

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação (FAE)

**O USO DO HIPERTEXTO NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO EM
UM AMBIENTE VIRTUAL**

Gislene Garcia Nora de Oliveira

Belo Horizonte (MG)
2010

Gislene Garcia Nora de Oliveira

**O USO DO HIPERTEXTO NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO
EM UM AMBIENTE VIRTUAL**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Faculdade de Educação de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: prof^a. dra. Márcia Maria Fusaro Pinto

Belo Horizonte (MG)
2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

**Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e
Inclusão**

Dissertação intitulada **O USO DO HIPERTEXTO NA APRENDIZAGEM DE
CÁLCULO EM UM AMBIENTE VIRTUAL**, de autoria de **GISLENE GARCIA NORA
DE OLIVEIRA**, analisada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Márcia Maria Fusaro Pinto – FAE/ UFMG
Orientadora

Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki – CEAD/ UFOP

Profa. Dra. Jussara de Loiola Araújo – ICEX/ UFMG

Prof. Dr. Plínio Cavalcanti Moreira – ICEB/ DEMAT/ UFOP

Belo Horizonte, 25 de agosto de 2010.

Às pessoas mais importantes da minha vida,

minha mãe (Nice) que com todo carinho me preparou e me educou para que eu pudesse concluir mais essa etapa da minha vida, sem medir esforços;

meu marido (Cleiton) que sempre me apoiou e me incentivou. Acreditou nos meus sonhos e me deu forças nas horas que eu mais precisava...

meu filho (Pedro Henrique) que ainda em meu ventre compartilhou noites em claro para conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me permitir a concretização deste sonho; concluir um curso de mestrado e, principalmente, na UFMG.

Ao meu marido, Cleiton, pelo amor incondicional, pela compreensão e pelo companheirismo, não só nessa etapa, mas em todas que passamos juntos durante belos quinze anos que compartilhamos sonhos...

Agradeço a minha família: mãe, irmãos, sobrinhos, sogro e sogra pela compreensão de minhas ausências. Em especial, agradeço minha irmã Zuleica que mesmo à distância pode contribuir para a finalização deste trabalho. Celinha, pelo carinho e Wesley por se orgulhar da irmã que tem.

Agradeço, também, ao meu avô Tiburcio pelas orações que sempre me deram forças e me fizeram acreditar que seria possível concluir mais essa etapa da minha vida.

À Márcia Fusaro que me permitiu realizar este sonho acreditando na minha ideia. Divertimo-nos muito nas manhãs de sábado. Desejo-lhe sucesso no Rio; sentirei saudades...

Ao professor Jonas pela oportunidade, dedicação, comprometimento e carinho.

Aos amigos que contribuíram significativamente nesta etapa da minha vida:

Flavinha; valeu amiga!

Mary; te devo essa.

Mônica: *thank you*. E,

Teresinha; que acompanha minhas ideias desde a pós, lembra?

Aos amigos e companheiros da FAE, em especial: Diva, Dilhermando, Mariza, Oziel e Alexandre.

