda 100 pixels.”

*Identificação de problemas*, Mensagem 2.13: “Ela deu esse trabalho para a turma que ficou lá em cima na sala. Ela disse para a gente fazer e entregar terça só que eu tentei e não consegui. Como parece que ninguém sabia, amanhã vou ver o que eu consigo. To bem perdida com essa última tarefa que ela deu”

*Sugestão de soluções*, Mensagem 2.16: “entra na internet que lá tem todas as aulas registradas por dia. tudo muito bem explicadinho. o site é [www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo](http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo) em atividades.”

---

O problema central deste Bloco ultrapassa o registro da mensagem desencadeadora da discussão conforme podemos perceber nos demais excertos: a confusão gira em torno da situação vivida pela turma A que era separada toda terça-feira. Parte do grupo, a qual pertencia o autor da Mensagem 1, havia realizado, na sala G211, uma atividade que deveria ser entregue para a professora; a outra parte estava no Laboratório de

Informática e desconhecia tal atividade, que lhes seria apresentada uma semana depois. Este pode não ter sido o fato mais relevante de toda essa circunstância de divisão da turma, entretanto, este é o único registro que temos na Lista acerca do mal-estar dos graduandos em trabalhar com o SLOGO em uma sala de aula regular sem computadores. Chama a atenção nessa discussão o fato dos alunos discutirem e referirem-se a professora como se eu não participasse da Lista e não pudesse responder. Levei isso em consideração e permiti que eles “esquecessem” de mim e buscassem encontrar uma solução para a questão sozinhos, o que eles acabaram fazendo.

#### **4.4 Conectando os nós da rede: “conversação entre as categorias”**

Dos Blocos de Mensagens analisados até este ponto, escolhemos três para podermos observar as redes de conversação da Lista de Discussão da disciplina CME. Busquei estabelecer relações entre as três categorias, reunindo seus reflexos sob o perfil do sujeito da Sociedade em Rede. Isso será feito a partir da sobreposição das análises precedentes e da visualização da rede de conversação do Bloco. Todos os sujeitos emissores de alguma mensagem serão citados e apenas o sujeito responsável pela mensagem de Tipo 1 será diferenciado, pelo desenho que o envolve, a fim de marcar o início da conversação. Cada flecha indica uma mensagem e seus respectivos

emissor (base da flecha) e destinatário (ponta da flecha), identificados implícita ou explicitamente no cabeçalho ou no corpo da mensagem.

O Bloco 02, anteriormente analisado nos itens 4.1 e 4.2 pode ser visto integralmente na Figura 14, que caracteriza a rede de comunicação estabelecida.

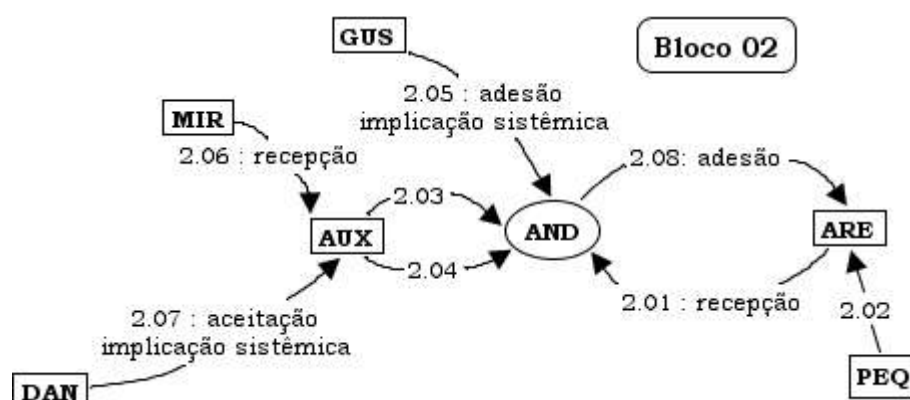


Figura 14 - Rede de conversação do Bloco de Mensagens 02.

Nesta imagem podemos perceber com clareza a divisão do Bloco em dois temas distintos: à direita observamos AND, ARE e PEQ conversando acerca da impossibilidade de se reconhecer o autor da Mensagem 1 porque a mensagem não estava assinada e o *e-mail* (“3308980@ufrgs.br”<sup>26</sup>) não era suficiente para identificá-lo; à esquerda temos a discussão sobre o assunto levantado por AND na primeira mensagem, “do comando para criar uma caixa de entrada de texto em uma janela windows”, no qual AUX, MIR, DAN e GUS envolveram-se.

O primeiro tema não foi explorado anteriormente, mas o fazemos, rapidamente, aqui: frente a postagem de AND que levantava uma dúvida sobre um comando LOGO, ARE despreza o discurso do colega, mas dá

<sup>26</sup> Esse não é o *e-mail* do sujeito da pesquisa. Para manter o compromisso com o sigilo das identidades, foi utilizado o endereço eletrônico da pesquisadora. Na Lista, a mensagem continha um *e-mail* similar, formado pelo número de matrícula do aluno.

indícios de que recebeu a mensagem, pois interroga pelo autor e dono do endereço eletrônico irreconhecível. O que intriga é o fato de AND ter, ao fechar o Bloco 02, preocupado-se em marcar a autoria da mensagem, mas não ter ocupado-se em comentar as respostas enviadas a ele nas demais postagens. Com isso, ele deixa dúvidas quanto a ter sido respondido satisfatoriamente, a ter conseguido resolver seu problema inicial, a ter compreendido as diversas falas que da discussão que ele próprio gerou.

Esta foi uma das dificuldades encontradas no processo de diferenciação dos Blocos de Mensagens: a determinação dos limites, o início e o fim de cada um. Seguiu-se, mais que o 'Assunto' do cabeçalho e as datas de postagem, a interpretação dos conteúdos das mensagens. Durante esse processo, nota-se uma atitude recorrente na Lista: o autor da Mensagem desencadeadora, raramente, manifesta-se sobre as colocações acerca do problema identificado por ele. Acreditamos que esse tipo de atitude seja uma evidência da postura passiva dos aprendizes no decorrer de sua vida escolar, pois não é costume do aluno manifestar sua visão sobre os conteúdos que lhe são ensinados, uma vez que ele não é considerado como sujeito ativo do processo. Conforme amplamente discutido no capítulo 1, as instituições escolares, em geral, visam que o aprendiz realize tarefas definidas pelo professor, saia-se bem nas avaliações e preencha o tempo na escola, descuidando-se da interpretação do aluno sobre o que lhe é exposto. Não poderíamos esperar que essa postura passiva fosse tão rapidamente modificada, nem exigir que os graduandos remodelassem seus paradigmas velozmente. O espaço foi proporcionado e aproveitado da melhor forma

possível por aqueles que sentiram-se à vontade para expor-se e por aqueles que mostraram ter esse costume. Fica, para uma próxima investigação, a possibilidade de instigar mais os alunos a se posicionarem em relação aos seus entendimentos e suas interpretações.

Voltando à análise do Bloco 02, o segundo tema abordado foi analisado segundo as categorias relativas à postura dos sujeitos na comunicação em rede (Categoria 1) e às relações conceituais construídas por eles (Categoria 2). Na sobreposição dessas categorias, presente na Figura 14, temos uma evidência da hierarquização definida entre as subcategorias: aceitação e adesão foram definidas como subcategorias mais complexas que a recepção, assim como a implicação sistêmica é mais elaborada que a implicação local. A Mensagem 2.06 não foi analisada quanto a Lógica das Significações e nem poderia ser, visto que não traz conteúdo suficiente para mostrar as possíveis relações entre conceitos elaboradas pelo sujeito. Na categoria 1, ela foi determinada como recepção justamente por essa ausência de posicionamento. Entretanto, as Mensagens 2.05 e 2.07, de adesão e aceitação, respectivamente, mostram que seus autores elaboram implicações sistêmicas acerca dos conceitos abordados. Uma vez que a aceitação e a adesão são identificadas frente a argumentação de seus autores é natural que o nível das relações conceituais tenha uma certa complexidade, do tipo que se faz presente na implicação sistêmica – identificação de propriedades não diretamente observáveis dos objetos, mas do que pode ser dito a respeito dele e da ação sobre ele e inserção de conceitos em sistemas de significação. Disso, concluímos que quanto maior a argumentação, o posicionamento e a



conseqüente exposição de idéias, maior tende a ser a complexidade das implicações elaboradas pelo sujeito.

O Bloco 08, já analisado no itens 4.1 e 4.3, está representado na Figura 15, por sua rede de conversação.

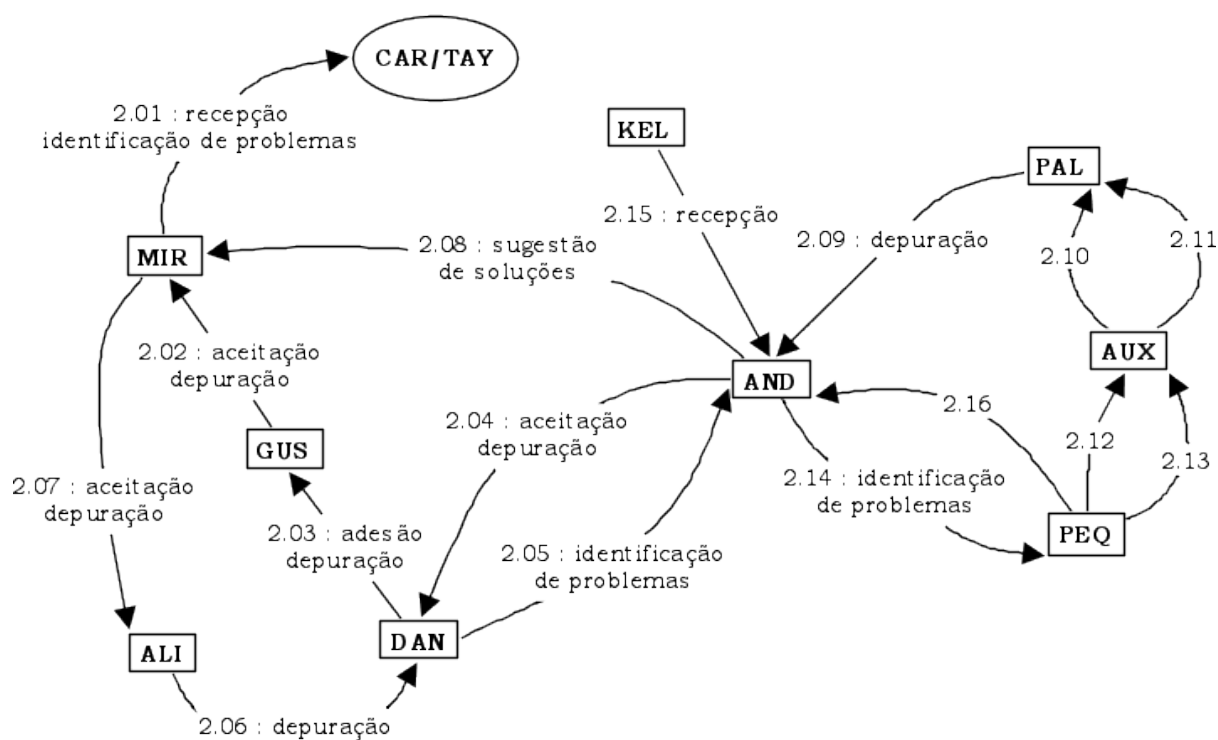


Figura 15 - Rede de conversação do Bloco de Mensagens 08.

Neste Bloco, também percebemos uma subdivisão na conversação, porém, não tão marcante quanto a anterior. O diferencial neste caso é advindo do tipo de abordagem e não do assunto em si. Observando o lado direito da imagem, percebemos que a interação das professoras (AUX e PEQ) na comunicação distanciou-se do restante da conversa. Atribuímos isso ao tipo de abordagem realizado, isto é, ao “tom formal” das mensagens: quem mais além de uma professora diria “Agora o tom da conversa tá melhorando”, ou teria autoridade para dizer “sim, é possível fazer a apresentação dos projetos pras duas turmas, basta um horário comum”.

Questionamos qual aluno, sabendo que essas falas são das professoras da disciplina, “levaria na brincadeira” uma colocação sobre o “tom da conversa”? Não estamos querendo dizer que a discussão encerrou-se por conta das intervenções das professoras, pois muitas mensagens já haviam sido trocadas até aquele ponto e o assunto poderia, realmente, estar chegando ao seu fim – as intervenções de AUX e PEQ foram nas mensagens 2.10 a 2.13 – e, além disso, dois sujeitos ainda deram continuidade ao bloco, mas ressaltamos o papel institucional presente e a postura passiva arraigada nesses graduandos, nos quais a presença de um “superior” inibe manifestações espontâneas e subentende um temido processo avaliativo – já discutido na Análise do Bloco de Mensagens 08, no item 4.3.

Além dessa subdivisão, nota-se, ao sobrepôr as categorias relativas à postura dos sujeitos na comunicação em rede (Categoria 1) e à construção das argumentações (Categoria 3), que novamente a hierarquização das subcategorias mostrou-se adequada. As mensagens duplamente analisadas, no cruzamento de dados, indicam que a recepção corresponde à identificação de problemas, ou seja, ao nível mais baixo da construção das argumentações relativo às estratégias de resolução de situações-problema. Por sua vez, a adesão e aceitação, que exigem maior argumentação, foram equivalentes à depuração que implica discussão sobre a validade, a praticidade e o entendimento do problema e de sua solução. Mesmo as mensagens que foram classificadas apenas sob uma das categorias, dão os mesmos indícios, em uma segunda análise:

---

Mensagem 2.05, identificação de problemas e *recepção*: “Será que não? Agora fiquei confuso... o.O Danis!!!! Heeeelp!”

Mensagem 2.06, depuração e *aceitação*: “nao precisa ser um projeto pra ensinar a mexer no logo.. tem que ser um projeto que quem nao sabe mexe no logo consiga usa.. como disse o colega.. olha lah no site”

Mensagem 2.09, depuração e *adesão*: “Eu concordo com a idéia de não fazermos só projetos mais sérios. Principalmente porque o projeto tbm poderá ser usado por crianças em idade pré-escolar, portanto é interessante ter projetos com joguinhos e brincadeiras!”

Mensagem 2.15, recepção e *identificação de problemas*: “poxa que legal!! o Garfield e o bob esponja... não cheguei a ver esses projetos não! Mas realmente tô sem idéia, hj eu dei uma idéia pro Jesus, ele achou suuuper legal, mas não sei se vai ser viável... vamos ver...”

---

As mensagens 2.05 e 2.15 não explicam o posicionamento dos alunos frente ao assunto que está sendo discutindo, apenas mostram que eles estão tratando do mesmo assunto (*recepção*) e colocando suas dúvidas e fazendo apreciações (*identificação de problemas*). As mensagens 2.06 e 2.09, independente de concordarem ou discordarem das postagens anteriores e das opiniões dos colegas (*adesão e aceitação*), contribuem com novas informações, argumentando sobre a validade e o entendimento do problema discutido: a proposta dos projetos (*depuração*).

O Bloco 26, analisado nos itens 4.2 e 4.3, tem sua rede de conversação representada na Figura 16.

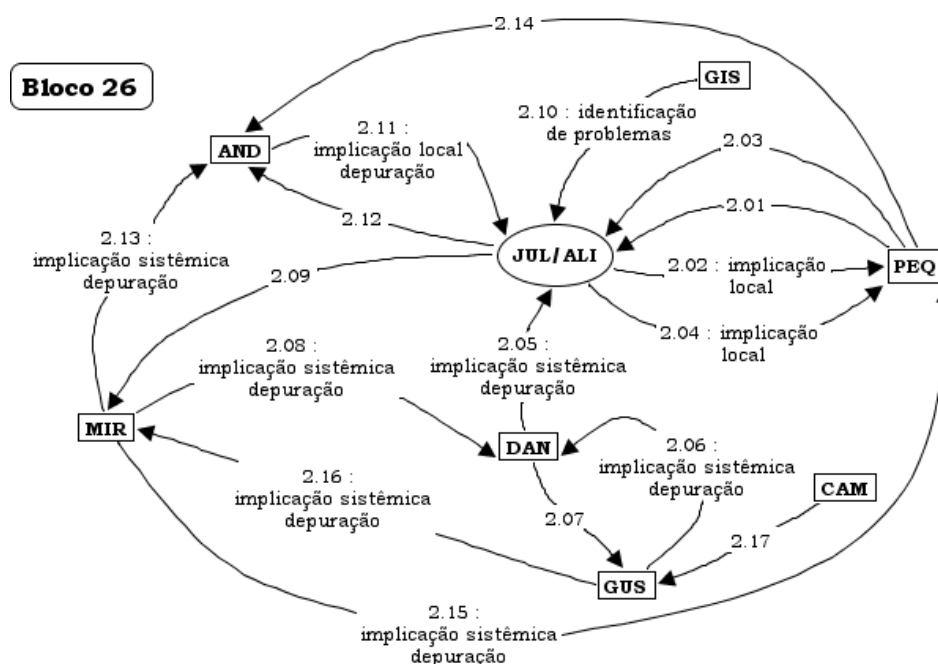


Figura 16 - Rede de conversação do Bloco de Mensagens 26.

Neste Bloco, a interação da professora, diferentemente do que percebemos no Bloco 08, não ficou desconectada da discussão, pelo contrário, a fomentou no início e permitiu que ela ocorresse livremente. O que percebemos foi uma certa impaciência gerada pela sua postura questionadora, que ao invés de fornecer as respostas, gerou mais perguntas a respeito do problema identificado pelos alunos. Essa interpretação advém da grafia<sup>27</sup> das mensagens 2.02 e 2.04: “daniiii.. oq q significa isso????” e “ai daniiii.. nao entendemos..” que abusa das vogais do nome da professora, como se a estivesse chamando com fervor, e da quantidade de pontos de interrogação, como se a dúvida fosse maior do que um único ponto indicaria.

Outra vez, a postura passiva manifesta-se na espera por respostas diretas. O

27 Cabe um breve comentário sobre a escrita comum aos *internautas*: uma vez que a comunicação textual perde as expressões corporais do sujeito (olhares, tom de voz, gesticulação, etc.), para que a visualização de um texto carregue determinadas marcas, surgiu, na *Internet*, o costume de utilizar símbolos, que variam entre letras maiúsculas, podendo indicar alteração de voz; *smiles* indicando humor e manifestações de afeto como, por exemplo, “o.O” que indica que a pessoa está confusa e “:)” que expressa alegria; e a própria pontuação que dá entonações e enfoques diferenciados: um ponto de interrogação solitário “?” indica dúvida, mas vários deles “????”, podem indicar uma “grande” dúvida.

importante neste ponto, no vigésimo sexto Bloco de discussão, quase no final do semestre, é notar o movimento de modificação dessa postura, aparente nas demais mensagens, nas quais os alunos formulam hipóteses acerca do problema, expondo o que estão entendendo e pensando a respeito dele.

Mais uma vez, a sobreposição das categorias indica que a hierarquização das subcategorias foi adequada, a excessão da classificação da Mensagem 2.11. A justificativa para isso, entretanto, contradiz essa excessão, baseada na própria argumentação do sujeito. Conforme discutido anteriormente, na Análise do Bloco de Mensagens 26, no item 4.2, AND dá uma explicação “padrão” para o problema e acaba equivocando-se. Sua depuração decorre da busca por explicação, enquanto sua implicação local fica determinada ao resultado dessa busca, que não questiona um conhecimento prévio, a ponto de restringir-se ao observável do objeto (a Tartaruga parece não se mover quando na verdade move-se muito pouco, o que passa despercebido). Conforme destacamos acima, a depuração indica o movimento de mudança de postura: o sujeito passa a atuar na construção do conhecimento, mesmo que limitado pela ausência de questionamento. Isso é como um primeiro passo do seu processo de transição da postura passiva para a ativa na sua formação de sujeito da Sociedade em Rede.

Esses três Blocos analisados nos permitem fazer uma aproximação entre o perfil buscado e as subcategorias identificadas. Conforme podemos visualizar na Figura 17, a medida que o sujeito modifica sua postura, transformando-se de sujeito receptor de informações a produtor de

conhecimento, na experiência explorada de aprendizagem de Matemática, aproxima-se do perfil de sujeito da Sociedade em Rede.



Figura 17 - Transição da postura passiva para a ativa: tornar-se sujeito da SR.

## 5 O desenvolvimento de sujeitos da Sociedade em Rede

Há uma falta virtual de compreensão de estruturas matemáticas. Na grande maioria dos casos, o que os estudantes comunicam, anotando ou expressando sinais matemáticos, é meramente os sinais em si e não as estruturas para as quais os sinais são supostos símbolos. É como aprender a estrutura fonética e a ortografia de uma língua, e estar apto a ler em voz alta qualquer coisa naquela língua, sem compreender o que está dizendo. (Dienes, 1975, p. 19-20).

Retomamos a opinião do matemático Dienes, na citação acima para, de acordo com a perspectiva interdisciplinar desta pesquisa, estabelecermos ligação entre as áreas aqui estudadas – Psicologia Social e Institucional, Educação e Matemática. Pensando sobre aprendizagem de uma maneira ampla, seja a aprendizagem de um conceito matemático, de uma ferramenta tecnológica, de uma competência social ou de uma habilidade mercadológica, partimos do princípio que o conhecimento não é uma cópia da realidade e que para construí-lo é necessário mais mobilização que simplesmente fazer cópias mentais. Sob a perspectiva genética adotada, o conhecimento se dá a partir de operações, isto é, sistemas de ações reversíveis que permitem ao sujeito transformar o objeto do conhecimento, compreender o processo dessa transformação e, conseqüentemente, compreender o modo como se dá essa construção. Isso nos conduziu para além da prática tradicional de ensino de Matemática da resolução de exercícios, para a problematização, a reflexão e a argumentação acerca de situações-problema, por intermédio de uma Lista de Discussão de *e-mail*.

A partir das situações analisadas, acreditamos ter dado evidências do quanto a utilização de TI na aprendizagem de Matemática possibilita o desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências valorizadas socialmente e não apenas na aprendizagem desta ciência em si. A proposta didático-investigativa utilizada nesta dissertação possibilitou aos sujeitos da pesquisa o desenvolvimento de uma postura ativa e crítica frente a situações-problema, e, à autora e futuros leitores, reflexão e avaliação das práticas de ensino-aprendizagem de Matemática. Frente a realidade de que as TI alastram-se pelos diversos segmentos sociais, auxiliando o desenvolvimento social, econômico e cultural, mas, também, criando uma nova série de problemas, sejam de ordem técnica, como um sistema bancário “fora do ar”, ou de ordem social, como a exigência atual de conhecê-las e saber manejá-las, elas foram usadas como meio para gerar interações acerca dos processos de aprendizagem de Matemática dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática e utilizar tais processos como ponto de partida para o desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências do perfil do sujeito da Sociedade em Rede.