RESUMO

Esta dissertação consiste em compreender e descrever o processo de aprendizagem em que se engajam os alunos de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI) ofertado na modalidade à distância intermediado pelo Hipertexto. Os aportes teóricos para análise e discussão foram pautados na definição de Hipertexto (NELSON, 1992; LÉVY, 1998; XAVIER, 2009) e na concepção de Aprendizagem Situada (LAVE e WENGER, 1991; WENGER, 1998; MATOS, 2000; BAIRRAL, 2005). Para responder a questão de pesquisa, delimitamos como objetivos: i) investigar a forma com que os alunos navegam pelo hipertexto no ambiente virtual; ii) descrever, para compreender, a participação dos sujeitos nas atividades propostas pela disciplina; e, iii) descrever o aprendizado observando a mudança de participação dos alunos ao incorporar práticas desenvolvidas nas atividades da disciplina de CDI a distância, intermediadas pelo hipertexto. A escolha deste tema decorre da demanda e oferta crescente por cursos na modalidade semipresencial ou à distância, intermediados pelos instrumentos que hoje temos à nossa disposição. A pesquisa é qualitativa e foi desenvolvida junto aos participantes de uma disciplina de Cálculo Diferencial ofertada na modalidade à distância, em uma instituição particular de ensino superior. Adotamos a metodologia de pesquisa qualitativa sugeridos por alguns pressupostos do Experimento de Ensino (STEFFE e THOMPSON, 2000 *apud* BARBOSA, 2009). Como procedimentos, utilizamos: oferta de duas oficinas, entrevistas, observação indireta e questionário. A partir dos relatórios escritos dos alunos após a primeira oficina, selecionamos dois participantes para serem acompanhados no segundo semestre de 2009. Instrumentos utilizados foram: o aplicativo *VCalc* nas oficinas, o *software CamStudio* e o AVA da Instituição na observação indireta, além de textos produzidos pelos alunos. Para a análise e apresentação de dados selecionamos três Episódios. O primeiro refere-se à primeira oficina, quando descrevemos a visão dos sujeitos selecionados sobre os conceitos de função, ideia de limite e interpretação da derivada como taxa de variação, bem como sua fluência em utilizar um instrumento computacional. O segundo constituiu-se a partir da observação indireta de dois alunos selecionados, durante a realização da disciplina. O terceiro episódio constrói-se a partir da aplicação de uma segunda oficina, em que investigamos mudanças na forma como os alunos experimentam e discutem os conceitos do Cálculo, foco deste trabalho. A análise desse material possibilitou acompanhar os participantes no início, durante, e ao concluir a disciplina. Buscando responder à questão norteadora da pesquisa, destacamos indícios da incorporação de linguagem matemática escolar e dos outros instrumentos em uso ao longo do semestre na disciplina. Descrevemos a forma com que os alunos navegaram pelo AVA, revelando a rede de conexões hipertextuais por eles construída, constituída por ferramentas presenciais e virtuais. As interações no ambiente virtual foram escassas, mas há indícios de participação crescente, sinalizando a importância da intermediação do tutor e do professor. Desta relação entre alunos, professor e tutor no ambiente virtual, emerge uma forma legitimada de se comunicar matematicamente que não se restringe a cálculos e registros simbólicos. Em um momento único, mas não menos importante, foi possível idealizar o uso do hipertexto *online* na educação. Um aplicativo com algumas de suas características intermediou uma atividade, abrindo espaço para uma reflexão por parte do aluno sem intervenção do professor e/ou tutor. Sem sugerir a supressão de outras mídias, essa pesquisa destaca que a Instituição não explora a disponibilização do AVA para a oferta da disciplina de CDI acompanhada em toda sua potencialidade, não legitimando, portanto, sua ampla utilização por parte dos alunos.

Palavras-Chave: Aprendizagem Situada; Cálculo Diferencial e Integral; Hipertexto.

ABSTRACT

This research aims to understand and to describe the students' learning process of Calculus, as they engage in a Differential Calculus online classroom mediated by hypertexts. The theoretical framework for analysis and discussion is built on the hypertext definition (NELSON, 1992; LÉVY, 1998; XAVIER, 2009) and on the notion of situated learning (LAVE and WENGER, 1991; WENGER, 1998; MATOS, 2000; BAIRRAL, 2005). Research goals are: 1) To investigate how students surf through the hypertext on a virtual environment; 2) To describe and to understand the subjects' participation in the proposed activities during an online Calculus course and 3) To describe the students' learning process as changing in participation, through observing how they incorporate the developed practices in the online classroom, mediated by the hypertext. The research theme is chosen due to the increasing demand for distant learning courses, mediated by the contemporary technology. The research is qualitative, and participants are students, teacher and tutor in a private university. The research method is suggested by the teaching experiment methodology (STEFFE e THOMPSON, 2000 apud BARBOSA, 2009). Methodological procedures are: two workshops, interviews, indirect observation and questionnaires. The research instruments are: the VCalc applet, the CamStudio software, the institutional AVA and students' written papers. The latter were used to select two participants to be followed during the second semester of 2009. Seeking to answer the research question, we highlight evidence of the incorporation of school mathematical language and the other instruments in use throughout the semester. Three episodes are chosen for the analysis and presentation of the data. The first one refers to the first workshop, when we describe aspects of the subjects' views on the concept of function, limit and rate of change, as well as their skills to use the technological system. The second one is drawn on the indirect observation of the two selected students during the CDI classes. The third one builds on the second workshop and provides data to investigate changes in the way the students experiment and discuss the concepts of Calculus - the focus of this work. The analysis of the three episodes made possible to follow the participants from the beginning to end of the CDI classroom. We describe students views when the course starts, and the way the students surf through the AVA revealing the web of inter-text connections they built, which encompasses traditional and virtual tools. As results, we highlight the few instances of interactions in the virtual environment although there are signs of increasing participation. These signs point out the importance of the mediation of the tutor and the teacher. From the relations amongst tutor, teacher and virtual environment comes out a new legitimate way for mathematical communication which is not restricted to symbolic mathematics. Last but not least, it was possible to idealise the use of the hypertext in the online education. A tool with some of the online hipertext features mediated one activity that has opened space for students' reflection without the interference of tutor/ professor. With no suggestion to suppress any other media, we could perceive that the investigated Institution does not explore the availability of AVA for the CDI discipline in all its potentiality; and therefore it does not legitimate its full use by the students.

Keywords: *Situated Learning; Differential and Integral Calculus; Hypertext.*

ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: As tecnologias e a EaD	17
Ilustração 2: Modelo de um ARPAnet	17
Ilustração 3: Modelo de ARPAnet II	17
Ilustração 4: Evolução da Legislação da EaD no Brasil	22
Ilustração 5: Textos lineares e rede hipertextual	38
Ilustração 6: Componentes da Teoria Social	47
Ilustração 7: Tela principal da Atividade I (Oficina)	60
Ilustração 8: Tela inicial do programa <i>CamStudio</i>	66
Ilustração 9: Estrutura de acesso ao AVA	68
Ilustração 10: Subdivisão dos Ambientes do AVA	68
Ilustração 11: Orientação e Conteúdo - Parte I	69
Ilustração 12: Orientação e Conteúdo - Parte II	70
Ilustração 13: Comunicação e Atividade - Parte I	70
Ilustração 14: Comunicação e Atividades - Parte II	71
Ilustração 15: Tela ilustrativa do AVA antigo (unidade I)	72
Ilustração 16: Página inicial AVA reformulado	74
Ilustração 17: Estrutura do conteúdo programático – Introdução	76
Ilustração 18: Estrutura AVA - Teste seus conhecimentos	76
Ilustração 19: Estrutura conteúdo programático - visualização e ferramentas ...	77
Ilustração 20: Estrutura conteúdo programático – Biblioteca	77
Ilustração 21: Renda mensal familiar	84
Ilustração 22: Escolaridade dos pais	85
Ilustração 23: Distribuição dos Cursos	85