Frente aos contextos sócio-educacionais discutidos, nos quais as TI integram tanto os problemas quanto as possíveis soluções, investigamos uma forma de utilizá-las para auxiliar nos processos de aprendizagem e desenvolvimento de uma postura ativa na construção de conhecimento matemático, social e inter-relacional. A ênfase foi colocada na atividade, na reflexão e na argumentação do próprio sujeito interagindo numa comunidade em rede, que foram registradas através de discursos na Lista de Discussão



de CME. Nesta situação, foi possível identificar e categorizar suas posturas na comunicação em rede virtual, as relações que eles estabeleciam entre os conceitos que discutiam e a construção das argumentações que realizavam.

Na análise que nos conduziu a essa categorização, encontramos relações entre o perfil do sujeito da Sociedade em Rede e as atitudes dos sujeitos desta pesquisa. No decorrer do semestre de trabalho, foi possível perceber, por parte dos alunos, um movimento de transição da postura passiva, receptora de informações, para uma postura ativa, produtora de conhecimento. Os discentes viveram a necessidade de detectar e formular problemas, pensá-los sob diferentes perspectivas e equacioná-los; de buscar e implementar as melhores soluções; de testar e avaliar as soluções encontradas; de contextualizar e questionar os caminhos escolhidos para solucionar desafios; de operar com os conhecimentos, processá-los e integrá-los em novos sistemas de significação; e de saber trabalhar em equipe, criando disposição para ouvir, contribuir e produzir no e para o grupo.

Isso foi registrado na análise nas transposições entre as subcategorias de recepção para aceitação e/ou adesão; de implicação local para a sistêmica (e para estrutural); e da conversa sobre a vida acadêmica para a identificação de problemas e sugestão de soluções e para a depuração das situações-problema que os próprios alunos levantavam e fomentavam. As redes de conversação configuradas permitiram estabelecer conexões entre o perfil do sujeito da Sociedade em Rede, a utilização das TI e a aprendizagem de Matemática, mostrando que os alunos passaram a manifestar-se mais

ativamente frente aos novos desafios provocados por desequilíbrios cognitivos que eles mesmos desencadeavam.

No decorrer do trabalho, alguns graduandos estiveram passivos, manifestando-se pouco ou nada; diziam que apenas recebiam informações pela Lista, não imaginando outra forma de interação; outros começaram a buscar auxílio para resolver suas dúvidas, trocando idéias com os colegas; discutiram, expuseram-se, criaram, implementaram, testaram e avaliaram soluções coletivamente. Encontramos diversas posturas, atitudes e maneiras de lidar com o desafio de pensar sobre seus raciocínios e expressá-los: a qual delas nos atemos? A todas. Celebramos as mudanças, as conquistas, os “passos a diante” no desenvolvimento; da mesma forma, refletimos e somos desafiados pelo que poderia ter sido feito diferente, por um possível aprimoramento em uma próxima oportunidade. Não deixamos um modelo a ser seguido, mas uma amostra do que pode ser feito. Acredito que essa maneira de categorizar as condutas dos sujeitos na Lista de Discussão pode contribuir para estudos referentes a trocas verbais virtuais, uma vez que esses estudos ainda se restringem a tratamento de freqüências estatísticas, não enfatizando as construções conceituais. Como visto, essa categorização pode ser aplicada não exclusivamente para conceitos matemáticos, mas para conhecimentos sociais e culturais de uma forma ampla. Uma perspectiva de continuação para esse trabalho é a utilização das categorias aqui desenvolvidas na avaliação de cursos de Educação a Distância (EAD), tanto no acompanhamento do desenvolvimento dos discentes quanto dos docentes e da estrutura e da operacionalização de determinado curso de EAD.

Na rede de conhecimentos em que estamos inseridos, ou melhor, entrelaçados, não basta apontar e criticar erros, é preciso sugerir soluções, questioná-las, implementá-las, avaliá-las e refletir sobre elas. Sabemos o que não deve ser feito, repetimos tantas vezes, tantos discursos contra a Educação Tradicional que isso já se tornou um “chavão pedagógico”, um discurso comum, não mais considerado com a devida importância. Não temos a melhor solução, mas procurando por ela, nos tornamos ativos, sujeitos autores da nossa trajetória própria, sujeitos produtores de conhecimento, sujeitos da Sociedade em Rede.

## Referências

ABELSON, Harold. **Turtle Geometry**. Cambridge: MIT Press, 1982.

BASSO, M. V. de A. **Espaços de Aprendizagem em Rede**: novas orientações na formação de Professores de Matemática. 2003. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BATTRO, A. M. & DENHAM, P. J. **La educación digital: una nueva era del conocimiento**. Buenos Aires: EMECE, 1997. Disponível em: <<http://www.byd.com.br>>. Acesso em 01 out. 2004.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, DF, MEC/Semtec, 2002.

CARRAHER, D. W. Educação Tradicional e Educação Moderna. In: CARRAHER, T. N. (Org.). **Aprender Pensando**: Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação. Petrópolis: Vozes, 1986. p.11–30.

CARRAHER, T. N. **Sociedade e Inteligência**. São Paulo: Cortez, 1989.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede** (Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura; v. 1). São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTORINA, J. et ali. **Psicología Genética**: aspectos metodológicos y implicancias pedagógicas. Buenos Aires: Mino y Davila, 1984.

COSTA, I. E. T. **A ampliação de “possíveis no desenvolvimento cognitivo de adolescentes com lesão no sistema nervoso central, em ambiente informatizado**. 1992. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992.

DIENES, P. Z. **Primeiros Passos em Matemática**: conjuntos, números e potências. São Paulo: Herder, 1969.

\_\_\_\_\_. **Aprendizado Moderno da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

\_\_\_\_\_. **O poder da matemática:** um estudo da transição da fase construtiva para a analítica do pensamento matemático da criança. São Paulo: EPU, 1975.

\_\_\_\_\_. **As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática.** São Paulo: EPU, 1986.

DUTRA, Italo & FAGUNDES, L. da C. & CAÑAS, A. Uma proposta de uso dos mapas conceituais para um paradigma construtivista da formação de professores a distância. In: X WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NAS ESCOLAS, 2004, Salvador.

FAGUNDES, L. da C. **A psicogênese do conceito de superfície unilateral.** 1977. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1977.

\_\_\_\_\_. **Psicogênese das condutas cognitivas da criança em interação com o mundo do computador.** 1986. Tese (Doutorado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

FAGUNDES, L. da C. & PETRY, P. P. O preparo de professores para trabalhar no ambiente LOGO. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v.5, n.1, p. 11–17, 1992.

FAGUNDES, L. da C. & MAÇADA, D. L. & SATO, L. S. **Aprendizes do futuro:** as inovações começaram!. Coleção Informática para mudança na Educação – Ministério da Educação. Brasília: Estação Palavra, 2000.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

GARCIA, V. C. **Profissionalização do professor de matemática:** limites e possibilidades para a formação inicial. 1999. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

GRIZE, J. B. **Lógica Natural e Comunicação.** PUF: Paris, 1996.

\_\_\_\_\_. **Lógica Natural e Representações Sociais.** Disponível em: <[http://www.psr.jku.at/PSR1993/2\\_1993Grize.pdf](http://www.psr.jku.at/PSR1993/2_1993Grize.pdf)>. Acesso em: 02 mai. 2005.

HALMOS, P. Mathematics as a creative art. In: CAMPBELL, D. & HIGGENS, J. **Mathematics**: people, problems, results – Vol. II. Belmont: Wadsworth, 1984, p. 19-29.

HOFFMANN, D. S. & GRAVINA, M. A. Relato de Experiência: A Geometria e o Cabri Géomètre na Licenciatura em Matemática da UFRGS. In: CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: ÁREAS EXATAS, 2000, Florianópolis.

IMAT/UFRGS. **Plano da Disciplina MAT01343** – Computador na Matemática Elementar I. Porto Alegre: 2002/2.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). **SAEB 2001**: Matemática. Brasília: O Instituto, 2001.

\_\_\_\_\_. **SAEB 2003**: Matemática – 4ª série do Ensino Fundamental. Brasília: O Instituto, 2003.

\_\_\_\_\_. **SAEB 2003**: Matemática – 8ª série do Ensino Fundamental. Brasília: O Instituto, 2003.

\_\_\_\_\_. **SAEB 2003**: Matemática – 3ª série do Ensino Médio. Brasília: O Instituto, 2003.

\_\_\_\_\_. **5º INAF** – Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional. São Paulo: O Instituto, 2005.

JURKIEWICZ, S. **Matemática e Informática**: quem precisa de quem?

Disponível em:

<<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/mnp/tetxt4.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2005.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

\_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência**: O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

MACEDO, L. de. **Ensaio Construtivistas**. – São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MATOS, J. M. **Cronologia do ensino da matemática**. Disponível em:

<<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/jmmatos/clivros/clvrshmt/cronol/cronest.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2004.

MORIN, E. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

\_\_\_\_\_. As duas globalizações: comunicação e complexidade. In: **As duas globalizações: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente**. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 2002. p. 39–59.

\_\_\_\_\_. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

NEVADO, R. A. de. Metodologia de Pesquisa nos Estudos LEC. In: **Psicologia: Reflexão e Crítica** – v.5, n.1, Porto Alegre, 1992. p. 3–10.

\_\_\_\_\_. **Espaços Interativos de Construção de Possíveis: uma nova modalidade de formação de professores**. 2001. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

\_\_\_\_\_. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Fundo de Cultura, 1967.

\_\_\_\_\_. Development and learning. In: LAVATTELLY, C. S. & STENDLER, F. **Reading in child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.

\_\_\_\_\_. Comentários sobre educação matemática. In: **Developments in mathematical education: proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Congress on mathematical education, 1972**. London: Cambridge University Press, 1973.

\_\_\_\_\_. **A Equilíbrio das Estruturas Cognitivas: Problema Central do Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

\_\_\_\_\_. **Psicologia e Pedagogia**. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

\_\_\_\_\_. **Introducción a la epistemología genética: El pensamiento matemático**. México: Paidós, 1987.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia Genética**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

\_\_\_\_\_. **Para Onde Vai a Educação?** 16<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.

PIAGET, J. & GARCIA, R. **Hacia una Lógica de Significaciones**. México: Gedisa, 1989.

UFRGS. **Concurso Vestibular 2006** – Manual do Candidato. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/coperse/cv2006/manual/manual2006.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2005.

VITALE, B. Computador na escola: um brinquedo a mais?. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 13, nº 77, 1991. p. 18-25.



## **ANEXO A**

**Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS**



## **ANEXO B**

### **Lista de Discussão: Blocos de Mensagens**

**Bloco 01 : trocas assíncronas no período de 31/03/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 31 Mar 2005 09:01:19

De: TAY

Assunto: Bom dia

Bom dia pessoal!

Apenas testando!!!

Boa aula a todos!

Beijos TAY

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 31 Mar 2005 09:13:10

De: DAN

Assunto: Bom dia

Bom dia TAY!!!

Bom dia a todos!!

DAN

**Bloco 02 : trocas assíncronas no período de 31/03/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 31 Mar 2005 09:11:09

De: 3308980@ufrgs.br

Assunto: Caixa de entrada em uma janela!

Alguém tem idéia do comando para criar uma caixa de entrada de texto em uma janela windows?!?!?!?

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 31 Mar 2005 09:45:19

De: ARE

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela!

Posso saber quem é 3308980????

Mensagem 2.02

Data: Quinta, 31 Mar 2005 11:43:17

De: PEQ

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela!

Hehe

Viu como é preciso ASSINAR as mensagens!

[ ]'s PEQ

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 31 Mar 2005 14:49:26

De: AUX

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela

Espero que seja isso que tu queiras, se não for... tomara que ajude!!!!

[ ]'s AUX

Mensagem 2.04

Data: Quinta, 31 Mar 2005 14:52:04

De: AUX

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela!

Anexo: exemplos1-caixa\_combinacao.LGO

OPS!!!!

ESQUECI DE ANEXAR!!!!

AGORA VAI.

Anexo: exemplos1-caixa\_combinacao.LGO

aprenda prog1

..... o ";" (ponto e vírgula) serve para colocarmos comentários sem que a TAT leia

.....ESCREVA prog1 NA JANELA DE COMANDOS.....

criejanela "main "minhajanela "meutítulo 20 20 100 100 ;cria janela

crieestático "minhajanela "est [digite seu nome e sobrenome] 0 0 50 100

criecaixacominação "minhajanela "comb 25 25 60 10 ;; cria a caixa

criebotão "minhajanela "nome "escreva 35 40 30 10 [prog2] ;; cria o botão e chama prog2

fim

aprenda prog2

atr "nome primeiro textodacaixacominação "comb ;;; atribui a palavra nome o primeiro texto da caixa

mostre :nome ;;; mostra (acima, na janela de comandos) o que foi atribuído a palavra nome

rotule :nome ;;; rotula (na "área de trabalho" da TAT) o que foi atribuído a palavra nome

atr "sobrenome último textodacaixacominação "comb

mostre :sobrenome

..... [ ]'s AUX

fim

Mensagem 2.05

Data: Quinta, 31 Mar 2005 16:15:28

De: GUS

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela!

eu também encontrei tal dificuldade.... porém já superada

anota aí:

criecaixacominação "nome\_da\_janela "nome\_qualquer 25 25 40 12

tem q ter cuidado com as coordenadas (25 25).

Cuida pra elas ficarem dentro da janela.

Entende?

GUS

Mensagem 2.06

Data: Quinta, 31 Mar 2005 16:39:25

De: MIR

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela!

Que legal, gostei disso...

Beijos, MIR

Citando AUX:  
ESQUECI DE ANEXAR!!!! AGORA VAI.

Mensagem 2.07

Data: Quinta, 31 Mar 2005 17:08:01

De: DAN

Assunto: RES: Caixa de entrada em uma janela!

Consegui fazê-la escrever o nome, mas não o sobrenome.

Então depois da última linha em prog2, antes do fim coloquei:

'rotule :sobrenome'

Assim ela escreveu o nome e o sobrenome, porém um sobre o outro. Como faço para ela escrever um depois o outro?

[]'s DAN

Citando AUX:  
ESQUECI DE ANEXAR!!!! AGORA VAI.

Mensagem 2.08

Data: Quinta, 31 Mar 2005 19:20:30

De: AND

Assunto: Re: Caixa de entrada em uma janela!

é o AND... eu vou arrumar no chasquemail para identificar com meu nome.

Citando ARE:  
Posso saber quem é 3308980????

**Bloco 03 : trocas assíncronas no período de 31/03/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 31 Mar 2005 16:32:13

De: SAM

Assunto: Slogo

Oi

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 31 Mar 2005 16:41:03

De: GUS

Assunto: Re: Slogo

OI :D

GUS



**Bloco 04 : trocas assíncronas no período de 31/03/05 a 01/04/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 31 Mar 2005 19:21:51

De: GUS

Assunto: Ajuda com cores e variavel ! (?)

Gente, como sabemos, o comando de mudar a cor do lápis é:

mudecl "verde

(ou outra cor qualquer como azul, verde, preto, etc...)

Meu problema é o seguinte:

Quando tento mudar a cor usando uma variável (ver exemplo abaixo) o SLogo responde "Esta cor não é válida!"

Ex.: mudecl ":cor

Já tentei deixar espaço entre " e : (mudecl " :cor) e também não deu.

Se alguém souber, ou descobrir como eu faço pra usar uma variável no comando mudecl, que o faça por favor :D

OBS.: A variável tem que ser PALAVRA, e não NUMERO.

Ex.: mudecl ":cor (se :cor for número, funciona)

Valeu :)

GUS

Mensagem 2.01

Data: Sexta, 1 Abr 2005 02:48:18

De: AND

Assunto: Re: Ajuda com cores e variavel ! (?)

Olá GUS.

Acho que você precisa usar a primitiva atribua para fazer o que você deseja ...

por exemplo...

atribua "variavel "cor

sendo que variavel é a o nome da variavel que você deseja trabalhar, e cor é o nome da cor que você deseja usar...

agora para chamar a variavel você faria...

mudecl :variável

issoae ;)

se alguém puder me responder se meu nome está aparecendo agora eu agradeço

[]'s

**Bloco 05 : trocas assíncronas no período de 04/04/05 a 06/04/05**

Mensagem 1

Data: Segunda, 4 Abr 2005 16:46:00

De: IAS

Assunto: Exemplos

Oi Pessoal!

Gostaria de saber se tem disponível em algum lugar os projetos dos semestres passados. Acho que seria bom dar uma olhadinha pra ter uma noção do que pode ser feito!

IAS!

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 4 Abr 2005 22:17:38

De: GUS

Assunto: Re: Exemplos

Oi IAS

tem um lugar sim... anota aí:

<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/04-2.htm> -> semestre 2004/2

<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/04-1.htm> -> semestre 2004/1

<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/03-2.htm> -> semestre 2003/2

Acho que isso vai ser nossa aula de amanhã (04/04)...

GUS

Mensagem 2.02

Data: Quarta, 6 Abr 2005 20:06:24

De: PEQ

Assunto: Re: Exemplos

Pessoal,

quem já viu os projetos dos semestres anteriores pode ir adiantando alguns dos "temas", não é?

No ambiente do chat <http://amadis.psico.ufrgs.br> tem fóruns esperando por vocês!

Inclusive, dois deles são para discutir os projetos - anteriores e futuros!

[ ]'s PEQ.

**Bloco 06 : trocas assíncronas no período de 05/04/05 a 06/04/05**

Mensagem 1

Data: Terça, 5 Abr 2005 20:08:44

De: MIR

Assunto: Logo 3d

Pessoal!

Para quem está interessado em trabalhar no Logo 3d, isso aqui pode ser interessante.

Antes de descobrir a primitiva circunferência, eu mesma ensinei a Tat a fazer, e, como consequência, também aprendi a fazer uma esfera. Quem quiser dar uma olhada, é interessante...

logo3d cabeceiepf 90 repita 360 [repita 360 [pf 1 cabeceiepf 1] pd 1]

O jeito mais simples de fazer a circunferência, no entanto, é pensando nela como um sólido de revolução, então é só a Tat ir fazendo circunferências (de raio :r) e ir rolando em torno de si mesma.

logo3d repita 360 [circunferência :r rolepd 1]

Cabeceiepf (ou pt) e rolepd (ou pe) são primitivas, a Tat já conhece, e elas são bem importantes pra construirmos várias coisas no logo 3d.

Abraços, MIR

Mensagem 2.01

Data: Quarta, 6 Abr 2005 16:53:14

De: GUS

Assunto: Re: Logo 3d

Legal MIR.. chega a ser divertido!

**Bloco 07 : trocas assíncronas no período de 07/04/05 a 12/04/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 7 Abr 2005 12:08:30

De: PEQ

Assunto: Imagine uma versão mais "atual" do Super Logo ...

Pessoal,

eu andei comentando com algumas pessoas sobre a evolução do Logo: do tempo em que ele nem tinha parte gráfica, muito menos tartaruga, passando pelo Super Logo que nós usamos, pelo Mega Logo que deu uma melhorada no visual e chegando ao Imagine, que é a versão mais nova, cheia de recursos diferentes. Para fazer a conversa mais ampla, resolvi colocar o assunto na lista.

Quem se interessou pelo Imagine ou pela história do Logo, dá uma olhada no link: <http://www.imagine.etc.br/imagine/logo.htm>

Quem é associado no orkut, e quiser dar uma olhada na comunidade Amantes do Logo...

Tem uma outra comunidade dedicada a tartaruga, em inglês - não lembro o nome, mas me achar no orkut, é só procurar nas minhas comunidades...

Era isso.

ah! você já entrou no ambiente? <http://amadis.psico.ufrgs.br>

[ ] ' s PEQ.

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 7 Abr 2005 18:48:37

De: MIR

Assunto: Re: Imagine uma versão mais "atual" do Super Logo ...

Puxa, eu não imaginava que o Logo tinha todo esse fundo pedagógico por trás... agora estou ainda mais apaixonada pela nossa amiguinha Tat...

Mensagem 2.02

Data: Terça, 12 Abr 2005 11:24:20

De: PEQ

Assunto: Re: Imagine uma versão mais "atual" do Super Logo ...

Pessoal,

falando em "fundo pedagógico", como diz a MIR, tem um livro muito bom, do autor da Linguagem Logo:

LOGO: Computadores e Educação Seymour Papert

Esse livro tem nas bibliotecas na Matemática e da Educação.

É de 1980, quando a Linguagem Logo foi criada, numa época em que apenas se começava a falar no uso do computador nas escolas.

Quem tiver interesse, boa leitura!

[ ] ' s PEQ.

**Bloco 08 : trocas assíncronas no período de 07/04/05 a 16/04/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 7 Abr 2005 19:00:51

De: CAR/TAY

Assunto: Projetos...

E aí turma, beleza?

Alguém já sabe o que vai fazer para o projeto?

Eu e a TAY bolamos uma idéia bem legal, tomara que role tudo direitinho...

Mais tarde, quando tiver tudo acertado contamos para vcs...

CAR

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 7 Abr 2005 19:08:28

De: MIR

Assunto: Re: Projetos...

Sim... Também estamos com umas idéias bem bacanas. Só falta filtrá-las.

Depois que estiver tudo certo, podemos trocar uma idéia...

Ah! Eu e minhas colegas estávamos pensando que seria interessante uma apresentação dos projetos pras duas turmas, será que isso seria possível?

MIR

Mensagem 2.02

Data: Quinta, 7 Abr 2005 21:17:22

De: GUS

Assunto: Re: Projetos...

Eu acho q o projeto nao precisa ser nada muito mágico... afinal, devemos criar um script para facilitar a utilização por quem não sabe mexer no SLogo.

Aqueles projetos dos semestres passados por exemplo, provavelmente o "assunto" do projeto não era igual ao nosso, pois carrinhos de corrida ou uma guitarra não ensinam ninguém a usar slogo... acho q vi todos os projetos dos 3 semestres anteriores, e deve ter 2 ou 3 que ensinam alguma coisa...

Por isso, na hora de programar, pensem em nós quando sentamos na primeira aula na frente da tartaruga...

ih droga... acho q to viajando

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 7 Abr 2005 23:25:04

De: DAN

Assunto: RES: Projetos...

Na real acho que não estás viajando não GUS.

Acho que o objetivo é mesmo esse, de fazer algo com que se possa aprender, e não apenas um joguinho...

Sobre o projeto do meu grupo, estamos pensando ainda. Nada de muito concreto...

Boa sorte para todos nós!

DAN

Mensagem 2.04

Data: Sexta, 8 Abr 2005 00:41:51

De: AND

Assunto: Re: RES: Projetos...

Não concordo com vocês. Se lerem o projeto, diz que é para ser feito para alguém que não sabe mexer no slogo, para mim isso quer dizer que é para fazer em janela, sem o usuário entrar comandos... não necessariamente precisa ensinar algo...