Ilustração 24: Opinião a respeito da EaD	86
Ilustração 25: Vantagens/ Desvantagens da EaD	87
Ilustração 26: Tempo de Estudo para CDI	88
Ilustração 27: Utilização do Correio Acadêmico	89
Ilustração 28: Tela principal de acesso às mensagens postadas no Correio Acadêmico	90
Ilustração 29: Distribuição das mensagens postadas no Correio Acadêmico	92
Ilustração 30: Quantidade de mensagens/ quantidade de alunos	93
Ilustração 31: Distribuição dos Correios Acadêmicos por período	93
Ilustração 32: Relação PROFESSOR-ALUNO-CONTEÚDO na modalidade presencial	94
Ilustração 33: Relação PROFESSOR-ALUNO-NOTA na modalidade presencial	94
Ilustração 34: Distribuição dos Cursos – Oficina	98
Ilustração 35: Classificação das Atividades	99
Ilustração 36: Jionara - Atividade I (1ª oficina)	109
Ilustração 37: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE I	111
Ilustração 38: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE II	111
Ilustração 39: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE III	112
Ilustração 40: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE IV	112
Ilustração 41: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE V	113
Ilustração 42: Tela principal da Atividade III (Oficina)	114
Ilustração 43: Jionara - Atividade III (1ª oficina)	115
Ilustração 44: Débora - Atividade I (1ª oficina) – PARTE I	116
Ilustração 45: Débora - Atividade I (1ª oficina) – PARTE II	117
Ilustração 46: Débora - Atividade I (1ª oficina) – PARTE III	117
Ilustração 47: Débora - Atividade II (1ª oficina) – PARTE I	119

Ilustração 48: Débora - Atividade II (1ª oficina) – PARTE II	120
Ilustração 49: Débora - Atividade III (1ª oficina)	122
Ilustração 50: Instruções para realização das Atividades em CDI	127
Ilustração 51: Distribuição do Correio Acadêmico – Jionara	132
Ilustração 52: Distribuição do Correio Acadêmico – Débora	140
Ilustração 53: Cronograma de CDI - 2º semestre 2009	148
Ilustração 54: Rede de Conexões dos vídeos produzidos por Débora	149
Ilustração 55: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE I	151
Ilustração 56: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE II	152
Ilustração 57: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE III	153
Ilustração 58: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE IV	153
Ilustração 59: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE V	154
Ilustração 60: Conexões no processo de estudo do aluno – 1ª Etapa	157
Ilustração 61: Conexões no processo de estudo do aluno – 2ª Etapa	160
Ilustração 62: Jionara - Atividade I (2ª oficina)	168
Ilustração 63: Jionara - Atividade II (2ª oficina) - PARTE I	168
Ilustração 64: Jionara - Atividade II (2ª oficina) - PARTE II	168
Ilustração 65: Jionara - Atividade II (2ª oficina) - PARTE III	169
Ilustração 66: Jionara - Atividade III (2ª oficina)	171
Ilustração 67: Débora - Atividade I (2ª oficina)	172
Ilustração 68: Débora - Atividade II (2ª oficina) - PARTE I	175
Ilustração 69: Débora - Atividade II (2ª oficina) - PARTE II	175
Ilustração 70: Débora - Atividade III (2ª oficina)	178
Ilustração 71: Confirmação de presença para as oficinas	179

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Funcionalidades do VCalc 1.0	65
Quadro 2: Caracterização de um AVA	81
Quadro 3: Critérios para avaliação das atividades	98
Quadro 4: Perfil geral da turma <i>versus</i> perfil dos sujeitos da pesquisa	105
Quadro 5: JIONARA - Síntese Atividade I (1ª Oficina)	110
Quadro 6: JIONARA - Síntese Atividade II (1ª Oficina)	113
Quadro 7: JIONARA - Síntese Atividade III (1ª Oficina)	115
Quadro 8: DÉBORA - Síntese Atividade I (1ª Oficina)	118
Quadro 9: DÉBORA - Síntese Atividade II (1ª Oficina)	120
Quadro 10: DÉBORA - Síntese Atividade III (1ª Oficina)	122
Quadro 11: JIONARA - Participação no <i>Correio Acadêmico</i>	133
Quadro 12: JIONARA - Síntese da participação	134
Quadro 13: DÉBORA - Participação no <i>Correio Acadêmico</i>	140
Quadro 14: DÉBORA - Síntese da participação	144
Quadro 15: DÉBORA - síntese das imagens geradas no <i>CamStudio</i>	146
Quadro 16: Questionamentos 2ª oficina	158
Quadro 17: Demanda pelo "Presencial"	160
Quadro 18: JIONARA - Síntese Atividade I (2ª Oficina)	167
Quadro 19: JIONARA - Síntese Atividade II (2ª Oficina)	169
Quadro 20: JIONARA - Síntese Atividade III (2ª Oficina)	171
Quadro 21: DÉBORA - Síntese Atividade I (2ª Oficina)	173
Quadro 22: DÉBORA - Síntese Atividade II (2ª Oficina)	176
Quadro 23: DÉBORA - Síntese Atividade III (2ª Oficina)	178
Quadro 24: Aspecto periférico da participação	180

LISTA DE SIGLAS

ARPAnet	<i>Advanced Research Projects Agency Network</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CDI	Cálculo Diferencial e Integral I
EaD	Educação a Distância
FIESP	Federação das Indústrias de São Paulo
FRM	Fundação Roberto Marinho
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
PPL	Participação Periférica Legítima
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/ Internet Protocol</i>
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
3D	3 dimensões
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UNAR	Universidade do Ar
UnB	Universidade de Brasília
www	<i>World Wide Web</i>
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: A QUESTÃO DE PESQUISA

1.1	As tecnologias da informação e seu impacto na Educação a Distância	16
1.2	A trajetória da pesquisa	29
1.3	Estrutura da dissertação	32

CAPÍTULO II: APORTES TEÓRICOS

2.1	Hipertexto	34
	<i>2.1.1 Hipertexto e Educação</i>	<i>40</i>
2.2	Aprendizagem Situada	43

CAPÍTULO III: OPÇÃO METODOLÓGICA, PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS

3.1	Opção metodológica	55
3.2	Planejando a pesquisa	57
3.3	Descrição dos procedimentos metodológicos	59
	<i>3.3.1 O questionário</i>	<i>60</i>
	<i>3.3.2 As oficinas</i>	<i>60</i>
	<i>3.3.3 As entrevistas</i>	<i>63</i>
	<i>3.3.4 A observação indireta</i>	<i>63</i>
3.4	Descrição dos instrumentos metodológicos	64
	<i>3.4.1 O VCalc1.0</i>	<i>64</i>
	<i>3.4.2 O CamStudio</i>	<i>65</i>
	<i>3.4.3 Descrição dos AVA's utilizados na disciplina de CDI</i>	<i>67</i>
	<i> 3.4.3.1 Ambiente comum da Instituição de Ensino</i>	<i>67</i>
	<i> 3.4.3.2 Cálculo Virtual</i>	<i>72</i>
	<i>3.4.4 Textos escritos</i>	<i>78</i>

CAPÍTULO IV: O CONTEXTO DA PESQUISA

4.1	Contexto da Pesquisa	79
	<i>4.1.1 Instituição</i>	<i>79</i>
	<i>4.1.2 Disciplina de CDI na modalidade de ensino Semipresencial</i>	<i>80</i>
4.2	Perfil dos alunos matriculados em CDI dentro do contexto	83
	<i>4.2.1 Questionário</i>	<i>83</i>