Mensagem 2.05

Data: Sexta, 8 Abr 2005 16:18:26

De: DAN  
Assunto: RES: Projetos...  
Será que não?  
Agora fiquei confuso... o.O  
Danis!!!! Heeeelp!

Mensagem 2.06

Data: Sexta, 8 Abr 2005 17:39:58

De: ALI

Assunto: Re: RES: Projetos...

nao precisa ser um projeto pra ensinar a mexer no logo.. tem que ser um projeto que quem nao sabe mexe no logo consiga usa.. como disse o colega.. olha lah no site <http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/> (no link projetos)

Mensagem 2.07

Data: Sexta, 8 Abr 2005 21:53:32

De: MIR

Assunto: Re: RES: Projetos...

Bom...

Eu também não acho que necessite ensinar diretamente a mexer no Logo, afinal de contas, quando vemos um projeto interessante (como a maioria), podemos ir atrás da programação e aprender muita coisa.

Pelo menos é o que eu acho...

Abraços a todos e bom final de semana!

MIR

Mensagem 2.08

Data: Sexta, 8 Abr 2005 22:19:44

De: AND

Assunto: Re: RES: Projetos...

pois é... o projeto do meu grupo por exemplo é um sistema de cadastro de usuarios para uma empresa com banco de dados e etc... não tem nada haver com o logo...

^o,O^

quem quiser saber mais sobre o nosso projeto entra na pagina do nosso projeto no amadis...

Mensagem 2.09

Data: Sábado, 9 Abr 2005 19:57:31

De: PAL

Assunto: Re: RES: Projetos.

Eu concordo com a idéia de não fazermos só projetos mais sérios. Principalmente porque o projeto tbm poderá ser usado por crianças em idade pré-escolar, portanto é interessante ter projetos com joguinhos e brincadeiras!

:oD

Mensagem 2.10

Data: Segunda, 11 Abr 2005 18:08:23

De: AUX

Assunto: Re: RES: Projetos...

Agora o tom da conversa tá melhorando....

Ao meu ver quanto menos regra melhor... pois acredito que podemos perder muitas idéias e procedimentos novos e interessantes por causa disso.

Bjs, AUX

Mensagem 2.11

Data: Segunda, 11 Abr 2005 18:19:33

De: AUX

Assunto: Re: RES: Projetos...

Realmente não precisa ensinar a mexer no logo, o q precisa é q a pessoa q não conhece o logo, consiga executar o teu projeto...



Bom, se quiseres ensinar alguma coisa do logo ou ensinar a mexer no logo... já é uma idéia de projeto... LEGAL!!!!

por exemplo: ensinar aos principiantes no uso do logo os primeiros passos... pode ser pra crianças... ou para os teus próximos colegas q entraram no segundo semestre.

ou ensiná-los a criar janelas.....

Sds, AUX

Mensagem 2.12

Data: Terça, 12 Abr 2005 11:48:38

De: PEQ

Assunto: Re: Projetos...

Aproveitando as mensagens da CAR/TAY e da MIR,

- sim, é possível fazer a apresentação dos projetos pras duas turmas, basta um horário comum.

Como essa parte de horário comum é complicada - a maioria tem o horário anterior ou posterior ao da sua turma ocupado com outra disciplina - podemos começar a pensar em trocar os arquivos por e-mail ou enviar para um repositório na internet (estou providenciando algo assim)...

Aliás, a lista e o ambiente têm esse papel de colocar as duas turmas de Computador na Matemática Elementar em contato!!

- E voltando às mensagens da CAR/TAY e da MIR: Por quê esperar as idéias estarem "prontas"?

Vamos aproveitar a lista e os fóruns do ambiente para falar livremente de nossas idéias, dúvidas, etc.

Não precisa ter vergonha, medo, receio de dizer o que está planejando!

Se a gente esperar para falar sobre o projeto depois que ele já estiver pronto, não vamos poder nos ajudar, dar e receber sugestões, opiniões, críticas, etc..

Por exemplo, tem um item de avaliação do projeto que diz respeito a "aplicabilidade" dele, ou seja, se alguém que desconhece a Linguagem Logo poderá usá-lo.

Quando a gente faz o projeto, a gente entende tudo dele!

Mas quem "vê/usa" o projeto sem saber como ele foi feito, sem conhecer a linguagem de programação? Será que entende como usar?

Pensem nos projetos dos colegas dos semestres anteriores: vocês entenderam como todos funcionam?

Conseguiram usar, brincar, exercitar, se divertir, etc. com todos os projetos ou teve algum que parecia confuso, que não estava claro como usar, como funcionava, etc.?

Se a gente conversar sobre o projeto enquanto estiver elaborando ele, esse tipo de dificuldade em usar o projeto de um colega não seria encontrada!

Que tal? Vamos trocar idéias?

[ ] ' s PEQ

Citando MIR:

Sim... Também estamos com umas idéias bem bacanas. Só falta filtrá-las.

Depois que estiver tudo certo, podemos trocar uma idéia...

Ah! Eu e minhas colegas estávamos pensando que seria interessante uma apresentação dos projetos pras duas turmas, será que isso seria possível?

MIR

| Citando CAR/TAY :

| E aí turma, beleza? Alguém já sabe o que vai fazer para o projeto?

| Eu e a Taís bolamos uma idéia bem legal, tomara que role tudo direitinho...

| Mais tarde, quando tiver tudo acertado contamos para vcs...

| CAR

Mensagem 2.13

Data: Terça, 12 Abr 2005 12:13:38

De: PEQ

Assunto: sobre os projetos ...

:o)

Não tem ninguém viajando, todos têm razão!

Ê como a AUX disse, "quanto menos regra melhor"!

Cada grupo faz o que quiser: ensinar a usar o SLogo, ensinar alguma coisa de Matemática, um jogo, um passatempo, uma música, etc...

O "tema" do projeto é LIVRE!!

As exigências/regras que precisamos observar são:

- criatividade/originalidade: "cópias" estão fora de questão...

- aplicabilidade/entendimento do usuário: façam um teste com um amigo ou parente; se essa pessoa perguntar muita coisa, suspeite...

- programação econômica: não pode ficar um arquivo de "trocentos" mega... nem algo do tipo

pf 100 pd 90 pf 100 pd 90 pf 100 pd 90

quando dá pra usar polig 3 100 (desde que a tartaruga aprenda polig :n :l )!

- funções Windows no Slogo: que ajudam na aplicabilidade do usuário. Observem que tem um projeto que "roda" sem digitar nenhum comando na Janela de Comandos e outros que mesmo com as funções Windows (botões, listagens, etc.) ficam complicados de manipular...

- correção matemática: bom, pra programar em Logo precisa usar conhecimentos de Matemática...

Agora, se vai ser uma aula, uma lição, uma surpresa, uma brincadeira, etc.

Isso é com vocês!!

[ ] ' s PEQ

Mensagem 2.14

Data: Quarta, 13 Abr 2005 20:51:33

De: AND

Assunto: Re: sobre os projetos ...

E se eu criar um projeto que envolva algum conhecimento específico... por exemplo, um programa que o usuário tenha que ter um conhecimento musical prévio, ou um programa para uma empresa específica que precise de algum conhecimento específico??

Mensagem 2.15

Data: Sábado, 16 Abr 2005 21:56:14

De: KEL

Assunto: Resposta

Poxa que legal!! o Garfield e o bob esponja... não cheguei a ver esses projetos não! Mas realmente tô sem idéia, hj eu dei uma idéia pro Jesus, ele achou suuuper legal, mas não sei se vai ser viável... vamos ver...

Mensagem 2.16

Data: Segunda, 18 Abr 2005 17:45:24

De: PEQ

Assunto: Re: sobre os projetos ...

AND,

isso entra no criterio de "aplicabilidade" do projeto.

Se crias algo para um grupo especifico - pessoas que sabem musica ou que saibam jogar xadrez ou que saibam a teoria de funcoes - esse grupo, pelo menos, tem que conseguir usar teu projeto sem problemas.

Ou podes pensar em uma AJUDA, uma explicacao que atraia mais pessoas.

Acho que seria interessante fazer uma janela "padrao" para todos os projetos com uma breve descricao dicas sobre o projeto, melhor visualizado em 800x600, ... coisas desse tipo.

O que acham?

Vamos pensar juntos em alguns "itens obrigatorios"?

[ ] 's PEQ

p.s.: desculpem a falta de acentuacao! teclado com problemas...

**Bloco 09 : trocas assíncronas no período de 11/04/05 a 12/04/05**

Mensagem 1

Data: Segunda, 11 Abr 2005 19:54:50

De: CAR

Assunto: Aula

Não sei se é da minha conta, mas porque não vai ter aula dia 14/04?

Att, CAR

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 11 Abr 2005 23:07:33

De: DAN

Assunto: Aula

Não vai ter aula?

Onde tu viu isso Carol?

Eu não sabia... o.O

DAN

Mensagem 2.02

Data: Terça, 12 Abr 2005 08:25:52

De: PEQ

Assunto: Re: Aula

Turma,

realmente, não teremos aula no dia 14/04, quinta-feira.

Tenho um outro compromisso e como a internet ainda não funciona na A101 e estamos bem no cronograma", podemos abrir mão desse encontro.

A monitoria, na quinta à tarde, funcionará normalmente.

A aula de terça, 19/04, será normal.

[ ]'s PEQ

**Bloco 10 : trocas assíncronas no período de 18/04/05 a 03/05/05**

Mensagem 1

Data: Segunda, 18 Abr 2005 18:49:38

De: CAR

Assunto: atividade extra

Queridos colegas,

Alguém conseguiu fazer o exercício 7 e 8 da atividade extra????

Alguém pode me dar uma dica...

Valeu, CAR

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 18 Abr 2005 23:43:01

De: DAN

Assunto: atividade extra

CAR, a 7 nós fizemos assim:

aprenda circulos :r :n

repita :n [un pe 360/:n pf :r ul circunferencia :r un pt :r]

fim

Se alguém tiver outra idéia, aceitamos sugestões...

E sobre a 8, também gostaria de saber se alguém fez...

[ ]'s e ='\*s

DAN

Mensagem 2.02

Data: Terça, 19 Abr 2005 01:16:22

De: GUS

Assunto: Re: atividade extra

Boa essa do DAN...

Eu fiz um comando um pouco mais divertido :

onde :x significa quantas circunferencias voce quer desenhar

aprenda exe06\_7 :x

repita :x [repita 360 [pf 1 pd 1] pd 360/:x]

fim

Mensagem 2.03

Data: Terça, 19 Abr 2005 20:41:23

De: MIR

Assunto: Re: atividade extra

Oi, pessoal...

Realmente, o meu grupo também teve a idéia do DAN, só que invertemos um pouco...

A 8 é a dos trapézios? Deu um trabalho!!! Primeiro tem que criar um trapézio onde o ângulo é uma das entradas, depois, para formar os polígonos, esse ângulo vai ser exatamente a metade do ângulo interno do polígono . Lembrando que  $ai = \text{ângulo interno} = (n-2)*180/n...$

Bom, nós também ensinamos a Tat a calcular ângulos internos e externos sem a gente precisar estar digitando um monte de coisa:

```
aprenda angulointerno :n
```

```
envie (180*:n - 360)/:n
```

```
fim
```

```
aprenda anguloexterno :n
```

```
envie (360/:n)
```

```
fim
```

Ensinando isso pra Tat, na hora de programar, por exemplo, um polígono, podemos dizer pra ela:

```
repita :n [pf :! pd anguloexterno :n]
```

Claro que no caso do ângulo externo, não é tanta economia programar assim, mas o ângulo externo pode ser representado, por exemplo, como  $ae$  em função de  $n$ , isto é,  $ae :n$ . Assim, em vez de escrever toda a relação do ângulo interno, é só escrever  $ae :n$ . Isso é uma mão na roda, principalmente com os trapézios!!!

Abraços, MIR

Mensagem 2.04

Data: Segunda, 2 Mai 2005 23:17:54

De: DAN

Assunto: atividade extra

Nossa, adorei o que teu grupo da MIR usou.

Não tinha pensado em ensinar à Tat, em procedimentos diferentes, os ângulos interno e externo.

Muito bom!!

[ ]'s

DAN

Mensagem 2.05

Data: Terça, 3 Mai 2005 14:20:08

De: MIR

Assunto: Re: atividade extra

DAN e demais colegas,

Essa idéia surgiu porque estávamos precisando muitas vezes escrever aquela expressão enorme para o ângulo interno...

Bom, aqui vai outra idéia

Como a metade do ângulo interno também é bastante usada, várias vezes precisamos escrever  $(ai\ n)/2$ . Bom, daí eu criei um procedimento também específico para a metade do ângulo

```
aprenda ai2 .n
```

```
envie (ai .n)/2
```

```
fim
```

(estou usando um ponto só porque estou escrevendo de um teclado desconfigurado e ainda não encontrei os dois pontos)

Bom, é isso aí...

Beijos

MIR



**Bloco 11 : trocas assíncronas no período de 27/04/05 a 28/04/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 27 Abr 2005 19:40:04

De: CAR

Assunto: Generalizar...

E aí galerinha do bem, beleza?

E então, tão conseguindo generalizar os procedimentos???

Eu tô aqui tentando, tomara que dê tempo de fazer tudo, pois tem um monte de procedimento né...

Boa sorte a todos,

CAR

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 28 Abr 2005 12:39:16

De: GRE

Assunto: RE: Generalizar...

Eu tô conseguindo generalizar, mas realmente tem um montão de coisa.

**Bloco 12 : trocas assíncronas no período de 27/04/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 27 Abr 2005 19:43:13

De: CAR

Assunto: Amadis

Não consigo entrar no Amadis, alguém tb não tá conseguindo???

Mensagem 2.01

Data: Quarta, 27 Abr 2005 21:24:38

De: MIR

Assunto: Re: Amadis

CAR,

Ontem eu não fui à aula e entrei de casa, no horário da aula, e minhas colegas estavam on-line, mas nenhuma de nós conseguiu visualizar a outra... talvez esteja com algum problema, não sei...

MIR

**Bloco 13 : trocas assíncronas no período de 27/04/05 a 28/04/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 27 Abr 2005 21:38:54

De: CAR

Assunto: Dúvida

Olha só, o logo consegue executar um procedimento primeiro sozinho e depois o mesmo dentro de uma repetição??

Tipo assim:

aprenda jogar bola

chute :bola repita 4 [chute :bola]

fim

Não sei se vc me entendeu...

sendo que o procedimento chute é um outro procedimento.

Mensagem 2.01

Data: Quarta, 27 Abr 2005 21:44:04

De: CAR

Assunto: Re: Dúvida

Tipo assim oh

aprenda linha\_equi :tamanho

ul equi :tamanho un pf :tamanho ul repita 4 [equi :tamanho ul]

fim

Quero que a "maravilhosa" tartaruga faça o procedimento equi primeiro sozinho (lá em cima) e depois de alguns outros comandos quero que ela repita 4 vezes esse procedimento, não tô conseguindo fazer isso...

equi=faz um triangulo equi látero

linha\_equi faz uma sequência de 5 triângulos eqüiláteros

Alguém me dá uma luz?

CAR

Mensagem 2.02

Data: Quarta, 27 Abr 2005 21:45:48

De: CAR

Assunto: Re: Dúvida

ESQUECE GALERA, CONSEGUI..VALEU

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 28 Abr 2005 12:31:40

De: GRE

Assunto: Re: Dúvida

Não entendi!

**Bloco 14 : trocas assíncronas no período de 28/04/05 a 18/05/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 28 Abr 2005 20:39:46

De: CAR

Assunto: Atividade dos polígonos inscritos e circunscritos (acho que é isso....)

E ai gente, tranquilo?

Bom, hoje a gente teve uma atividade bem legal né?!?

Meu grupo e o grupo da ARE e uma "participação **bem pequena** da Dani-Prof. Monitora", fizemos os procedimentos e acho que ficaram bem legais até...

Bom, vou mandar para vcs o que a gente fez, colem no Logo e vejam no que dá.

Se alguém teve ou tiver uma outra idéia, mande tb para nós da lista..

Valeu e bons estudos....

ai vai então.

obs.: tem tb um que eu generalizei, o procedimento é linha\_poli.

agora sim vai...

Variáveis envolvidas

n - número de lados do polígono

l - tamanho do lado do polígono

m - uma variável para manipular a quantidade de vezes que vcs querem repetir o procedimento de criar a figura circunscrita

c - angulo interno dos polígonos

h - tamanho do raio quando a figura é circunscrita

r - tamanho do rario quando a figura é inscrita

aprenda figcircun :n :l :m

se :m=0 [pare]

poli :n :l atr "c 180-(360/:n) atr "h (:l/2)/(cos :c/2) pd :c/2 un pf :h ul circunferencia :h

un pt (sen :c/2)\*:h\*sen :c/2 ul pe 90 pf (sen :c/2)\*:h\*cos :c/2 pd 360/:n

figcircun :n 2\*(sen :c/2)\*:h\*cos :c/2 :m-1

fim

aprenda figinsc :n :l

poli :n :l atr "c 180-(360/:n) atr "h (:l/2)/(cos :c/2) atr "r (sen :c/2)\* :h pd :c/2 un pf :h ul circunferencia :r

fim

aprenda linha\_poli :n :l :v

ul repita :v [poli :n :l ul pt :l\*9 pe 360/:v un pf :l\*9 ul]

fim

aprenda poli :n :l  
repita :n [pf :l pd 360/:n]  
fim

Se alguém fez de uma outra maneira eu gostaria de ver muito tb...

Boa Noite!

CAR

Mensagem 2.01

Data: Terça, 17 Mai 2005 11:19:42

De: PEQ

Assunto: Polígonos inscritos e circunscritos - dica

Gente,

percebi alguns grupos com dificuldade para resolver a atividade de Polígonos Inscritos e Circunscritos, então resolvi dar uma mãozinha...

O grande "problema" aqui é encontrar o centro dos polígonos regulares, afinal, as circunferências são desenhadas pela tartaruga a partir de seu centro...

Para isso a gente precisa usar os ângulos internos dos polígonos regulares, que estão diretamente relacionados com os ângulos externos que usamos tanto ( $360/n$  lados)...

Não dá pra pensar nos casos específicos, por exemplo: no triângulo inscrito na circunferência, o raio desta é  $2/3$  da altura, mas no quadrado inscrito, o raio é metade da diagonal...

A generalização vem de uma relação trigonométrica (ou duas) que usa o ângulo interno (ou metade dele).

Não dá pra fugir dos ângulos nem da trigonometria!

Espero ter ajudado um pouquinho ou, pelo menos, provocado raciocínios que ajudem, afinal, não teria graça se eu "entregasse a programação de bandeja", né?

;o)

[ ] 's PEQ

Mensagem 2.02

Data: Quarta, 18 Mai 2005 13:31:07

De: GRE

Assunto: RE: Polígonos inscritos e circunscritos - dica

Dani! Na prova irá ter algum exercício de polígonos inscritos e circunscritos?

**Bloco 15 : trocas assíncronas no período de 01/05/05 a 03/05/05**

Mensagem 1

Data: Domingo, 1 Mai 2005 21:12:25

De: MIR

Assunto: O que a gente faz quando...

Pessoal,

O que a gente faz quando comenta, um por um, todos os procedimentos feitos ao longo do mês, vai atualizando a área de trabalho no editor de procedimentos, mas, de repente, esquece de salvar o arquivo? Eu me atiro pela janela ou me enforco? Gente... juro, acho que passei as duas últimas horas fazendo isso...

Eu vou chorar!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Cuidem pra não cometer a mesma panaquice que eu...

MIR

Mensagem 2.01

Data: Domingo, 1 Mai 2005 21:25:13

De: TIA

Assunto: Re: o q a gente faz qd...

MIR, tu não é a única... Eu perdi muitas vezes meu trabalho, achando que bastava clicar em "atualizar" que o arquivo se salvava sozinho. Até que depois de algumas frustrações, eu aprendi que a gente tem q ir lá diretamente salvar o arquivo, hehe

Mensagem 2.02

Data: Domingo, 1 Mai 2005 21:51:09

De: MIR

Assunto: Re: Re: o q a gente faz qd...

O pior de tudo é que eu sabia disso, eu fechei sem salvar de boca-abertice, mesmo. Puxa, agora terei que fazer tudo de novo... sorte que, pelo menos, algumas coisas já tinha salvas em outros arquivos... mas estou tendo que refazer...

Paciência...

Valeu pelo apoio...

MIR

Mensagem 2.03

Data: Segunda, 02 Mai 2005 14:58:32

De: GRE

Assunto: RE: O que a gente faz quando...

Nem te estressa!

Mensagem 2.04

Data: Segunda, 02 Mai 2005 16:02:11

De: GAB

Assunto: RE: O que a gente faz quando...

Isso acontece...

Mensagem 2.05

Data: Terça, 03 Mai 2005 13:14:55

De: CLA

Assunto: Para MIR

Não chore sobre o trabalho perdido. O que é que tu precisas?

CLA

Mensagem 2.06

Data: Terça, 3 Mai 2005 14:15:57

De: MIR

Assunto: Re: Para Miriam

Que fofo...

Obrigada pelo apoio... bom, agora já refiz tudo... eu tinha perdido os comentários sobre cada um dos procedimentos (felizmente não eram todos do semestre, só uma parte)... bom, agora já os "recuperei"

'Beijos

MIR

**Bloco 16 : trocas assíncronas no período de 09/05/05 a 11/05/05**

Mensagem 1

Data: Segunda, 9 Mai 2005 13:00:38

De: KEL

Assunto: provas

Gentee, quais são os dias das provas do Logo mesmo???

E Dani, querida professora, hehe... vê se não tu puxa muito na elaboração da prova, leva em consideração que nem todo mundo tem a mesma facilidade e agilidade com a tat...

KEL

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 9 Mai 2005 13:05:10

De: MIR

Assunto: Re: provas

KEL, as provas sao dia 19 e 24 de maio... t'a chegando perto!!

Mensagem 2.02

Data: Segunda, 9 Mai 2005 13:55:56

De: PEQ

Assunto: Re: provas

Gente,

a prova do dia 19/05, que será a prática, isto é, com o computador, está definitivamente marcada.

Quanto à prova do dia 24/05, é uma data negociável, pois parece que o pessoal da turma A já tem uma outra prova marcada para esta data, não é mesmo?

Quinta, 12/5, quando toda turma A estiver junta, no LAB101, definimos isso, ok?

E, KEL, não te assusta, a gente conversa mais sobre isso na aula de quinta.

[ ]'s PEQ

Mensagem 2.03

Data: Terça, 10 Mai 2005 00:00:45

De: DAN

Assunto: RES: provas

Duas provas, seguidas?

Uma prática e outra teórica, ou uma para cada turma?

Não entendi...

[ ]'s

DAN



Mensagem 2.04

Data: Quarta, 11 Mai 2005 18:22:39

De: PEQ

Assunto: Re: RES: provas

Pra esclarecer a todos quanto às provas - já que com o DAN eu já falei: sim, são duas provas para cada turma.

A prática será na quinta, 19/05.

A teórica será dia 31/05, uma terça-feira, na sala G211.

Cada turma no seu horário, ok?

Sobre a conversa da pressão da Universidade, a MIR fez uma excelente contribuição. Nada melhor que se ajudar nessas horas!

Montem grupos de estudo e estudem!

Não tem mágica pra dar conta de tudo...

Tem que estudar mesmo!

E, gente, a fase da UFRGS passa, mas depois de formado, por experiência própria, a tendência é não diminuir a correria...

;o)

[]'s PEQ

**Bloco 17 : trocas assíncronas no período de 10/05/05 a 11/05/05**

Mensagem 1

Data: Terça, 10 Mai 2005 14:43:56

De: KEL

Assunto: aiii

Não sei quanto a vcs, mas eu estou realmente preocupada... Esse mês a casa vai cairrr.... é prova de geometria I, de Analítica, Fundamentos, e agora Logo.

Eu tô APAVORADA...

Não sei mais o que fazer, não do conta de estudar pra tudo isso...

Vamos ver no que vai dar...

Mensagem 2.01

Data: Terça, 10 Mai 2005 20:23:40

De: MIR

Assunto: Re: aiii

KEL,

É nessas horas que descobrimos o quanto a Universidade pode ser agradável, pois nesse extresse de provas e mais provas, encontramos muito companheirismo...

O melhor que se tem a fazer é não entrar em pânico!!! Pensa que tá todo mundo na mesma situação que tu e que cada um de nós precisa da ajuda do outro...

Além disso, estamos contando com professores que são super bacanas, que levam muito a sério todas essas coisas, e que consideram, sim teu interesse em aula...

Sério, no semestre passado foi quando começaram as provas que o pessoal começou a se unir pra valer, íamos pra sala de estudos em bando, uns estudavam Analítica, outros Combinatória, era uma confusão, mas muito divertido!!!

Sem estresse, as coisas são assim com todos, e, repito, aproveita pra ajudar todo mundo com aquilo que sabes e pedir ajuda naquilo que não sabes. Essa troca é maravilhosa!!

Bom, já tô sendo repetitiva...

Beijos a todos!!!

MIR

p.s.: Vocês sabem, né? Qualquer dúvida em Analítica, é só me procurar!!

Mensagem 2.02

Data: Terça, 10 Mai 2005 23:27:09

De: GUS

Assunto: Re: aiii

bah nem me fale!!!!

to fazendo um curso à noite e chego em casa as 23:30.

O tempo que tenho pra estudar vai das 14:00 (hora que chego em casa) até as 18:00 (horas q saio de casa para o curso), e nessas 4h que tenho que dar conta da faculdade, dos estudos pro concurso do Banrisul, pra namorada, pra familia... é impossivel! to me ferrando na facul e estudando pouco para o concurso, pois o tempo é curto e ainda fico muuito cansado nessas 4h... Mas é a vida né?! fazer oq... É só uma fase, depois passa  
NOSTRESS

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 12 Mai 2005 00:21:19

De: ROS

Assunto: RE: aiii

Concordo contigo KEL! Hoje é a primeira vez que entro na lista. Também to apavorada e cansada.

ha! Pessoal, alguém conseguiu fazer o exercício da última aula no laboratório, o último que pedia para fazer os espirais em forma de pa e pg só que tinha que fazer que nem os fluxigramas? abraços !!!

ROS

Mensagem 2.04

Data: Quarta, 11 Mai 2005 22:25:53

De: DAN

Assunto: RES: aiii

Bah pessoal, também estou preocupado...

Assim como o IGO, tenho compromisso também à noite, faço facul de Administração, além de trabalhar com meus pais à tarde, e estou me vendo mal na hora de estudar.

Mas o que a MIR falou é muito certo.

Se não fossem 3 colegas, o DIG, a JUL e a SOL, eu estaria bem encrencado.

Eles me ajudam muito (valeu pessoal!!!).

Sobre o exercício ROS, não fiz a aula do lab ontem, mas qlqr coisa que eu souber, mando.

[ ]'s DAN

**Bloco 18 : trocas assíncronas no período de 11/05/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 11 Mai 2005 17:58:22

De: ARE

Assunto: (sem assunto)

Oi Dani's, preciso de ajuda... por acaso vocês não encontraram um disquete no laboratório ontem, depois da aula???? Esqueci meu disquete no computador.... com meus trabalhos do LOGO salvos... PRECISO encontrá-lo!!!! Ou, algum colega por acaso não encontrou??? Acho que vou chorar...  
ARE

Mensagem 2.01

Data: Quarta, 11 Mai 2005 20:30:29

De: CAR

Assunto: Re: (sem assunto)

Não chore ARE...vc só vai ter que refazer tudo...

Mensagem 2.02

Data: Quinta, 12 Mai 2005 00:29:17

De: ROS

Assunto: RE:

Olha ARE! eu e as minhas colegas não encontramos.mas não te preocupa que tu vai encontrar.

Mensagem 2.03

Data: Quarta, 11 Mai 2005 22:56:21

De: ARE

Assunto: Ahhh!!

Valeu pelo apoio, mas realmente preciso encontrar esse disquete...

ARE

**Bloco 19 : trocas assíncronas no período de 12/05/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 12 Mai 2005 19:34:37

De: GRE

Assunto: (sem assunto)

E aí pessoal, sobrevivendo a correria da faculdade?

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 12 Mai 2005 17:17:50

De: GUS

Assunto: Re: (sem assunto)

não

Mensagem 2.02

Data: Quinta, 12 Mai 2005 19:13:55

De: KEL

Assunto: Re: (sem assunto)

NÃAÕOOOO

**Bloco 20 : trocas assíncronas no período de 13/05/05 a 14/05/05**

Mensagem 1

Data: Sexta, 13 Mai 2005 23:06:15

De: DAN

Assunto: Aula 12/05

Não pude ir na aula da quinta. Foram trabalhados os tais trapézios?  
Se não, podem me mandar o que foi trabalhado?

Vlw

[ ]'s

DAN

Mensagem 2.01

Data: Sábado, 14 Mai 2005 14:20:51

De: IVA

Assunto: Re: Aula 12/05

Olá DAN! Trabalhamos com os trapézios e terminamos a atividade recursão2, que é para ser enviada para a professora.

Bom fim de semana a todos!!!

**Bloco 21 : trocas assíncronas no período de 16/05/05 a 18/05/05**

Mensagem 1

Data: Segunda, 16 Mai 2005 19:47:07

De: KEL

Assunto: help

Não to conseguindo entrar no amadiss... q ódio... eu fiz o esquema de trocar de senha e tal...mas não recebi um e-mail de volta... não sei como fazer...

Outra coisa, eu não entendi mto bem o exercicio do trapezio, não o isosceles, aquele outro que a gente faz pra fazer um outro desenho formado por varios trapezios sabem? Se alguém puder me ajudar , me passando o procedimento por aqui com uma explicação de cada linha, da onde saem aquelas coisas...eu ficaria felizz :0)

Bjinhu KEL

Mensagem 2.01

Data: Terça, 17 Mai 2005 16:56:52

De: SIM

Assunto: Re: help

Quem sabe se você pedisse ajuda pra alguém do seu grupo hein?!

Acho q eles não iam se importar de explicar... A não ser que vc não queria a explicação deles... mas eu posso ajudar sem problemas...

Mensagem 2.02

Data: Terça, 17 Mai 2005 19:57:03

De: MIR

Assunto: Re: help

KEL

Tudo depende de como tu programou o trapézio... tem que ter programado ele primeiro (isso facilita um monte), e tem que ser em função do ângulo, porque depois tu vai usar isso pra construir os polígonos.

Beijos

MIR

Mensagem 2.03

Data: Terça, 17 Mai 2005 20:46:53

De: KEL

Assunto: Re: help

Viu SIM, nada que um telefonema não resolva.... amanhã a gente vê o esquema do trap então... bjuu

Mensagem 2.04

Data: Quarta, 18 Mai 2005 13:02:22

De: GAB

Assunto: Re: help

A Dani me disse que a senha nova de quem solicitou alteração é teste  
tenta lá

Flw!!



**Bloco 22 : trocas assíncronas no período de 17/05/05**

## Mensagem 1

Data: Terça, 17 Mai 2005 16:33:57

De: DAN

Assunto: Aula 17/05

Mais uma vez perdido, peço a ajuda de vocês.

O que tivemos hoje na aula de Computador na Matemática?

Agradeço a quem puder ajudar,

DAN

## Mensagem 2.01

Data: Terça, 17 Mai 2005 17:33:07

De: CAR

Assunto: Re: Aula 17/05

Oi DAN, hoje a Dani conversou conosco sobre a prova e depois tivemos uma palestra no Anfiteatro....

Acho que foi só isso...

## Mensagem 2.02

Data: Terça, 17 Mai 2005 17:40:39

De: DAN

Assunto: RES: Aula 17/05

Hum... valeu CAR!

Sobre o que conversaram, sobre a prova, algo em especail?

DAN

## Mensagem 2.03

Data: Terça, 17 Mai 2005 18:16:17

De: CAR

Assunto: Re: RES: Aula 17/05

O de sempre né...a prova vai ser fu... estuda bastante tá...

A Dani falou que não terá pena de nós....não somos dignos de pena.

Mas não vai cair nada fugindo do que tivemos em aula...dá uma revisada..será individual e utilizaremos 2 laboratórios (que chique né)

Nós encontraremos na 101...

Bons estudos...

## Mensagem 2.04

Data: Terça, 17 Mai 2005 22:35:54

De: DAN

Assunto: RES: RES: Aula 17/05

Valeu CAR!!

Não me tranqüilizei com essa notícia, mas...  
Bom estudo para ti e toda a turma ae...  
DAN

**Bloco 23 : trocas assíncronas no período de 17/05/05 a 18/05/05**

Mensagem 1

Data: Terça, 17 Mai 2005 21:15:18

De: KEL

Assunto: MIR

MIR, por acaso vc não tem a prova de analítica do semestre passado resolvida? Ia dar uma luz pra estudar, ou vc não consegue com alguém que tenha? Não sei quando vc vai ler esse e-mail mas amanhã tem monitoria, se conseguir levar... seria interessante né...

Bjnhus e até amanhã...

Mensagem 2.01

Data: Quarta, 18 Mai 2005 21:42:19

De: MIR

Assunto: Re: MIR

KEL

Li o teu e-mail agora... bom, o pessoal conseguiu as provas, eu não fiquei com cópia do semestre passado, mas já vi ela circulando pela sala de monitoria, e já estou respondendo a algumas dúvidas quanto a ela... bom, agora não sei se adianta dizer isso...

MIR

p.s.: viu como tava hoje a coisa? Acabei "jantando" (lanchando) dentro da sala de aula, porque perdi a hora!!!!

**Bloco 24 : trocas assíncronas no período de 19/05/05 a 29/05/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 19 Mai 2005 18:45:13

De: DAN

Assunto: Prova 19/05

Ae turma, dêem uma olhada no meu proc5<sup>28</sup> e comentem se acharam alguma forma mais fácil...

Ainda não tive muito tempo para limpar a fórmula, mas pelo menos funciona para todos os polígonos...

Era onde eu tentei chegar na prova, mas não deu tempo, =/

Era isso, DAN

aprenda proc5 :q :n :l

se :q=0 [pare]

pd 90

repita :n [pf :l pd 360/:n]

un pd 180+((180\*(:n-2))/:n)/2 pf 30/(cos (90\*(:n-2)/:n)) pe 270+((180\*(:n-2))/:n)/2 ul

proc5 :q-1 :n :l+60

fim

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 19 Mai 2005 20:09:28

De: MIR

Assunto: Re: Prova 19/05

Bom...

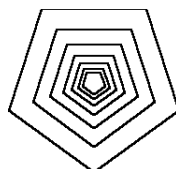
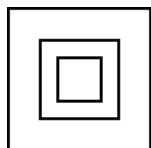
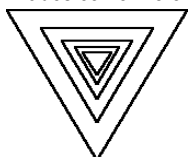
Não me lembro exatamente como eu fiz, mas...

Na hora de chamar o proc5<sup>29</sup> de novo, eu pus:

proc5 :q-1 :n :l-:l/:q

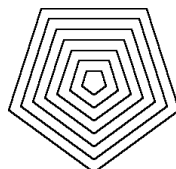
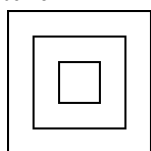
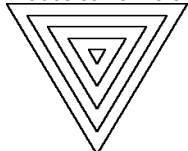
28A questão a qual DAN se refere é a seguinte:

Elabore o procedimento geral **proc5 :q :n :l**, usando **recursão**, que faça a **tartaruga** desenhar seqüências de **:q** polígonos de **:n** lados conforme o padrão abaixo:



29MIR, por estar em outra turma, teve uma questão envolvendo um procedimento proc5 diferente:

Elabore o procedimento geral **proc5 :q :n :l**, usando **recursão**, que faça a **tartaruga** desenhar seqüências de **:q** polígonos de **:n** lados conforme o padrão abaixo:



Funcionou!!! Como a gente só tinha três entradas, tinha que ter um jeito de trabalhar com PA de maneira que usasse só essas entradas, daí eu fiz umas continhas e caí nessa relação, embora não tenha bem certeza que era exatamente isso. Bom, daqui a alguns dias a gente descobre...

É isso aí...

Boa prova de Analítica pra vocês... ninguém torce mais para que dê tudo certo do que eu...

Beijão!!

MIR

Mensagem 2.02

Data: Quinta, 19 Mai 2005 20:47:47

De: CAR

Assunto: Re: Prova 19/05

MIR,

Obrigada pelo apoio...quero que vc às 10:30 de amanhã esteja com seu pensamento focado em mim, passando tudo o que vc sabe por pensamento para mim tá...

Um abraço

CAR

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 19 Mai 2005 21:27:10

De: MIR

Assunto: Re: Prova 19/05

Com certeza... estou mais nervosa que qualquer um de vocês por essa prova!!!!

Beijo!

MIR

Mensagem 2.04

Data: Quinta, 19 Mai 2005 22:05:56

De: KEL

Assunto: Re: Prova 19/05

Bom, MIR, obrigada por toda tua ajuda em analítica, mas morri nessa cadeira ja, hehe, ja era... semestre que vem a gente se encontra mto ainda pra discutir as listas... e esse semestre tbm, apesar da minha derrota explicita!

Será que vou ter algum colega repetindo comigo ela? heheeh

bjus a todoss

KEL

Mensagem 2.05

Data: Sexta, 20 Mai 2005 08:55:55

De: GUS

Assunto: Re: Prova 19/05

KEL



```

repita :n [pf :l pd 360/:n]
un pd 180+((180*(n-2))/n)/2 pf 30/(cos (90*(n-2)/n))
pe 270+((180*(n-2))/n)/2 ul
proc5 :q-1 :n :l+60
fim

```

---

MIR:

Na hora de chamar o proc5 de novo, eu pus proc5 :q-1 :n :l-:l/:q

---

E qual a justificativa para estarem em PA ou qual a justificativa para não estarem em PA??

[ ]'s PEQ

Mensagem 2.10

Data: Sexta, 27 Mai 2005 21:50:53

De: GIS

Assunto: Re: Prova 19/05 - para pensar sobre ...

Os dois procedimentos desenham polígonos com lados em PA. A diferença entre eles é que, no procedimento do DAN a distância fixa entre os lados dos polígonos vai ser sempre a mesma - não importando a variação do tamanho destes lados e/ou o número de polígonos colocados na entrada. E no procedimento da MIR esta distância fixa vai variar, de acordo com o tamanho dos lados e/ou n° de polígonos pedidos.

GIS

Mensagem 2.11

Data: Domingo, 29 Mai 2005 14:19:33

De: DAN

Assunto: RES: Prova 19/05 - para pensar sobre ...

Na última aula, a Dani nos perguntou se o procedimento da MIR era em PA ou PG. Olhando nos pareceu que era PA, mas depois, olhando melhor, dá pra ver que é uma PG, pois a diferença entre dois termos consecutivos quaisquer é sempre a mesma, a característica da PA.

Ex.: Usando o procedimento da MIR (proc5 :q-1 :n :l-:l/:q), tomando :l=100, o primeiro polígono terá lado=100, o segundo 50 (:l-:l/:q, 100-100/2), o terceiro 25 (50-50/2), o quarto 12,5 (25-25/2)...

A cada polígono a mais que se cria, o lado diminui menos, ou seja, a diferença entre os termos consecutivos é diferente.

Viajei? Acho que é isso.

[ ]'s

DAN

Mensagem 2.12

Data: Domingo, 29 Mai 2005 18:27:13

De: MIR

Assunto: Re: Prova 19/05 - para pensar sobre ...

DAN

Esta foi a primeira impressão que eu tive, quando estava fazendo a prova, por isso fiquei um tempão tentando descobrir por que a coisa funcionava. O negócio é o seguinte:

considere  $q=5$  e  $l=100$

Então o primeiro polígono terá lado 100

O segundo terá lado  $l - l/q$ , ou seja,  $100 - 100/5$ , que é 80.

Só que para o terceiro o lado diminui, e o  $q$  também, de modo que ficamos com  $80 - 80/4$ , que é 60, e assim por diante.

Tenho que ainda relacionar isso com a idéia da PA, de um  $n$ -ésimo termo, e coisa e tal, mas tem sentido: de fato, o meu treco é uma PA, de razão  $1/q$ .

Quando eu descobrir por que funciona, ponho na lista...

Beijo!!

MIR

Mensagem 2.13

Data: Domingo, 29 Mai 2005 22:19:13

De: DAN

Assunto: RES: Prova 19/05 - para pensar sobre ...

Bah, é mesmo, viajei =/

Errei a ordem dos  $q$ 's.

É verdade, é uma PA... vou dar uma olhada...

Vlw MIR

[ ]'s

DAN



**Bloco 25 : trocas assíncronas no período de 21/05/05**

Mensagem 1

Data: Sábado, 21 Mai 2005 13:43:52

De: JUL

Assunto: Trabalho de Trapézios

Sora Dani eu fiz o trabalho mas não sei se tá certo ... se eu levar pra aula antes da data de entrega tu dá uma olhadinha pra mim?? Pra dizer se tem algo a mais pra colocar... e tal...

Bjs

JUL

Mensagem 2.01

Data: Sábado, 21 Mai 2005 20:40:18

De: DAB

Assunto: Re: Trabalho de Trapézios

alguem pode me enviar o trabalho sobre os trapezios, que fiz uma limpa no e-mail e nao me lembro mais como e?

[]'s

Mensagem 2.25.02

Data: Sábado, 21 Mai 2005 23:07:56

De: JUL

Assunto: Re: Trabalho de Trapézios

Eu t mando .... hehehe

"Gente,

sei bem como é a correria da UFRGS - nem faz tanto tempo que me formei para ter esquecido! ;o)

Sou solidária aos apelos e aos "choros" de vocês, mas como já escrevi antes, não tem milagre, tem que estudar mesmo!

E por falar em estudar, vamos fazer uma análise quanto aos trapézios conforme falamos em aula?

Abaixo, seguem 5 procedimentos que desenham trapézios.

A tarefa de vocês, para ser entregue dia 31/05, antes da prova teórica, é avaliar esses procedimentos.

Cada grupo deve, mais do que listar valores que "funcionam", isto é, que fazem cada procedimento desenhar um trapézio, explicar por que algum(ns) desses procedimentos funciona(m) e por que o(s) outro(s) não.

Quando digo "mais que listar valores que funcionam", me refiro a estudar, investigar onde está o "defeito" ou, como chamamos em programação, o "bug" do procedimento.

O(s) procedimento(s) que não funciona(m) tem um ou mais "bugs" por não fazer aquilo que esperamos dele... e nesse caso do trapézio, o problema está muito relacionado com as relações trigonométricas que usamos.

Se houver alguma dúvida, escrevam para lista, ok?

Bom trabalho!"

**Bloco 26 : trocas assíncronas no período de 30/05/05 a 05/06/05**

Mensagem 1

Data: Segunda, 30 Mai 2005 15:24:21

De: JUL/ALI

Assunto: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Gente, eu e a ALI descobrimos que a Tat é doida!!!!

Quando a gente coloca  $\text{pf } \cos 90^\circ$  ela não anda... Ou seja...  $\cos 90^\circ = 0$

Massssssssssssssssssss botando  $\text{pf } 100/\cos 90^\circ$  ela anda infinito!!!

Alguém pode nos explicar isso??

Obrigada...

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 30 Mai 2005 15:46:27

De: PEQ

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

hehe ;o)

Vocês já pediram para a tartaruga escrever quem é o  $\cos 90^\circ$ ?

escreva  $\cos 90$

A partir da resposta que ela dá, como responder a pergunta da JUL e da ALI?

[ ] ' s PEQ

Mensagem 2.02

Data: Segunda, 30 Mai 2005 16:10:18

De: JUL/ALI

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

daniiii.. oq q significa isso????

escreva  $\cos 90$

6.1257422745431e-17

acho q essa tartaruga eh locaaa ou a gente nao sabe mais nada de trigonometria...

Mensagem 2.03

Data: Segunda, 30 Mai 2005 16:22:30

De: PEQ

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

hehe ;o)

ALI, que número é esse?

6.1257422745431e-17 ???

A pergunta é: o que significa "e-17" ??

Olha só o que a tartaruga faz:

escreva 10e-1

1

escreva 10e-2

0.1

escreva 10e-3

0.01

O que a tartaruga faz com aquele "e-Número" ???

Se entendermos isso, entenderemos que número é 6.1257422745431e-17 ...

[ ]' s PEQ

Mensagem 2.04

Data: Segunda, 30 Mai 2005 16:38:17

De: JUL/ALI

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

ai daniiii.. eu e a JUL nao entendemos..

escreva 10e-1

1

escreva 10e-2

0.1

escreva 10e-3

0.01

aqui parece que a tat escreve  $10/10^1$ ,  $10/10^2$  e  $10/10^3$

mas o q significa e-numero???

Mensagem 2.05

Data: Segunda, 30 Mai 2005 18:00:12

De: DAN

Assunto: RES: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

É impressão minha ou "e+número" significa  $10^{\text{número(positivo)}}$  e "e-número" significa  $10^{\text{número(negativo)}}$ ?

Mas a tat só aceita quando existem valores do tipo  $xe+/-\text{número}$  (onde x é um número qualquer), pois ela pega o x e multiplica pela potência de 10 indicada.

Isso quer dizer que ela toma para tangente de  $90^\circ$  um número muito grande, e para co-seno de  $90^\circ$  um número muito pequeno?

[ ]'s

DAN

Mensagem 2.06

Data: Segunda, 30 Mai 2005 18:32:45

De: GUS

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

bah nao acredito...

q locura... por acaso isso significa que  $\cos 90^\circ$  não é zero, mas sim algo muuuito menos q 1 ???

pelo q entendi  $6.1257422745431e-17 = 6.1257422745431 \times 10^{-17}$  ou seja o cos de  $90^\circ$  é 0,000000000000000061257422745431 ????????

Mensagem 2.07

Data: Segunda, 30 Mai 2005 22:12:02

De: DAN

Assunto: RES: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Para mim,  $\cos 90^\circ$  ainda é zero, mas para a nossa tartaruga, acho que é isso  
ae... =/

No mínimo estranho...

Mensagem 2.08

Data: Segunda, 30 Mai 2005 22:38:07

De: MIR

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Pois é... muito estranho... bom, alguém a programou, e esse alguém deve ter tido um motivo pra aproximar o  $\cos 90^\circ$  de zero, mas sem chegar lá... de repente, se fosse zero, isso ia fazê-la empacar em muitas coisas...

Sei lá... Só sei que estou me enrolando toda com essa atividade dos trapézios<sup>30</sup>, deixei pra fazer de última hora e deu no que deu... não sei se consegui abranger todos os casos que dá problema...

---

30 A atividade em questão, que gerou esse Bloco de discussão foi apresentada via e-mail para as turmas de CME. Segue, abaixo, a mensagem com a apresentação da atividade.

Gente, vamos fazer uma análise quanto aos trapézios, conforme falamos em aula?

Abaixo, seguem 5 procedimentos que desenharam trapézios.

A tarefa de vocês, para ser entregue dia 31/05, antes da prova teórica, é avaliar esses procedimentos.

Cada grupo deve, mais do que listar valores que "funcionam", isto é, que fazem cada procedimento desenhar um trapézio, explicar por que algum(ns) desses procedimentos funciona(m) e por que o(s) outro(s) não.

Quando digo "mais que listar valores que funcionam", me refiro a estudar, investigar onde está o "defeito" ou, como chamamos em programação, o "bug" do procedimento.

O(s) procedimento(s) que não funciona(m) tem um ou mais "bugs" por não fazer aquilo que esperamos dele... e nesse caso do trapézio, o problema está muito relacionado com as relações trigonométricas que usamos.

Se houver alguma dúvida, escrevam para lista, ok?

Bom trabalho!

aprenda trap :b1 :b2 :h	aprenda trap1 :b2 :h :a	aprenda trap2 :b2 :h :a	aprenda trap3 :b1 :b2 :a	aprenda trap4 :b :h :a
atr "d (:b2-:b1)/2	pd 90-:a	pd 90-:a	pd 90-:a	pd 90-:a
atr "a arctan :h/:d	atr "x :h/sen :a	atr "x :h/tan :a	atr "x (:b1-:b2)/2	pf :h/sen :a
pd 90-:a	pf :x	pf :x	pf :x/cos :a	pd :a
atr "l :h/sen :a	pd :a	pd :a	pd :a	pf :b-(2*(:h/tan :a))
pf :l	atr "y :x*cos :a	atr "y :x*cos :a	pf :b2	pd :a
pd :a	pf :b2-2*:y	pf :b2-2*:y	pd 90-(90-:a)	pf :h/sen :a
pf :b1	pd :a	pd :a	pf :x/cos :a	pd 180-:a
pd :a	pf :x	pf :x	pd 180-:a	pf :b
pf :l	pd 180-:a	pd 180-:a	pf :b1	fim
pd 180-:a	pf :b2	pf :b2	fim	
pf :b2	fim	fim		
fim				

Bom, em breve saberemos, né?

Beijos, MIR

Mensagem 2.09

Data: Segunda, 30 Mai 2005 23:26:56

De: JUL/ALI

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

pois é.. esses trapézios tao dando trabalho pra gente heim.. ateh descobri q o cos de 90 nao eh mais zero a gente descobriu.. hehehe mas enfim.. boa sorte pra todos na prova amanha.. e espero q todo mundo consiga termina esse trabalho em tempo.. ;)

Mensagem 2.10

Data: Terça, 31 Mai 2005 00:07:58

De: GIS

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

...é verdade, estes trapézios são trabalhosos. Eu fiz, mas como a MIR, também não sei se consegui fazer todos os casos... Desejo para todos uma boa prova. Bjs.

GIS

Mensagem 2.11

Data: Terça, 31 Mai 2005 01:14:15

De: AND

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

cosseño de 90 não é 0 ?

O.o

sobre o que a JUL/ALI disse.

pf cos 90 não anda porque é 0

só que pf 100/cos 90 anda infinito pq qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores...

## Mensagem 2.12

Data: Terça, 31 Mai 2005 13:02:05

De: JUL/ALI

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Isso ninguém nunca me explicou ... : /

Citando AND:

só que pf  $100/\cos 90$  anda infinito pq qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores...

## Mensagem 2.13

Data: Terça, 31 Mai 2005 22:35:41

De: MIR

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Não...  $x/0$  não admite infinitos valores... é  $0/0$  que admite infinitos valores...

Mas quem era o x na história? será que não era 0?

Bom, mas de qualquer forma, como a Dani mesmo disse, a Tat tem "registrado" que o  $\cos 90$  não é 0, então é apenas um número muito pequeno, e qualquer número (de preferência maior que 1) dividido por um número muito próximo de zero dá um número BEM grande....

## Mensagem 2.14

Data: Quarta, 1 Jun 2005 19:52:16

De: PEQ

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Provocação:

A partir do que o AND disse:

Citando AND:

| só que  $\{ \{ \text{pf } 100/\cos 90 \} \}$  anda infinito pq qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores...

Dentre esses infinitos valores pode estar, por exemplo, 100 e, então, a tartaruga faria:

pf 100/cos 90 = pf 100/100 = pf 1 !!!!

Onde está a "contradição"? Ou melhor, a confusão?

[ ] ' s PEQ

Mensagem 2.15

Data: Quinta, 2 Jun 2005 20:10:45

De: MIR

Assunto: Cosseno de 90

Pessoal,

Eu estava conversando com a Dani hoje sobre como a Tat interpreta o cosseno de 90°, e expus minha idéia pra ela, e decidi colocar na lista também...

Acredito que a Tat calcule os senos, cossenos e tangentes a partir da aproximação do pi, e, por isso, ela fica com um número muito próximo de zero, mas que ainda não é zero. Se vocês pedirem pra ela escrever o sen 180, acontece a mesma coisa, e a tangente de 90 também!!!!!!!!!!!!!! Puxa, mas tangente de 90 não existe, como é que ela calcula?

Bom, o problema é que se tu pede pra ela escrever o sen 30, por exemplo, ela escreve 0.5, então não sei se minha idéia faz sentido, ou se, de repente, ela está também arredondando esse valor (que não tinha como escrever da forma decimal\*potência de 10).

Bom, não cheguei a muitas conclusões, mas, enfim, acho que é isso.

Beijos a todos, e bom fim de semana pra quem eu não ver amanhã.

MIR

Mensagem 2.16

Data: Sábado, 4 Jun 2005 01:35:30

De: GUS

Assunto: Re: SOCORRO!!!!!!!!!!!!!!

Bom, nessa minha cabeça oca e cabeluda sempre surge algumas idéias...

A tat diz q cos 90 é 6.xxxxxxxxxxxxxxxxxxe-17. Eu acho q isso significa 6.xxx.10<sup>-17</sup>, o que seria algo do tipo 0,00000000000000006....



Observe:

pf 100/100 = pf 1

pf 100/10 = pf 10

pf 100/1 = pf 100

pf 100/0,1 = pf 1000

agora imagina pf 100/0,0000000000000000006 !

Não significa que ela ande infinitamente, mas sim que anda aproximadamente 166666666666666666,666666666666667

acho q é isso... no fim nao vi se a Dani postou alguma coisa a respeito...

tchauzin pra oceis ! :D

Citando JUL/ALI:

Isso ninguém nunca me explicou ... : /

só que pf 100/cos 90 anda infinito pq qualquer coisa que não seja zero dividido por zero admite infinitos valores...

Mensagem 2.17

Data: Domingo, 05 Jun 2005 12:03:04

De: CAM

Assunto: (sem assunto)

Eis, essa questão do cos de 90 é bem complicada, não consigo imaginar como foi que programaram esse detalhe na tat, fazendo com que o cos90 seja diferente de zero!

Sobre as diferenças dos projetos nos computadores do laboratórios e os computadores domésticos, também é estranho... temos que cuidar isso! será a versão? ou a resolução? só lembro que a Dani disse que teríamos que informar se o projeto funcionaria em 640x480 ou 800x600 pixels, por exemplo, para que todos possam ver o projeto da mesma maneira! será que isso faria um texto mudar da posição horizontal para a vertical? quem sabe?

Era isso... desculpem-me por não ajudar em muita coisa

Beijos. CAM

**Bloco 27 : trocas assíncronas no período de 02/06/05 a 04/06/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 02 Jun 2005 12:48:34

De: REN

Assunto: Projeto de piano

Bom... queríamos informar a turma q o nosso projeto está chegando!!!!  
Estamos tentando fazer um piano simples , mas que todos possam entender um pouco mais sobre as notas musicas e tb sobre as frequencias nelas envolvidas...

=]

abras...

Mensagem 2.01

Data: Sexta, 03 Jun 2005 21:16:25

De: LEA

Assunto: RE: Projeto de piano

com a tat da pra fazer qualquer coisa até um piano =]]  
algumas musiquinhas bem legais vai da para fazer com o nosso projeto

Mensagem 2.02

Data: Sábado, 4 Jun 2005 18:34:08

De: AND

Assunto: Re: Projeto de piano

tat é um piano

tat é um joguinho

tat é um triturador

tat é um ralador

é não é só isso!

se você ligar agora ganha de grátis um kit tat de pesca no fim de semana...  
mas atenção!!!!

**Bloco 28 : trocas assíncronas no período de 02/06/05 a 08/06/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 2 Jun 2005 14:44:36

De: TAY

Assunto: Olá!

Como é que vcs estão se sentindo depois deste turbilhão de coisas!

Eu estou muito confusa.... minha cabeça está toda desorganizada!

Beijos a todos

Mensagem 2.01

Data: Sexta, 3 Jun 2005 18:56:22

De: KEL

Assunto: Re: Olá!

Bah, TAY, a minha tbm...

Mensagem 2.02

Data: Domingo, 5 Jun 2005 18:05:52

De: GIS

Assunto: Re: Olá!

TAY

Eu estou me sentindo super relaxada, e acho que esta é a grande satisfação de ter desafios na vida. Depois de todo esta correria, a sensação de dever cumprido. Mas claro, sem esquecer que daqui a alguns dias temos tudo denovo.

Sabem que com esta correria só esta semana fui perceber que estamos na metade do ano. Bjs.

GIS

Mensagem 2.03

Data: Quarta, 08 Jun 2005 13:43:50

De: GRE

Assunto: Re: Olá!

Eu não vejo a hora que acabe o semestre!

**Bloco 29 : trocas assíncronas no período de 03/06/05 a 04/06/05**

Mensagem 1

Data: Sexta, 3 Jun 2005 23:45:47

De: DAN

Assunto: Rotule

Bom colegas, lá viemos nós com mais uma dúvida...

Fizemos uma parte do projeto na terça e ao abrir em casa a primitiva "Rotule" acaba resultando em uma coisa diferente.

Lá a tat escrevia as palavras na horizontal e nos nossos pc's ela escreve, com o mesmo procedimento, na vertical.

Alguém tem alguma idéia?

Em algum lugar se diz a orientação das palavras?

Era isso,

[ ]'s

DAN

Mensagem 2.01

Data: Sábado, 4 Jun 2005 18:27:46

De: AND

Assunto: Re: Rotule

engraçado... na ajuda diz que o ângulo é determinado pela cabeça da tat... mas eu digitei o comando aqui no meu logo e não deu certo também!

**Bloco 30 : trocas assíncronas no período de 07/06/05 a 14/06/05**

Mensagem 1

Data: Terça, 7 Jun 2005 09:27:25

De: JIO

Assunto: Projeto .. será ?

Oi Pessoal

olha soh

eu estou fazendo como projeto do logo um jukebox que vai tocar umas musiquinhas mid

alguem ta trabalhando com os recursos MCI drivers do logo?

éq, apesar de nao ser necessario, eu gostaria de inserir uns botoes tipo "pause"... "stop"... enfim.. botoes controladores de tempo dentro do projeto... e nao apenas um simples play sabe...

bom, um jukebox toca a musica sem interrupção até o final...

eu so queria saber por curiosidade e talvez incrementar o projeto neh.

vcs viram q é a primeira vez q eu escrevo pra lista?

quem diria.. eu nao tinha nada pra dizer...

bom, sempre tem uma primeira vez.

;)

Mensagem 2.01

Data: Domingo, 12 Jun 2005 15:20:22

De: REN

Assunto: RE: Projeto .. será ?

caro colega CME09 , o projeto de meu grupo está trabalhando com musicas tb (só q atraves de frequencias distintas)... sendo assim acredito q pedemos trocar ideias! Nao utilizamos ainda o recurso do midi , mas acho seria legau usar esses comandos citados por vc no email... tentarei localiza-los!!!!

REN

BUENO FINDE semana

Mensagem 2.02

Data: Domingo, 12 Jun 2005 22:21:41

De: GUS

Assunto: RE: Projeto .. será ?

REN.... pérola: ...seria **legau** usar esses ...

UAHEuahea

Mensagem 2.03

Data: Segunda, 13 Jun 2005 09:17:41

De: VIN

Assunto: Re: RE: Projeto .. será ??

Que recurso é este? O que ele faz? Podemos trocar ideias com certeza!

Citando CME26:

caro colega CME09 , o projeto de meu grupo está trabalhando com musicas tb (só q através de frequencias distintas)... sendo assim acredito q pedemos trocar ideias! Nao utilizamos ainda o recurso do midi, mas acho seria legau usar esses comandos citados por vc no email... tentarei localiza-los!!!!

Mensagem 2.04

Data: Segunda, 13 Jun 2005 09:32:30

De: VIN

Assunto: Re: Projeto .. será ?

Quem estiver fazendo o projeto sobre um clipe de alguma música nos de algumas idéias.

Mensagem 2.05

Data: Terça, 14 Jun 2005 08:46:26

De: ELO

Assunto: Re: Projeto .. será ?

estou ansiosa para ver seu projeto deve ser bem interessante....

Mensagem 2.06

Data: Terça, 14 Jun 2005 12:27:04

De: MOU

Assunto: RE: Projeto .. será ?

Há a possibilidade de criar tais botões, é só entrar no Ajuda , depois MCI e depois clicar em command strings e achar por exemplo um link como "play" que lhe explicará como é o procedimento

Após a criação é só fazer um botão qualquer e na entrada para se colocar o comando coloque o comando como o "play", e talvez funcionará, talvez

**Bloco 31 : trocas assíncronas no período de 07/06/05 a 14/06/05**

Mensagem 1

Data: Terça, 7 Jun 2005 11:17:36

De: HEN

Assunto: aiii...

alguém sabe como fazer o eixo de coordenadas (x,y), ahhhh ta dificiiiiilll...Num consigo fazer....

HEN

Mensagem 2.01

Data: Terça, 7 Jun 2005 11:47:56

De: TIA

Assunto: Re: aiii...

HEN, tu tem q criar procedimentos externos, com recursões dentro de si. E depois ir chamando cada um dos procedimentos individuais no procedimento geral dos eixos. Pelo menos assim deu certo pra mim.

Mensagem 2.02

Data: Terça, 7 Jun 2005 23:31:58

De: DAN

Assunto: RES: aiii...

HEN,

Precisas graduar esse teus eixos?

Se sim, em uma escala constante ou variável?

Talvez eu possa ajudar...

T+

DAN

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 9 Jun 2005 17:16:45

De: HEN

Assunto: Res:aiii...

DAN,

eu queria graduar em uma escala constante, tipo com os num 1,2,3,4...

Tu sabe como fazer?

HEN

Mensagem 2.04

Data: Terça, 14 Jun 2005 09:29:46

De: ELO

Assunto: Re: aiii...

HEN, vc escreve mudexy 100 50 por exemplo e ela vai para frente no eixo y 50 e para o lado 100 no eixo x. como se fosse no plano cartesiano

Mensagem 2.05

Data: Terça, 14 Jun 2005 11:38:09

De: HEN

Assunto: Re: aiii...

consegui pessoal, obrigaduuuu...ja botei as marcações com o rotule tb, valeu



**Bloco 32 : trocas assíncronas no período de 08/06/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 8 Jun 2005 16:43:47

De: IVA

Assunto: Faltei na aula

Olá pessoal!!!

faltei à aula dia 07/06 alguém pode me dizer o que foi feito?

Mensagem 2.01

Data: Quarta, 8 Jun 2005 17:18:47

De: DAN

Assunto: RES: Faltei na aula

Oi IVA!

Não sei se ficarias na sala de aula ou no laboratório. Eu fiquei no lab e meu grupo e eu ficamos fazendo o projeto... Na sala ficou a D1 com metade da turma, fazendo algo teórico, imagino...

Espero ter ajudado..

[ ]'s

DAN

**Bloco 33 : trocas assíncronas no período de 08/06/05 a 09/06/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 8 Jun 2005 21:43:44

De: KEL

Assunto: Ausente

Não vou estar presente na aula de amanhã ( dia 9 )... não to nada bem... por isso não vou... Brigada aos colegas q se preocuparam no msn hehe... ;)

Então se vcs tiverem ai no laboratorio e quiserem me dizer qual a atividade q estão fazendo eu ficaria feliz...

Valeu... Abraços...

KEL...

Mensagem 2.01

Data: Quinta, 9 Jun 2005 07:02:10

De: GUS

Assunto: Re: Ausente

Durante a aula, quando eu entrar no Orkut te digo hehehe

Melhoras

**Bloco 34 : trocas assíncronas no período de 11/06/05 a 14/06/05**

Mensagem 1

Data: Sábado, 11 Jun 2005 03:21:50

De: ROS

Assunto: sobre o trabalho

E ai pessoal alguém pode me ajudar se conseguiu fazer a questão número 1 do trabalho que tem que entregar terça. Aquele que ta na lista de atividades. Elabore um procedimento que desenhe os eixos cartesianos (x,y),marcando e rotulando de :c em :c pixels.

Use recursão e adapte os extremos dos eixos x e y para coordenadas múltiplas de :c mais próximas de 400 e -400.confesso que não entendi!

Estou achando esse trabalho difícil.Se alguém puder me ajudar agradeço!!!  
ABRAÇOS A TODOS E BOM FINDI!!!

Mensagem 2.01

Data: Sábado, 11 Jun 2005 11:54:41

De: JUL

Assunto: Re: sobre o trabalho

Que trabalho é esse???????

Foi dado para as duas turmas???????

Mensagem 2.02

Data: Sábado, 11 Jun 2005 12:43:05

De: KEL

Assunto: Re: sobre o trabalho

Pois é..eu faltei a aula quinta..esse trabalho foi passado na quinta ? Não to sabendo...

Mensagem 2.03

Data: Sábado, 11 Jun 2005 15:15:27

De: IVA

Assunto: Re: sobre o trabalho

Eu também não tô sabendo desse trabalho!

Quem souber por favor explique!!!

Bjoss!!!

Mensagem 2.04

Data: Sábado, 11 Jun 2005 15:36:25

De: RAD

Assunto: Re: sobre o trabalho

Acho que é uma folhinha que a Dani deu em aula e a atividade do dia 7 na página - "Slogo Grafico"  
se eu estiver errado, tbm quero saber o que é

Mensagem 2.05

Data: Sábado, 11 Jun 2005 16:30:32

De: DAB

Assunto: Re: sobre o trabalho

Bah, o pessoal ta super informado hein?

Eh aquilo que esta no site. Eh sobre logo grafico e lista pa pg.

Flw.

Mensagem 2.06

Data: Sábado, 11 Jun 2005 16:36:37

De: IVA

Assunto: Re: sobre o trabalho

Mas a professora não falou para nós que era para entregar

Mensagem 2.07

Data: Sábado, 11 Jun 2005 16:48:56

De: DAB

Assunto: Re: sobre o trabalho

Pois eh, eu fui fazer agora e nao entendi esse negocio de pixels.  
alguem pode informar?

Vlw

Mensagem 2.08

Data: Sábado, 11 Jun 2005 21:38:58

De: DAN

Assunto: RES: sobre o trabalho

Oi ROS...

Fiquei confuso em uma coisa. Não lembro de receber esse trabalho para fazer. Ele era apenas para a turma que ficou em aula na última terça ou é para todos? Se for, estou beeeem perdido... rs

Bom find a todos,

DAN

Mensagem 2.09

Data: Domingo, 12 Jun 2005 10:46:08

De: DAB

Assunto: Re: RES: sobre o trabalho

O DAN, eu nao sei se ela deu pra voces que estavam no lab, mas pro pessoal da g211 ela deu esse trabalho, mas acredito que este trabalho seja pra todas as turmas. Pelo que eu percebi, ela vai dar pra voces isso terca.

Vlw

## Mensagem 2.10

Data: Domingo, 12 Jun 2005 14:27:24

De: LEA

Assunto: sobre o trabalho

Acho q para quem estava no laboratório ela nao deu nenhum trabalho veremos isso terça...

## Mensagem 2.11

Data: Domingo, 12 Jun 2005 13:59:27

De: GIS

Assunto: Re: sobre o trabalho

DAB

O que eu entendi é que pixels é a unidade de medida que a Tat anda, por exemplo, quando colocamos uma entrada pf 100, ela anda 100 pixels.

GIS

Citando DAB :

Pois eh, eu fui fazer agora e nao entendi esse negocio de pixels. alguem pode informar?

## Mensagem 2.12

Data: Domingo, 12 Jun 2005 14:45:26

De: DAN

Assunto: RES: RES: sobre o trabalho

Ufa... Valeu DAB, isso me tranqüilizou...

Não estou tão por fora assim então... rs

Abração e feliz dia dos namorados a todos...

DAN

Citando DAB:

O DAN, eu nao sei se ela deu pra voces que estavam no lab, mas pro pessoal da g211 ela deu esse trabalho, mas acredito que este trabalho seja pra todas as turmas. Pelo que eu percebi, ela vai dar pra voces isso terça.

## Mensagem 2.13

Data: Domingo, 12 Jun 2005 21:20:57

De: ROS

Assunto: RE: RES: RES: sobre o trabalho

Pois é DAN é isso aí que o DAB te respondeu. Ela deu esse trabalho para a turma que ficou lá em cima na sala. Ela disse para a gente fazer e entregar terça só que eu tentei e não consegui. Como parece que ninguém sabia, amanhã vou ver o que eu consigo. To bem perdida com essa última tarefa que ela deu.

## Mensagem 2.14

Data: Domingo, 12 Jun 2005 22:08:24

De: DAN

Assunto: RES: RES: RES: sobre o trabalho

Obrigado ROS...

Qlqr coisa nos falamos amanhã de madrugada no vale... rs

Até,

DAN

Mensagem 2.15

Data: Segunda, 13 Jun 2005 09:21:46

De: VIN

Assunto: Re: RE: RES: RES: sobre o trabalho

Tem alguma coisa mais para fazer do que as 5 questões que ela passou quinta?

Mensagem 2.16

Data: Terça, 14 Jun 2005 09:37:59

De: ELO

Assunto: Re: sobre o trabalho

IVA sobre o dia que vc faltou:

entra na internet que lá tem todas as aulas registradas por dia. tudo muito bem explicadinho.o site é [www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo](http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo) em atividades.

Mensagem 2.17

Data: Terça, 14 Jun 2005 09:50:54

De: ELO

Assunto: Re: sobre o trabalho

pixel é a unidade da taty, como metro é uma unidade de medida.

Mensagem 2.18

Data: Terça, 14 Jun 2005 09:55:58

De: ELO

Assunto: Re: sobre o trabalho

Gente esse trabalho é pra entregar só no dia 21/06 pra quem tava na sala dia 07/06

Mensagem 2.19

Data: Terça, 14 Jun 2005 10:01:24

De: ELO

Assunto: Re: sobre o trabalho

DAB pixel é a unidade da taty assim como metro é uma unidade de medir alguma coisa qualquer

Mensagem 2.20

Data: Terça, 14 Jun 2005 10:02:44

De: ELO

Assunto: Re: sobre o trabalho

A Tat em vez de andar centímetros anda pixels

Mensagem 2.21

Data: Terça, 14 Jun 2005 11:41:12

De: PEQ

Assunto: trabalho da 2a área

Bom,

agora que todos já tiveram aula comigo na G211 (dias 07/06 e 14/06), já sabem o que é o "tal trabalho" que está criando tanta polêmica!

Dia 07/06, eu apresentei o trabalho para a turma B e para os alunos da turma A que tiveram aula na G211. Hoje, dia 14/06, eu apresentei o trabalho para o pessoal da turma A que teve aula na G211.

Como o trabalho foi apresentado em dias diferentes, tem datas de entrega diferentes: a partir do dia em que foi apresentado, o prazo é de duas semanas, ou seja, dias 21/06 e 28/06.

Caso alguém ainda esteja "perdido" quanto ao que é para ser feito, aí vai uma explicação:

o trabalho é dividido em duas partes: uma iniciada na G211, para ser feita sem o auxílio do computador e outra para ser feita em horário extra-classe, que está no endereço

<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/logo10.htm>

ROS, HEN e demais pessoas que se manifestaram quanto à dificuldade de elaborar o procedimento para desenhar os eixos (pedido na página da atividade), sugiro que tornem públicas as programações de vocês, as tentativas que fizeram para resolver esse desafio, para discutirmos sobre elas...

Se alguém quiser ajudar antes que eles divulguem o que já tentaram fazer, fique à vontade, mas tente evitar "dar a resposta direto", ok?

Vamos tentar nos ajudar a pensar e não simplesmente a ter a resposta!!

Ah! e, sim, pixel é a unidade de medida da tartaruga.

Na verdade, é a unidade de medida da tela do computador e como a tartaruga fica dentro dele...

Podemos substituir a palavra pixel por 'passos de tartaruga'.

[ ] 's PEQ

**Bloco 35 : trocas assíncronas no período de 14/06/05 a 16/06/05**

Mensagem 1

Data: Terça, 14 Jun 2005 12:47:39

De: GAB

Assunto: Espiral

Oi pessoal!

Alguém sabe a formula que desenha uma espiral?

Valeu!

Mensagem 2.01

Data: Terça, 14 Jun 2005 10:24:24

De: ROG

Assunto: Re: Espiral

dae tchê. meu grupo fez assim:

aprenda caracol :r :nvz

repita :nvz [arco 1 :r pd 1 atr "r :r+1]

fim

onde, :r será o raio e :nvz será o número de vezes que o procedimento vai ser repetido. ex.: caracol 1 600

[ ], ROG, ELO, MOU.

Mensagem 2.02

Data: Terça, 14 Jun 2005 12:10:52

De: HEN

Assunto: Re: Espiral

ai pessoal, esse procedimento tb desenha uma espiral, deem uma olhada, só q ele num

para nunca hehehee... num consigo fazer ele parar...

aprenda espiral :n :x

se :n=:x [pare]

pf :n pd 1

espiral (:n+1/1000) :x

fim

Mensagem 2.03

Data: Quinta, 16 Jun 2005 08:16:07

De: PEQ

Assunto: Re: Espiral

HEN,

esse procedimento só pára quando :n for igual a :x, não é?

Que tipo de valores estás digitando?

Ou melhor, que tipo de valores a tartaruga está interpretando?



Alguém tem alguma sugestão para o HEN? Ou se arrisca em explicar o que está acontecendo???

[ ]'s PEQ

**Bloco 36 : trocas assíncronas no período de 23/06/05 a 24/06/05**

Mensagem 1

Data: Quinta, 23 Jun 2005 23:03:28

De: MIR

Assunto: Árvores e estrelas

Gente, estive futricando nas árvores e cheguei a umas figuras MUITO legais... pensei que as árvores não fossem lá tão aparentadas com as estrelas, mas elas têm tudo a ver!!!

Mensagem 2.01

Data: Sexta, 24 Jun 2005 11:15:34

De: SIM

Assunto: Re: Árvores e estrelas

Nossa! Eu realmente nao vi correlacao nenhuma das estrelas com as arvores.... Alias , pra mim, nao tem aquase nada a ver.... heheh Soh vc msm MIR

Mensagem 2.02

Data: Sexta, 24 Jun 2005 15:52:12

De: GAB

Assunto: Re: Árvores e estrelas

eu as construi de forma bem diferente tbm... como eh que voce fez, MIR

Mensagem 2.03

Data: Sexta, 24 Jun 2005 18:56:46

De: MIR

Assunto: Re: Árvores e estrelas

Gente, as minhas contruções foram de forma BEM diferentes, usei o repita nas estrelas, e tal, mas quando fiquei inventando umas coisas a partir das árvores, acabei chegando nas estrelas de novo... Outra hora mando os procedimentos pra lista, pra vocês darem uma olhada.

Beijos

**Bloco 37 : trocas assíncronas no período de 24/06/05 a 27/06/05**

Mensagem 1

Data: Sexta, 24 Jun 2005 18:11:30

De: KEL

Assunto: help logo grafico

Dani, Socorooooo!

Estavámos fazendo o trabalho do logo gráfico e surgiram algumas dúvidas..

\*\*\*\*Tipo, no cart1, quando é pedido pro terceiro vértice ser desenhado sobre o eixo x, ele até desenha se colocarmos :b=0, mas assim não é desenhada a figura pedida, ela fica achatada. !!???

\*\*\*\*No cart3, é pedido as coordenadas para que o desenho fique no primeiro quadrante, mas ao fazermos isso, o trapézio fica de cabeça pra baixo. é isso mesmo???? Mais alguém encontrou isso?

\*\*\*Já no cart5...booom...esse a gente NÃO CONSEGUIU, se alguém quiser dar uma luz...

Por enquanto, é isso... Se alguém puder ajudar...

Bom findi...

KEL e SIM

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 27 Jun 2005 17:31:14

De: PEQ

Assunto: Re: help logo grafico

Gurias,

o cart1 é isso mesmo...

Não tem como desenhar um triângulo com o terceiro vértice sobre o eixo x com esse procedimento!

No cart3 não tem problema o trapézio ficar de cabeça para baixo, afinal, continua sendo um trapézio, não é mesmo??

E no cart5, a pergunta está "Quais os valores de :c1 e :c2 fazem a figura ser desenhada no II Quadrante?" e deveria ser "Quais os valores de :v, :d1 e :d2 fazem a figura ser desenhada no II Quadrante?"

Se falarem mais a respeito da dificuldade que encontraram em fazer o cart5, talvez possa ajudar mais...

[ ]'s

PEQ

**Bloco 38 : trocas assíncronas no período de 10/07/05 a 11/07/05**

Mensagem 1

Data: Domingo, 10 Jul 2005 15:42:55

De: MIR

Assunto: Alguém nos ajude!!!!!!!!!!!!

Pessoal,

Seguinte: nós estamos nos retoques finais do projeto, mas quando enviamos de uma pra outra, através de e-mails, MSN, ou semelhante, o que no computador de uma funciona legal no da outra fica bem estranho, já olhamos o esquema dos pixels, na configuração e está tudo OK, vocês sabem o que pode estar dando problema?

Agradecemos a ajuda!!!!!!!!!!!!

MIR, GIS e CAM

Mensagem 2.01

Data: Segunda, 11 Jul 2005 20:05:28

De: PEQ

Assunto: Re: Alguém nos ajude!!!!!!!!!!!!

MIR,

sabe aquela coisa de  $\cos 90$  não ser exatamente zero?

Pois é, essas configurações que saem diferentes estão no estilo "só quem programou sabe - se é que sabe! - porque".

São que tipo de mudanças que deixam o projeto "bem estranho"?

Talvez tenha um jeito de burlar isso, mas tens que especificar melhor que tipo de diferença dá...

[ ] 's PEQ

Mensagem 2.02

Data: Segunda, 11 Jul 2005 20:26:01

De: MIR

Assunto: Re: Alguém nos ajude!!!!!!!!!!!!

Obrigada, Dani!

O problema é que no computador da CAM as coisas não estavam sendo pintadas, a Tat não pintava uma cor por cima da outra. Mas já resolvemos o problema, está tudo certo, graças a Deus!!!

Beijos e até amanhã

MIR

**Bloco 39 : trocas assíncronas no período de 31/03/05**

Mensagem 1

Data: Quarta, 13 Jul 2005 18:57:15

De: PEQ

Assunto: Re: trabalho da 2a área

Gente,

estou tentando fechar as notas, mas está faltando trabalhos...

Confiram se seus nomes estão na lista.

Se estiverem, tomem uma providência!!

;o)

Para quem tiver SG (SLogo Gráfico) do lado do nome, entra no link abaixo:

<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/logo10.htm>

poruqe está faltando uma parte do trabalho de Slogo Gráfico...

TURMA A

AEL SG

MOU SG + Análise

DIO SG

IAS SG

LEA SG

REN SG

ROG SG + Análise

ELO SG + Análise

TAM SG

TURMA B

PAL SG + Análise + Trapézio

HEN SG + Trapézio

RAD SG

SAM SG

Até amanhã à noite, mesmo sem esses trabalhos, divulgo uma primeira grade de

notas da 2ª área, ok?

[ ] 's PEQ

Mensagem 2.01

Data: Terça, 19 Jul 2005 08:57:33

De: HEN

Assunto: Re: trabalho da 2a área

Dani

Trabalho??? Que trabalho? Mas eu ja passei ou não hehehe?

HEN

## **APÊNDICE A**

**Parte do Material utilizado na disciplina de  
Computador na Matemática Elementar em 2005/1**



## PLANO DA DISCIPLINA

### SÚMULA

Desenvolvimento de conceitos e relações matemáticas dentro do ambiente LOGO. Polígonos regulares convexos e não-convexos, círculos, curvatura e raio de curvatura, mosaicos, espirais, processos recursivos, árvores binárias, fractais.

### OBJETIVOS

- Exploração e consolidação de conteúdos matemáticos de Educação Básica em ambiente Logo;
- Aprendizagem da linguagem Logo;
- Desenvolvimento do raciocínio lógico;
- Formação de uma postura investigadora para construção de conhecimentos em Matemática.

### METODOLOGIA

Aulas práticas no Laboratório de Informática. Trabalho em duplas ou trios: exploração, interpretação e elaboração de problemas matemáticos na linguagem de programação Logo.

Desenvolvimento de um projeto, de tema livre, no qual a dupla ou o trio fará uso dos conhecimentos apreendidos e trabalhados no decorrer da disciplina.

A cada semana de aula, o trabalho dos alunos será avaliado; essa avaliação ( $T_x$ ) é parte do conceito, junto com a(s) prova(s) e o projeto (ver fórmula a seguir).

O conteúdo da disciplina será dividido em três áreas:

**ÁREA 1:** Comandos básicos, construções geométricas – polígonos regulares convexos e não-convexos -, arcos de circunferência e circunferências, Logo gráfico e recursão de cauda.

**ÁREA 2:** Progressões aritméticas e geométricas, listas no Logo, processos recursivos gerais e mensurações, árvores binárias e fractais.

**ÁREA 3:** Projeto de tema livre com programação em Linguagem Logo para ser explorada por usuários que não têm conhecimento dessa linguagem.

### AValiação

O Conceito Final da disciplina será dado conforme mostra a fórmula abaixo:

$Conceito\ Final = 0,3 \cdot Área1 + 0,3 \cdot Área2 + 0,4 \cdot Área3$  , onde

$$Área1 = \frac{P_1 + T_m}{2} \quad , \quad T_m = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_m}{m} \quad , \quad Área2 = \frac{P_2 + T_n}{2} \quad , \quad T_n = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n}$$

e  $Área3 = Projeto$  .

Para obter a aprovação, o aluno deverá ter **nota mínima 6,0 em cada área** e Conceito Final igual ou superior a 6,0. Caso o Conceito Final do aluno não seja inferior a 3,0, ele poderá fazer prova(s) de recuperação que substitua(m) a(s) nota(s) da(s) área(s) inferior(es) a 6,0 e/ou reformular seu projeto, sob orientação da professora – nesse caso a nota  $T_x$  será descartada. Também será exigido 75% de frequência mínima.

Os conceitos serão atribuídos conforme a média(M):

Conceito **A**, para  $CF \geq 9,0$  ;

Conceito **B**, para  $7,5 \leq CF < 9,0$  ;

Conceito **C**, para  $6,0 \leq CF < 7,5$  ;

Conceito **D**, para  $CF < 6,0$  .

Conceito **FF** para frequência inferior a 75%.

Alunos que fizerem recuperação(ões) terão seus *conceitos aumentados em um nível* (caso a(s) nota(s) da(s) prova(s) enquadrem-se nos critérios acima): **de D para C, de C para B ou de B para A** (mesmo que a média final, com a nota da(s) recuperação(ões) seja superior ao intervalo desses conceitos, **não** haverá progressões do tipo de D para B ou de D para A).

**APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS: 12 de JULHO/2005**

**RECUPERAÇÃO 1ª ÁREA: 14 de JULHO/2005**

**RECUPERAÇÃO 2ª ÁREA: 19 de JULHO/2005**

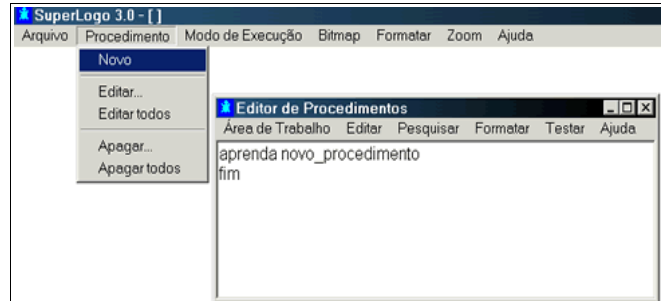


## PROCEDIMENTOS X PRIMITIVAS

Podemos ensinar a **tartaruga** por meio de **PROCEDIMENTOS**:

Usando o menu **Procedimento - Novo**, abrimos o **Editor de Procedimentos**, onde digitamos os comandos do nosso procedimento, mudando a escrita **novo\_procedimento** pelo nome que escolhermos.

Uma vez escrito o procedimento\*, é só usar o menu **Área de Trabalho - Atualizar** no **Editor de Procedimentos** para salvá-lo e poder chamá-lo na **Janela de Comandos**.



\* O **Editor de Procedimentos** traz escrito **aprenda novo\_procedimento** e **fim**. Devemos dar um nome ao procedimento como no exemplo ao lado e descrever os passos para a **tartaruga**.

Assim, uma vez atualizado o procedimento, sempre que escrevermos **linha** na **Janela de Comandos**, seguido de um **ENTER** ou um clique no botão **Executar**, a **tartaruga** executará os comandos descritos.

Criar um **procedimento** é quase como ensinar uma nova **primitiva** a **tartaruga**.

Aliás, por que "quase"? Qual a diferença entre um **procedimento** e uma **primitiva**?

1. Ensine a **tartaruga** o procedimento **linha** e outros procedimentos que você desejar.

2. Quanto ao procedimento **linha**, o que a primitiva **mudeel** faz? O que essa abreviatura quer dizer?

E se quisermos fazer o deslocamento da **tartaruga** variar a cada chamada na **Janela de Comandos**?

Como tornar esse procedimento mais livre?

Para responder essa pergunta, precisamos conhecer outro termo: **entrada**.

Uma **entrada** em um procedimento é o que vai nos possibilitar usar diferentes valores em uma primitiva dentro de um procedimento.

Se você olhou a descrição da primitiva **pf** no AJuda, pode observar que ela aparece assim: **pf numero**.

Quando usamos o **pf** na Janela de Comandos, não escrevemos a palavra **numero**, mas o numeral que representa o número de passos que queremos que a **tartaruga** ande, por exemplo, **pf 50**.

Nos procedimentos que criamos, precisamos "avisar" a **tartaruga** se eles terão uma **entrada**, ou seja, se eles terão uma primitiva que terá seu valor informado na hora da chamada na Janela de Comandos.

Para isso, usamos : **(dois pontos)** e **uma letra** ou : **(dois pontos)** e **uma palavra**.

3. Experimente ensinar a **tartaruga** os procedimentos ao lado e chamá-los na Janela de Comandos digitando diferentes valores para **:tamanho** e **:l**.

```
aprenda linha1 :tamanho
mudeel [2 2]
pf :tamanho
mudeel [1 1]
fim
```

```
aprenda linha2 :l
mudeel [2 2]
pf :l
mudeel [1 1]
fim
```

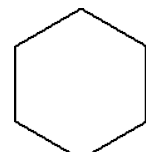
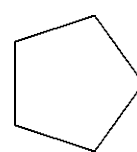
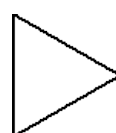
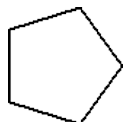
Tudo bem, mas... Qual é a vantagem de tudo isso?

Uma delas eu vou adiantar para vocês, mas a outra, vocês vão descobrir com o desafio abaixo!

Adianto que **criar procedimentos é mais vantajoso que apenas usar a Janela de Comandos** porque quando se salva um arquivo do Super Logo, o que foi digitado na Janela de Comandos se perde, mas os procedimentos serão salvos para uma próxima utilização!

### DESAFIO:

Observe as figuras abaixo e ensine a **tartaruga** a desenhá-las.





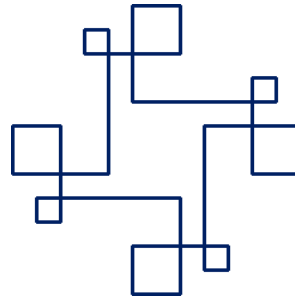


## FIGURAS BÁSICAS

A tartaruga chama um procedimento dentro do outro. Por exemplo:

Se você ensiná-la o procedimento **padrão1**, pode chamá-lo, escrevendo seu nome dentro de outro procedimento para fazer a figura abaixo.


```
aprenda padrão1
pf 100 pd 90
pf 100 pd 90
pf 50 pd 90
pf 50 pd 90
pf 100 pd 90
pf 25 pd 90
pf 25 pd 90
pf 50
fim
```



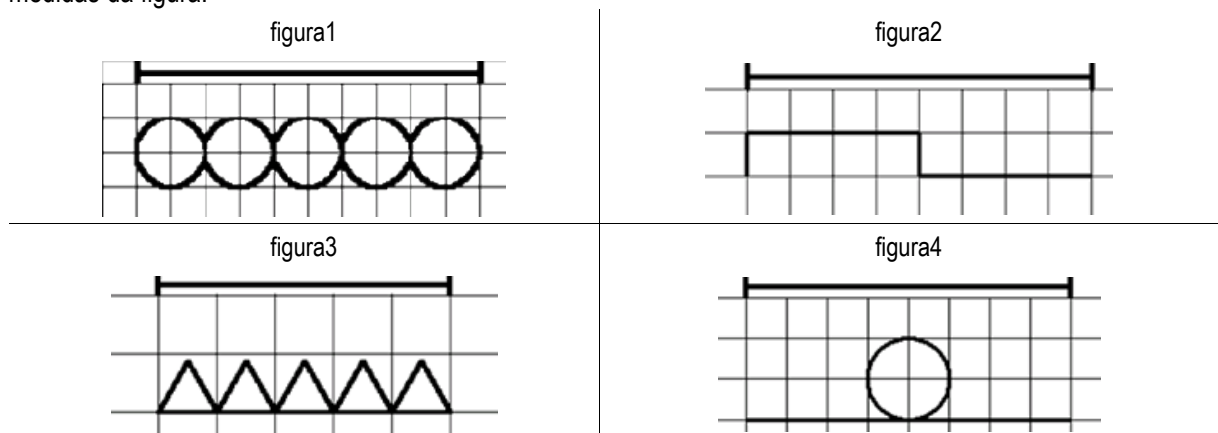
1. Crie o procedimento **padrão2** para desenhar essa figura.

Dessa forma, dizemos que o procedimento **padrão1** é a **figura básica** que se repete no procedimento **padrão2**.

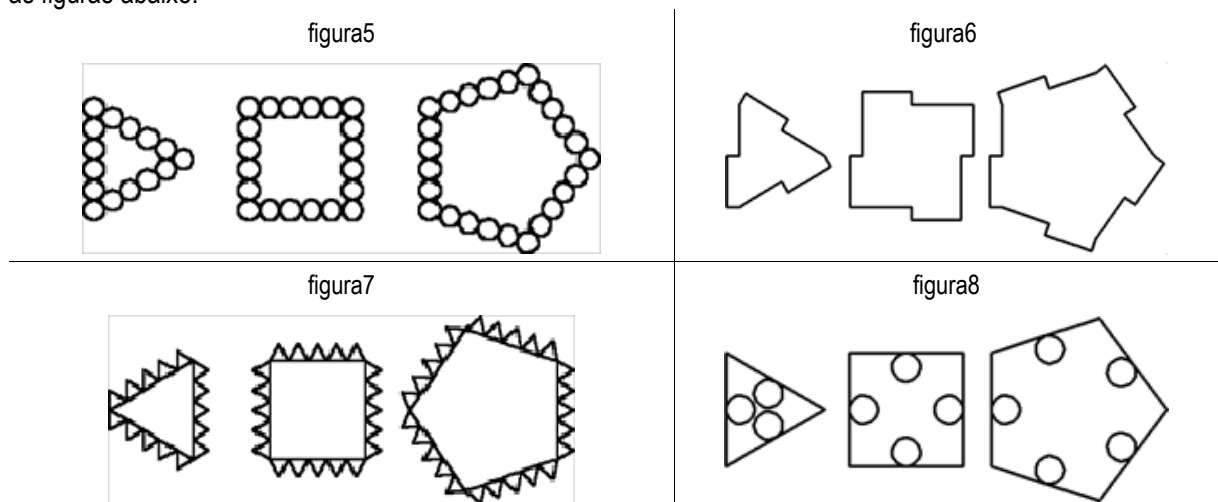
2. Observe as figuras abaixo e ensine a **tartaruga** a desenhá-las.

Obs1. A imagem  determina a entrada a ser digitada, isto é, a unidade que controlará o tamanho da imagem.

Obs2. A grade não precisa ser desenhada. Ela é um apoio para determinar a relação entre a entrada e as medidas da figura.



3. Utilize os procedimentos criados acima para elaborar novos procedimentos que façam a tartaruga desenhar as figuras abaixo.





### Atividades SEM o computador!

Seja honesto com você mesmo, ok? Essas atividades devem ser resolvidas **sem** o **Super Logo**, longe da **tartaruga**.

Abaixo estão uma série de procedimentos que podemos ensinar a **tartaruga**.

Antes de fazermos isso, vamos nos colocar no lugar dela e interpretá-los para podermos seguir seus comandos.

A seguir, cada alternativa indicará os valores (as entradas) que serão digitadas na **Janela de Comandos**.  
Desenhe a figura resultante de cada procedimento.

```
aprenda proced01 :l
circunferência :l/10
un
pf :l/10
ul
pf :l
un
pf :l/10
ul
circunferência :l/10
un
pt :l/5+:l
ul
fim
```

```
aprenda proced02 :l
pf :l
pe 45
polig 4 :l/5
pd 45
pt :l
fim
```

```
aprenda proced03 :l
circunferência :l/10
un
pf :l/10
ul
pf :l
un
pt 11*:l/10
ul
fim
```

```
aprenda proced04 :l
pf :l
pe 30
polig 3 :l/4
pd 30
pt :l
fim
```

```
aprenda polig :n :l
repita :n [pf :l pd 360/:n]
fim
```

```
aprenda proced1 :n :l
repita :n [proced01 :l pd 360/:n]
fim
```

```
aprenda proced2 :n :l
repita :n [proced02 :l pd 180 proced02
:l pe 90 un pf :l/2 ul pe 90]
fim
```

```
aprenda proced3 :n :l
repita :n [proced03 :l pd 360/:n]
fim
```

```
aprenda proced4 :n :l
repita :n [proced04 :l pd 180 proced04
:l pe 90 un pf :l/2 ul pe 90]
fim
```

a) proced01 200

b) proced02 200

c) proced03 200

d) proced04 200

e) proced1 8 200

f) proced2 5 200

g) proced3 6 200

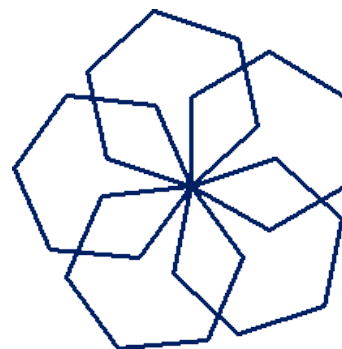
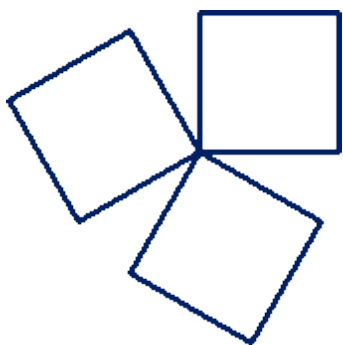
h) proced4 3 200



### Atividade com polígonos

#### Rotação de polígonos regulares

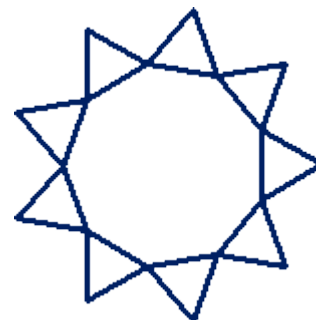
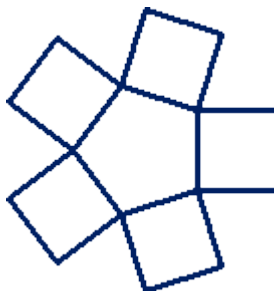
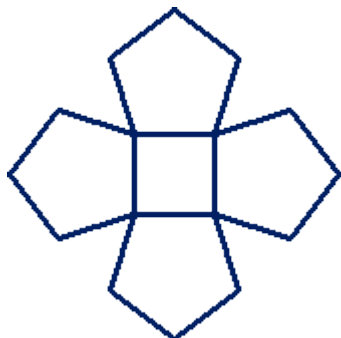
Crie um procedimento geral<sup>31</sup> que desenhe figuras com o mesmo **padrão** (que padrão é esse?) das abaixo:



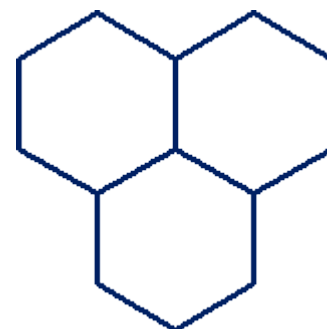
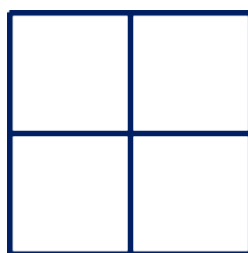
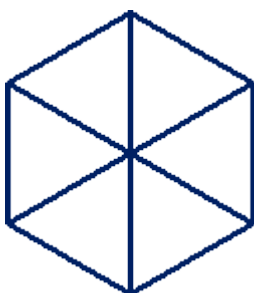
#### Composição de polígonos regulares

Crie um procedimento geral<sup>1</sup> que desenhe figuras com o mesmo padrão das abaixo:

Observe que o polígono do centro *pode, mas não precisa ser*, necessariamente, do mesmo tipo que os polígonos sobre seus lados!



Em algum momento, isto é, com **determinadas entradas**, o procedimento que você criou anteriormente (para rotação de polígonos regulares), desenha os **MOSAICOS** abaixo, não é mesmo?



Usando *um único tipo de polígono regular* por vez, a **tartaruga** consegue desenhar outros mosaicos além desses?

*Dê uma explicação matemática para isso.*

<sup>31</sup>A expressão "procedimento geral" está se referindo a um procedimento com entrada(s), ou seja, do tipo que tem no nome **novoprocedimento :alguma\_coisa** para que a tartaruga entenda que vamos dar diferentes valores a cada chamada na *Janela de Comandos*.



### Circunferências

1. Com o procedimento `poli :n :l` que tipos de polígonos a **tartaruga** desenha?
2. O que controlam os valores que atribuímos a `:n` e a `:l`?

aprenda `poli :n :l`  
repita `:n [pf :l pd 360/:n]`  
fim

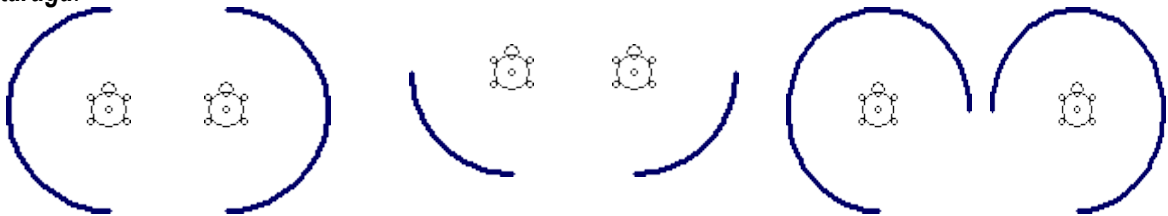
3. Se quisermos fazer uma circunferência, que valores devemos atribuir a `:l` e a `:n`?

A **tartaruga** usa uma primitiva para desenhar circunferências e arcos: `arco a r`.

4. Execute o comando `arco a r` para diferentes valores de `a` e `r`.

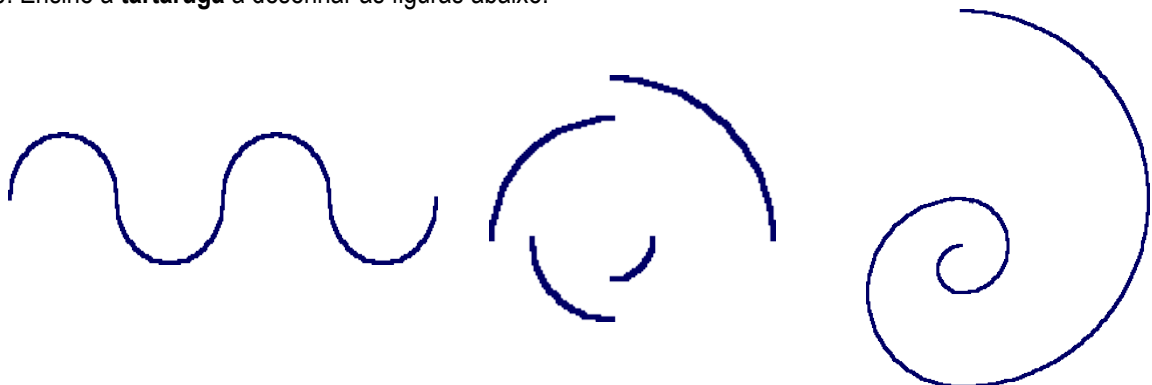
O que cada uma dessas entradas controla?

5. Usando a primitiva `arco`, faça a **tartaruga** reproduzir os seguintes desenhos - *atente para a posição da tartaruga*:

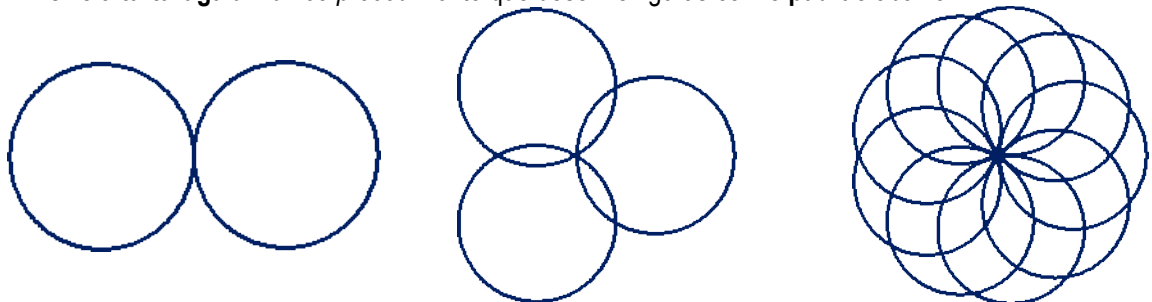


O que você pode dizer sobre os valores de `a`? Como a **tartaruga** se comporta com valores negativos?

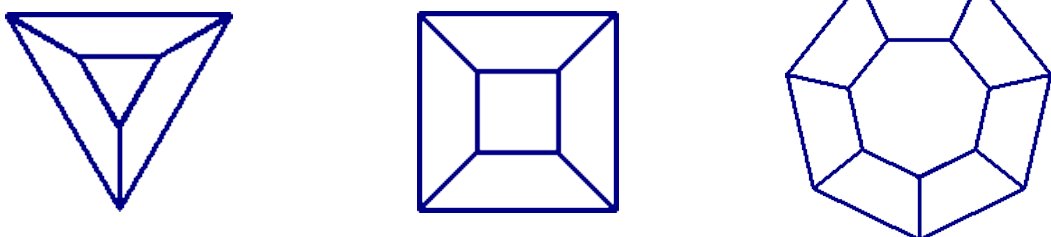
6. Ensine a **tartaruga** a desenhar as figuras abaixo:



7. Ensine a **tartaruga** um *único procedimento* que desenhe figuras com o **padrão** abaixo:



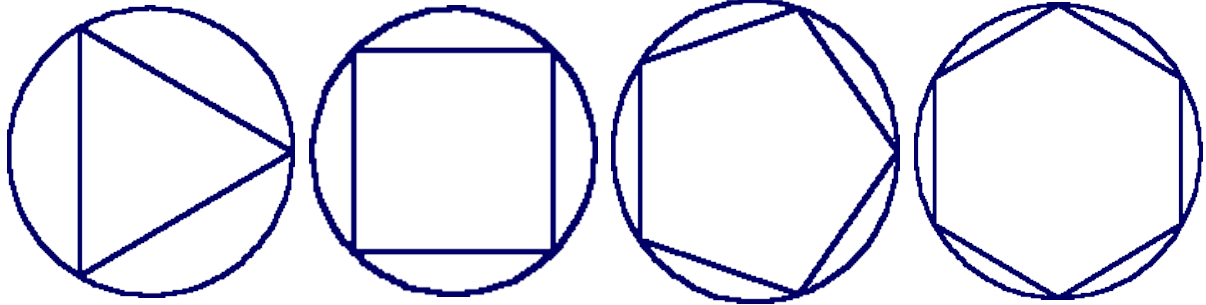
8. Crie um procedimento para desenhar trapézios; com o comando `repita`, elabore um *único procedimento* que faça a **tartaruga** desenhar figuras com o **padrão** abaixo.



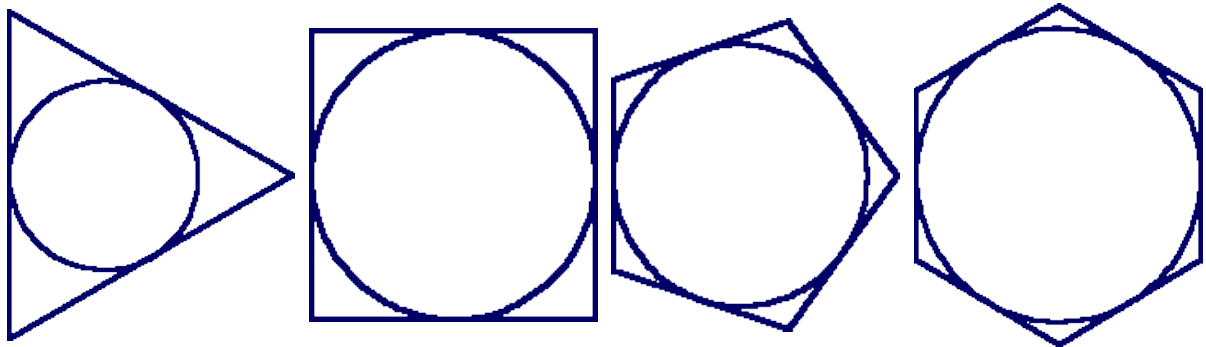


### Polígonos Inscritos e Circunscritos a Circunferências

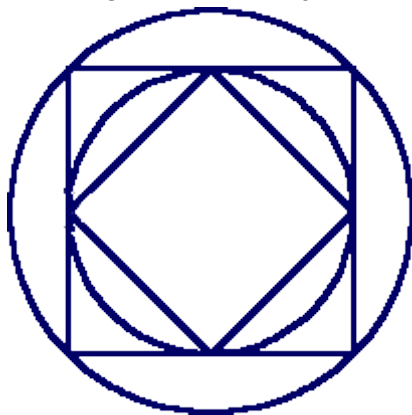
1. Elabore um **procedimento geral** que faça a **tartaruga** desenhar figuras com o mesmo padrão das abaixo:



2. Elabore um **procedimento geral** que faça a **tartaruga** desenhar figuras com o mesmo padrão das abaixo:



3. Ensine a **tartaruga** a desenhar a figura abaixo:



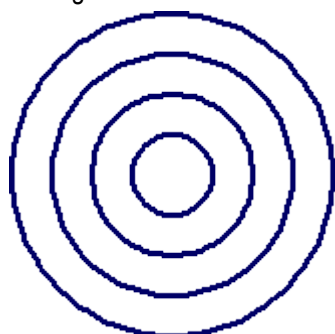
Você conseguiria ensinar a **tartaruga** a generalizar a figura ao lado, isto é, a desenhar um seqüência de  $q$  polígonos de  $n$  lados inscritos em circunferências?



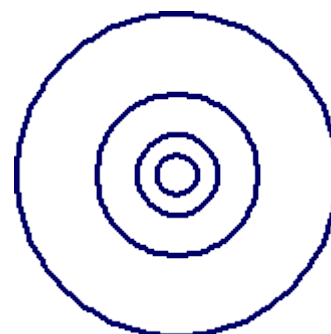
## Recursão

Com o uso da **Recursão**, podemos criar figuras que tenham suas entradas/parâmetros variáveis em **Progressão Aritmética** ou **Geométrica**.

Observe as duas figuras abaixo:



círculos1



círculos2

Os raios das quatro circunferências criadas com o procedimento **círculos1** têm sempre o mesmo incremento ou, ainda, o mesmo aumento.

Os raios das quatro circunferências criadas com o procedimento **círculos2** têm o aumento variado.

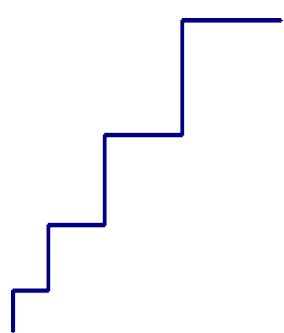
Recordando um pouco sobre **Progressões Aritméticas** e **Geométricas**, como você faria correspondência entre as imagens acima e esses conceitos?

Ou melhor, qual procedimento usa **PA** e qual usa **PG**?

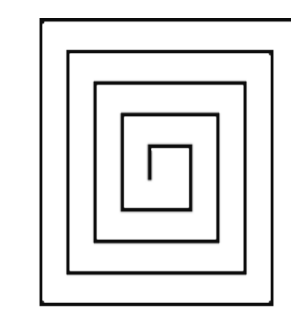
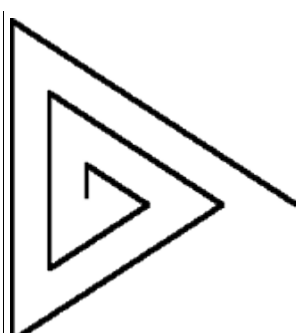
Crie esses procedimentos **círculos1** e **círculos2**.

Observe as figuras abaixo e crie procedimentos que faça a **tartaruga** desenhá-las:

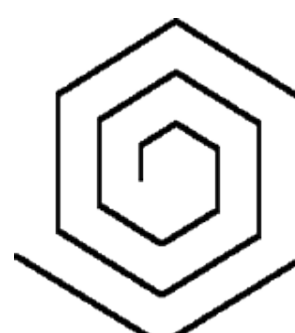
- usando uma **PA**;
- usando uma **PG**.



escadaria



espiral



**Obs.:** Para o exercício acima, você terá 4 procedimentos (por exemplo, **escadariaPA**, **escadariaPG**, **espiralPA** e **espiralPG**), afinal, as espirais têm um padrão, podem ser feitas a partir de um único procedimento geral com as entradas adequadas.



## Logo Gráfico

1. Elabore um procedimento que desenhe os eixos cartesianos ( $x$  e  $y$ ), marcando e rotulando unidades de  $:c$  em  $:c$  pixels.

Use **recursão** e adapte os extremos dos eixos  $x$  e  $y$  para coordenadas múltiplas de  $:c$  mais próximas de 400 e  $-400$ .

2. Elabore **procedimentos gerais**, usando as primitivas **mudex**, **mudey**, **mudexy** e/ou **mudepos**, para desenhar:

- triângulos isósceles quaisquer;
- retângulos de lados variáveis e suas diagonais;
- losangos de lados variáveis e suas diagonais;
- um triângulo com vértices em **A(40, 10)**, **B(100, 50)** e **C(120, -50)**.

Utilize tantas entradas/parâmetros quantas achar necessário.

Cuidado para não repetir as programações anteriores desses polígonos ou a atividade não fará sentido.

3. Elabore um procedimento, usando a primitiva **mudedc :d** para criar tantos polígonos regulares quanto conseguir: triângulos, quadrados, pentágonos, hexágonos, etc.

*O grande desafio é fazer um **procedimento geral** que utilize a primitiva **mudedc :d** e que faça qualquer polígono regular.*



## LISTAS

**Listas**, em Linguagem Logo, são grupos de objetos - números ou palavras.

Por exemplo:

```
aprenda apelidos
mostre (lista "Tartaruga "Tat "ou "Tuga?)
fim
```

```
aprenda apelidos2
mostre [Tartaruga Tat ou Tuga?]
mostre [Qual desses nomes você quer me dar?]
fim
```

```
aprenda números
mostre [0 1 2 3 4 5 6 ...]
fim
```

```
aprenda qq :n
mostre (jf :n [numero ])
fim
```

Os procedimentos acima mostram listas de objetos quando chamados na *Janela de Comandos*.

A vantagem das **listas** é que elas podem ser formadas aos poucos, "incrementadas" à medida que o procedimento é executado.

Implemente os dois procedimentos abaixo e observe o que eles realizam.

**Atenção!!** No procedimento **contagem2 :n, :n** pode ser um número qualquer, **mas :lista deve ser [ ] colchetes vazios!!**

```
aprenda contagem :n
se :n=0 [pare]
mostre c :n
contagem :n-1
fim
```

```
aprenda contagem2 :n :lista
se :n=0 [mostre :lista pare]
contagem2 :n-1 (juntenoinicio :n :lista)
fim
```

Para as questões abaixo, pense sempre em duas possibilidades de procedimentos:

(1) utilizando as fórmulas de **PA** e **PG**

(2) sem utilizar essas fórmulas.

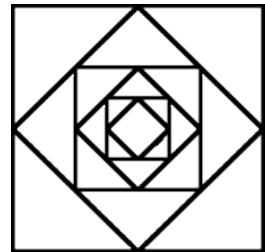
Como fazer para que as listas apareçam na ordem de crescimento ou decréscimo das progressões?\*

2. Como seria um procedimento que montasse e exibisse uma lista com os **:n** termos de uma **PA** de razão **:r** ?
3. Como seria um procedimento que montasse e exibisse uma lista com os **:n** termos de uma **PG** de razão **:q** ?
4. Como seria um procedimento que montasse e exibisse uma lista com a **soma** dos **n** termos de uma **PA** de razão **:r** ?
5. Como seria um procedimento que montasse e exibisse uma lista com a **soma** dos **n** termos de uma **PG** de razão **:q** ?
6. Como seria um procedimento que montasse e exibisse uma lista com a **o limite da soma** dos termos de uma **PG** de razão **:q** ?

7. Crie o procedimento **quads :l** que desenhe a figura ao lado:

8. Crie procedimentos que calculem:

- a) o valor de **:l** para o último **segmento**<sup>1</sup> desenhado;
- b) quantos **segmentos**<sup>1</sup> foram desenhados;
- c) o comprimento total da **trajetória**<sup>2</sup> desenhada;
- d) a soma das **áreas limitadas**<sup>3</sup> em cada quadrado.
- e) se não houvesse condição de parada, qual seria a soma dessas áreas?



<sup>1</sup> entenda-se como **segmento** toda linha de valor **:l**, **apenas**.

<sup>2</sup> entenda-se como **trajetória** todo deslocamento da **tartaruga**, **inclusive as linhas sobrepostas**.

<sup>3</sup> a **área limitada** por um quadrado é a área de **toda região interna** a ele.

### Observações:

Se você se interessou pelas **Listas no SLogo**, procure saber mais sobre suas primitivas **primeiro**, **ultimo**, **semprimeiro**, **semultimo**, **juntenoinicio**, **junteno fim** e suas combinações, no **Ajuda**.

A **tartaruga** calcula potências!

Digite alguns comandos do tipo **esc potência 2 3**, **esc potência 6 2**  
e veja como a **tartaruga** interpreta a entrada **potência :a :b**.





### Recursão Geral

Crie os procedimentos que desenhe as figuras abaixo, nos quais

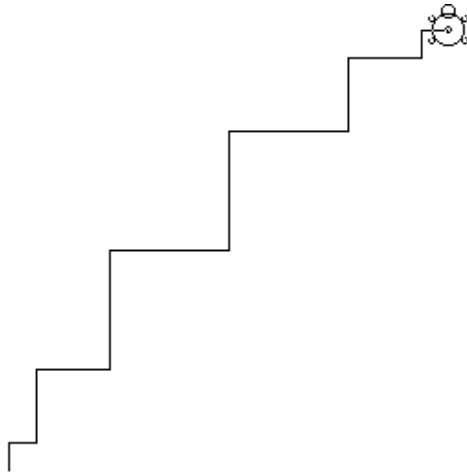
:l indica medida de lado, tamanho;

:r indica medida de raio;

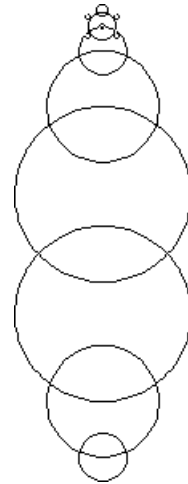
:n determina ângulo de giro;

:q indica quantidade de repetições da "figura básica".

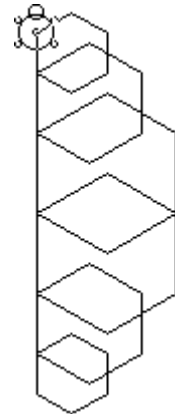
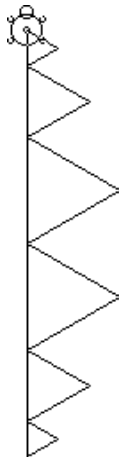
recur1 :l :q



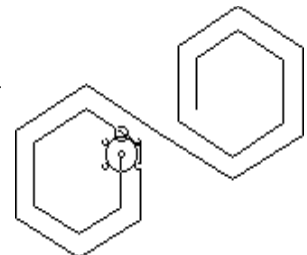
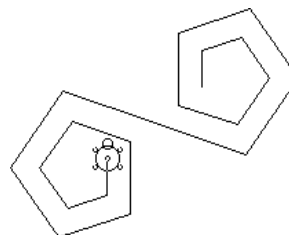
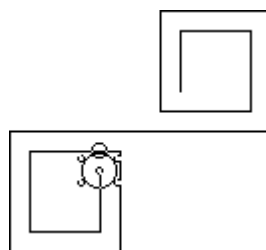
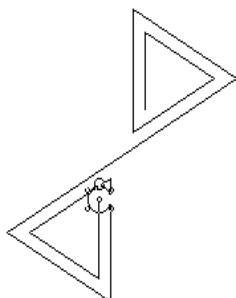
recur2 :r :q



recur3 :n :l :q



recur4 :n :l :q





### Recursão Geral

Dê as resoluções gráficas dos procedimentos que seguem, segundo as entradas pedidas.  
 Monte o *fluxograma de execução* antes de fazer os desenhos!

<b>recursivo1 100 3 recursivo2 100 3</b> (comece a resolução gráfica do <b>recursivo2</b> da posição final do <b>recursivo1</b> , como se você não apertasse o botão <b>Tat</b> entre as duas chamadas)		<b>recursivo3 100 3</b>
<pre> aprenda recursivo1 :l :q se :q=0 [pare] pf :l pd 90 recursivo1 :l/2 :q-1 fim           </pre>	<pre> aprenda recursivo2 :l :q se :q=0 [pare] recursivo2 :l/2 :q-1 pe 90 pt :l fim           </pre>	<pre> aprenda recursivo3 :l :q se :q=0 [pare] pf :l pd 90 recursivo3 :l/2 :q-1 pe 90 pt :l fim           </pre>

Como você descreve a relação entre os procedimentos **recursivo1** e **recursivo2** ?  
 E o procedimento **recursivo3**, como ele se relaciona com os anteriores?

<b>recursivo4 100 3 recursivo5 100 3</b> (comece a resolução gráfica do <b>recursivo5</b> da posição final do <b>recursivo4</b> , como se você não apertasse o botão <b>Tat</b> entre as duas chamadas)		<b>recursivo6 100 3</b>
<pre> aprenda recursivo4 :l :q se :q=0 [pare] pf :l pe 90 recursivo4 :l/2 :q-1 fim           </pre>	<pre> aprenda recursivo5 :l :q se :q=0 [pare] recursivo5 :l/2 :q-1 pd 90 pt :l fim           </pre>	<pre> aprenda recursivo6 :l :q se :q=0 [pare] pf :l pe 90 recursivo6 :l/2 :q-1 pd 90 pt :l fim           </pre>

Como você descreve a relação entre os procedimentos **recursivo4** e **recursivo5** ?  
 E o procedimento **recursivo6**, como ele se relaciona com os anteriores?

### **recursivo3 100 3 recursivo6 100 3**

Desenhe a resolução gráfica do **recursivo6** da posição final do **recursivo3**, como se você não apertasse o botão **Tat** entre as duas chamadas.

```

recursivo 100 3 | aprenda recursivos :l :q
                  | se :q=0 [pare]
                  | pf :l
                  | pd 90
                  | recursivos :l/2 :q-1
                  | pe 180
                  | recursivos :l/2 :q-1
                  | pd 90
                  | pt :l
                  | fim
          
```

Qual a diferença entre os procedimentos **recursivo3 100 3** e **recursivos 100 3** ?

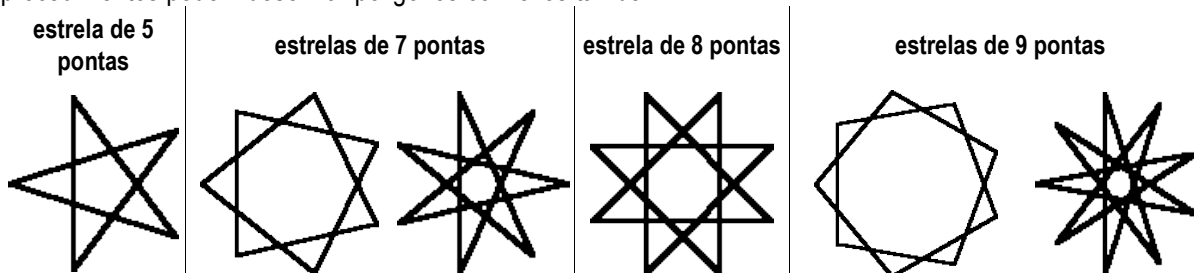
Compare os fluxogramas de execução e observe a “influência” do comando **pe 180** no procedimento **recursivos**.



### Estrelas

Para desenhar as **estrelas** abaixo, isto é, **os polígonos regulares não-convexos**, podemos usar a primitiva *repita* ou *recursão*.

Experimente construir esses dois tipos de procedimentos que desenhem os polígonos a seguir - esses procedimentos podem desenhar polígonos convexos também...




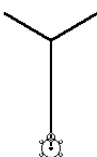
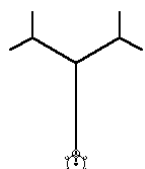
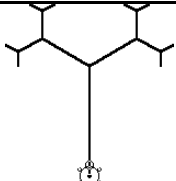
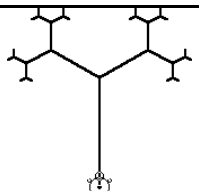
**Uma dica:** Talvez você queira continuar usando a fórmula  $360/n$  pois cada estrela dessas pode ser vista como um polígono de  $n$  vértices.

### Árvores Binárias

O procedimento que faremos a seguir é chamado de **árvore** porque sua representação gráfica lembra a estrutura de uma árvore e é **binário** porque "chama" a si mesmo duas vezes.

As imagens abaixo foram criadas com o procedimento **arvore :l :f :a :q**, onde **:l** controla o tamanho dos segmentos, **:f** controla o fator de diminuição dos segmentos (a razão da PG), **:a** determina o ângulo entre os segmentos e **:q** determina a quantidade de "níveis" que a árvore terá.

Observe, atentamente, os movimentos de giro da **tartaruga**. Eles dão uma dica de como o procedimento está estruturado.

	<p>A figura ao lado dá a resolução gráfica do procedimento <b>arvore 100 2 60 1</b>.</p>
<p>A figura ao lado dá a resolução gráfica do procedimento <b>arvore 100 2 60 2</b>.</p>	
	<p>A figura ao lado dá a resolução gráfica do procedimento <b>arvore 100 2 60 3</b>.</p>
<p>A figura ao lado dá a resolução gráfica do procedimento <b>arvore 100 2 60 4</b>.</p>	
	<p>A figura ao lado dá a resolução gráfica do procedimento <b>arvore 100 2 60 5</b>.</p>



## PROJETOS

O **projeto**, que é a 3ª Área da nossa disciplina, será desenvolvido **ao longo** do semestre - é uma área concomitante às outras. Ele deve ser elaborado em **dupla** ou em **trio**, usando a versão **SLogo 3.0** (você pode obtê-la em <http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo/>).

O **objetivo** desse trabalho é **elaborar uma programação em Linguagem Logo para ser explorada por usuários que não têm conhecimento dessa linguagem, ou seja, o usuário não precisa conhecer o Super Logo para aproveitá-lo** – por isso o uso das *funções Windows*, que veremos a seguir.

O **tema do projeto** é livre, portanto, **deixe a imaginação solta e mãos à obra!**

As *funções Windows* no SuperLogo são **janelas, botões, caixas de grupo, barra de rolagem, caixa de texto, caixa de seleção, etc.**

A utilização ou não dessas funções – a escolha das que serão usadas - será determinada pelo seu projeto, portanto, essas instruções só farão sentido se você já estiver com seu projeto encaminhado!

Para que o Projeto não seja feito de "última hora", teremos algumas aulas dedicadas a elaboração, apresentação de versões e discussões entre a turma no decorrer do semestre.

Isso possibilitará um maior acompanhamento do trabalho e troca de idéias entre a turma.

Alguns comandos e sua implementação, estão listados abaixo.

Cabe a vocês, criar as outras funções necessárias para mostrar sua produção.

Lembrem-se de usar o *Menu Ajuda*. Para cada *primitiva* que você não compreender, procure seu significado e interpretação no Índice.

Antes de conhecer os projetos já desenvolvidos, vamos montar um exemplo!

### Criando um projeto

Ao criar um projeto, estamos salvando um arquivo SLogo que contém uma série procedimentos – ensinados a **tartaruga** – para serem apresentados/manipulados sem necessitar de linhas de comando.

Por exemplo, para criar um projeto chamado **polígonos**, podemos proceder da seguinte maneira:

No menu **Procedimento-Novo**, vamos ensinar a **tartaruga** a desenhar polígonos quaisquer – com tamanho e número de lados variáveis, de acordo com o procedimento ao lado.

```
aprenda poli :n :l
repita :n [pf :l pd
360/:n]
fim
```

Criaremos uma **janela** que nos possibilitará controlar o número de lados e o tamanho desses lados.

Para isso, criaremos um **novo procedimento** chamado **polígonos**.

A primitiva para a criação de janelas é **criejanela** e ela precisa, nessa ordem, dos seguintes parâmetros: nome da janela pai, nome da janela criada, título, posição do canto superior esquerdo na tela (primeiro a posição de x e depois de y), largura e comprimento. A janela pai, nesse caso, é a janela do Windows que possuirá a janela criada; deve-se usar **main**.

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [Polígonos] 0 0 200 95
fim
```

**Atualize** esse procedimento e chame-o na **Janela de Comandos**, digitando seu nome.

*Como funciona a disposição do eixo cartesiano nas funções Windows??*

Para ver as próximas modificações que implementaremos, você deve, a cada vez que **Atualizar** o **Editor de Procedimentos**, fechar a janela **"pol** (no x do canto superior direito dela) e chamá-la, de novo, na **Janela de**



### Comandos, digitando polígonos.

Criaremos **estáticos** (controles de exibição de textos) que nos indicarão os parâmetros (número e tamanho dos lados) dos polígonos que a **tartaruga** desenhará.

A primitiva para criação de estáticos é **crieestático** e ela precisa, nessa ordem, dos seguintes parâmetros: nome da janela pai, nome do estático criado, título, posição na janela (x y), largura e comprimento.

Para criar um estático na janela já criada (acima), editamos o procedimento polígonos:

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [POLÍGONOS] 0 0 200 95
crieestático "pol "est1 [Número de Lados] 5 5 100 10
crieestático "pol "est2 [Tamanho do Lado] 5 35 100 10
fim
```

Criaremos **barras de rolagem** para controlar o número e o tamanho dos lados dos polígonos que a **tartaruga** desenhará.

A primitiva para criação de barras de rolagem é **criebarrarolagem** e ela precisa, nessa ordem, dos seguintes parâmetros: nome da janela pai, nome da barra de rolagem criada, posição na janela (x y), largura, altura e procedimento a ser chamado.

Neste caso, chamaremos um procedimento que mudará os estáticos criados para que possamos ver os valores que estamos escolhendo.

Para criar uma barra de rolagem na janela já criada, editamos o procedimento polígonos:

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [POLÍGONOS] 0 0 200 95
crieestático "pol "est1 [Número de Lados] 5 5 100 10
crieestático "pol "est2 [Tamanho do Lado] 5 35 100 10
criebarrarolagem "pol "rol1 15 15 70 10 [números]
criebarrarolagem "pol "rol2 15 45 70 10 [tamanhos]
fim
```

Precisamos também configurar as barras de rolagem, através da primitiva **mudiebarrarolagem**, que têm como parâmetros, nessa ordem, o nome da barra de rolagem, o menor e o maior valor da barra e o valor em que ela inicia.

Para isso, editamos o procedimento polígonos:

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [POLÍGONOS] 0 0 200 95
crieestático "pol "est1 [Número de Lados] 5 5 100 10
crieestático "pol "est2 [Tamanho do Lado] 5 35 100 10
criebarrarolagem "pol "rol1 15 15 70 10 [números]
mudiebarrarolagem "rol1 3 20 3
criebarrarolagem "pol "rol2 15 45 70 10 [tamanhos]
mudiebarrarolagem "rol2 30 200 30
fim
```

Ao atualizar essa modificação, teremos uma *"mensagem de erro"* na **Janela de Comandos**:

**Ainda não aprendi números em polígonos**  
**[números]**

e a janela Windows ficará incompleta.

A **tartaruga** está nos avisando que estamos chamando um procedimento desconhecido, assim, precisamos ensiná-la esse **novo procedimento**:



```
aprenda números
mudeestático "est1 sentença [Número de Lados] barrarolagem "rol1
fim
aprenda tamanhos
mudeestático "est2 sentença [Tamanho do Lado] barrarolagem "rol2
fim
```

O procedimento **tamanhos** já pode ser criado também - para evitar outra mensagem de erro como a que vimos acima!

Criaremos **caixas de grupo** (molduras) para agrupar os *botões de rádio* que criaremos depois.

A primitiva para criação de caixas de grupo é **criecaixagrupo** e ela precisa, nessa ordem, dos seguintes parâmetros: nome da janela pai, nome da caixa criada, posição na janela (x y), largura e comprimento.

Para criar uma caixa de grupo na janela já criada, editamos o procedimento polígonos:

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [POLÍGONOS] 0 0 200 95
crieestático "pol "est1 [Número de Lados] 5 5 100 10
crieestático "pol "est2 [Tamanho do Lado] 5 35 100 10
criebarrarolagem "pol "rol1 15 15 70 10 [números]
mudebarrarolagem "rol1 3 20 3
criebarrarolagem "pol "rol2 15 45 70 10 [tamanhos]
mudebarrarolagem "rol2 30 200 30
criecaixagrupo "pol "grp1 125 8 60 30
fim
```

**Botões de rádio** são seletores de opção. Aqui, eles nos permitirão optar entre ver ou não a **tartaruga**.

A primitiva para criação de botões de rádio é **criebotãorádio** e ela precisa, nessa ordem, dos seguintes parâmetros: nome da janela pai, nome da caixa de grupo onde será localizado o botão, nome do botão criado, posição na janela (x y), largura e comprimento.

Para isso, editamos o procedimento polígonos:

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [POLÍGONOS] 0 0 200 95
crieestático "pol "est1 [Número de Lados] 5 5 100 10
crieestático "pol "est2 [Tamanho do Lado] 5 35 100 10
criebarrarolagem "pol "rol1 15 15 70 10 [números]
mudebarrarolagem "rol1 3 20 3
criebarrarolagem "pol "rol2 15 45 70 10 [tamanhos]
mudebarrarolagem "rol2 30 200 30
criecaixagrupo "pol "grp1 125 8 60 30
criebotãorádio "pol "grp1 "br1 [Visível] 130 15 40 10
criebotãorádio "pol "grp1 "br2 [Invisível] 130 27 40 10
fim
```

Para que o botão de rádio tenha funcionalidade, precisamos ensinar a **tartaruga** a ler o comando que parte dele. Para isso, saímos do procedimento polígonos e criamos um novo procedimento que fará a leitura dos botões de rádio.

```
aprenda verrádio
senão botãorádio "br1 [at][dt]
fim
```

Como funciona a primitiva **senão** ?



Para concluirmos o projeto, criaremos **botões** que serão responsáveis por desenhar os polígonos e limpar a tela. **Note que esses serão botões e não botões de rádio.**

A primitiva para criação de botões é **criebotão** e ela precisa, nessa ordem, dos seguintes parâmetros: nome da janela pai, nome o botão criado, rótulo, posição na janela (x y), largura e comprimento e procedimento a ser chamado.

Para criar os botões, editamos o procedimento polígonos, pela última vez:

```
aprenda polígonos
criejanela "main "pol [POLÍGONOS] 0 0 200 95
crieestático "pol "est1 [Número de Lados] 5 5 100 10
crieestático "pol "est2 [Tamanho do Lado] 5 35 100 10
criebarrarolagem "pol "rol1 15 15 70 10 [números]
mudebarrarolagem "rol1 3 20 3
criebarrarolagem "pol "rol2 15 45 70 10 [tamanhos]
mudebarrarolagem "rol2 30 200 30
criecaixagrupo "pol "grp1 125 8 60 30
criebotãorádio "pol "grp1 "br1 [Visível] 130 15 40 10
criebotãorádio "pol "grp1 "br2 [Invisível] 130 27 40 10
criebotão "pol "bo1 "DESENHA 130 50 40 10 [ajuste]
criebotão "pol "bo2 "LIMPA 130 65 40 10 [tat]
fim
```

Para que todos os comandos atribuídos aos botões, barras e estáticos sejam compreendidos pela **tartaruga**, precisamos ajustar as variáveis que usamos, por isso o botão **"bo1** chama o procedimento **ajuste**, que criaremos a seguir:

```
aprenda ajuste
atribua "n barrarolagem "rol1
atribua "l barrarolagem "rol2
verrádio
poli :n :l
fim
```

Não esqueça de salvar o projeto: **polígonos** .

Na próxima vez que quiser executá-lo, carregue o arquivo **polígonos** e digite **polígonos** na **Janela de Comandos** e dê ENTER.

A janela **"pol** e seus procedimentos aparecerão e o usuário poderá criar polígonos variados sem usar linhas de comando.

## AVALIAÇÃO

Os projetos serão avaliados segundo 4 categorias:

- criatividade/originalidade;
- aplicabilidade/entendimento do usuário;
- programação econômica;
- funções Windows no Slogo;
- correção matemática.

Cada uma delas tem o mesmo valor, ou seja, 20% da nota da 3ª Área.

**Os projetos desenvolvidos nos semestres anteriores serão divulgados no site da disciplina (<http://www.lec.ufrgs.br/~dani/slogo>) e não serão disponibilizados para cópia em papel.**

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto de Pesquisa: **APRENDER MATEMÁTICA: TORNAR-SE UM CIDADÃO DA SOCIEDADE EM REDE**

Pesquisadora: Mestranda Daniela Stevanin Hoffmann  
Pesquisadora Responsável: Profa. Dra. Léa da Cruz Fagundes

Este termo tem como objetivo obter o consentimento dos sujeitos convidados a participar da pesquisa acima nominada. Para tanto devo prestar alguns esclarecimentos.

Esta pesquisa tem origem na preocupação com a aprendizagem de Matemática na e para a Sociedade em Rede, considerando que essa aprendizagem pode resultar em estratégias para aprender a aprender – capacidade cada vez mais necessária na medida que a sociedade atual demanda aprendizagem constante.

Acredita-se que este estudo possa contribuir com novas perspectivas para a formação (continuada) de professores de Matemática.

Para a realização da pesquisa se trabalhará com duas turmas de graduandos do curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS da disciplina de Computador na Matemática Elementar. O trabalho nessa disciplina resultará em mensagens de e-mail e fórum (especialmente criados para a disciplina), arquivos de programação na Linguagem Slogo (*software* utilizado para a aprendizagem de Matemática), trabalhos escritos e observações de aula. Esse material será analisado segundo a Epistemologia Genética de Jean Piaget e as características da Sociedade em Rede de Manuel Castells.

Enquanto pesquisadora reitero meu compromisso ético com os sujeitos da pesquisa e coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixo à disposição os seguintes telefones de contato: (51) 98270677 (Daniela) e (51)33165057 (Léa).

---

Daniela Stevanin Hoffmann

---

Léa da Cruz Fagundes

De acordo,

---

Nome do participante (sujeito da pesquisa) e assinatura

Porto Alegre, ..... de ..... de .....

**OBS.:** Este documento consta em duas (02) vias. Uma destinada à pesquisadora e outra ao sujeito da pesquisa.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)