4.2.2	<i>Observação Indireta</i>	90
4.2.2.1	<i>Distribuição do Correio Acadêmico</i>	90
4.2.2.2	<i>Fórum de Discussão</i>	95
4.2.2.3	<i>Reuniões Virtuais (chat)</i>	96
4.3	Seleção dos participantes	97
4.3.1	<i>Realização da Oficina</i>	97
4.3.1.1	<i>Critérios para interpretação das atividades e seleção dos sujeitos</i> ...	98
4.4	Caracterização dos sujeitos da pesquisa	100
4.4.1	<i>Jionara</i>	100
4.4.2	<i>Débora</i>	102
4.4.3	<i>A inserção dos sujeitos no perfil geral da turma</i>	105
CAPÍTULO V: OS EPISÓDIOS		
5.1	Primeiro Episódio	108
5.1.1	<i>Jionara</i>	109
5.1.1.1	<i>Atividade I</i>	109
5.1.1.2	<i>Atividade II</i>	110
5.1.1.3	<i>Atividade III</i>	114
5.1.2	<i>Débora</i>	116
5.1.2.1	<i>Atividade I</i>	116
5.1.2.2	<i>Atividade II</i>	119
5.1.2.3	<i>Atividade III</i>	121
5.1.3	<i>Reflexões a respeito da primeira oficina</i>	122
5.2	Segundo Episódio	125
5.2.1	<i>O Fórum de Discussão</i>	128
5.2.2	<i>Participação dos sujeitos por meio da ferramenta Correio Acadêmico</i>	130
5.2.2.1	<i>Jionara</i>	130
5.2.2.2	<i>Débora</i>	136
5.2.3	<i>Imagens CamStudio</i>	146
5.2.4	<i>Texto Descritivo do Método de Estudo</i>	154
5.3	Terceiro Episódio	166
5.3.1	<i>Jionara</i>	166
5.3.1.1	<i>Atividade I</i>	166
5.3.1.2	<i>Atividade II</i>	167
5.3.1.3	<i>Atividade III</i>	170

5.3.2 <i>Débora</i>	172
5.3.2.1 <i>Atividade I</i>	172
5.3.2.2 <i>Atividade II</i>	174
5.3.2.3 <i>Atividade III</i>	178
5.3.3 <i>Reflexões a respeito da segunda oficina</i>	178
CAPÍTULO VI: CONSIDERAÇÕES FINAIS	185
REFERÊNCIAS	192
ANEXOS	
ANEXO I: Cursos SENAC a distância	196
ANEXO II: Comunicado aos alunos sobre disponibilização do questionário	197
ANEXO III: Questionário WEB	198
ANEXO IV: Comunicado para participação nas oficinas	201
ANEXO V: Atividades propostas nas oficinas	202
ANEXO VI: Carta Convite	204
ANEXO VII: E-mail solicitando métodos de estudo dos alunos	206

CAPÍTULO I

A QUESTÃO DE PESQUISA

Esta pesquisa pretende descrever o processo de aprendizagem de alunos matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, ofertada na modalidade semipresencial do ensino de terceiro grau. A escolha deste tema decorre da demanda e oferta crescente por cursos e disciplinas na modalidade semipresencial ou à distância, intermediados pelos instrumentos que hoje temos a nossa disposição com o crescente desenvolvimento das tecnologias computacionais. Estas alternativas por vezes surpreendem professores e alunos, tanto em termos das possibilidades abertas quanto da necessidade de produção de novos materiais e novas atitudes em relação ao aprender. Vários teóricos e pesquisadores chamam a atenção para a importância da realização de estudos que se ocupem do processo de ensino/aprendizagem nesta modalidade de ensino. Com a matemática não é diferente, motivo pelo qual, pesquisas nesta linha vêm sendo demandadas, sendo ainda escassas e deixando várias questões em aberto, como destaca Bairral (2005)

Estudos sobre a aprendizagem matemática, a qual pode acontecer tendo a Internet e os entornos virtuais como suportes interativos, ainda são incipientes na pesquisa educacional. Como consequência dessa escassez de investigações ainda não temos visto referenciais teóricos desenvolvidos que subsidiem discussões aprofundadas sobre a aprendizagem e sua análise. (BAIRRAL, 2005: 198)

A Educação a Distância não é, no entanto, uma iniciativa recente. Para traçar um breve histórico desta modalidade de ensino no país, dedicamos a este tópico a primeira seção do Capítulo I. Ao compor essa seção buscamos: 1) apresentar instituições de renome no Brasil em Educação a Distância e, que, portanto, ao longo de suas histórias utilizaram e utilizam diferentes mídias, não necessariamente a computacional¹ e 2) apresentar a evolução da legislação sobre a EaD no país. Ainda para compor essa seção e referenciados em Dillenbourg *et al* (2002), buscamos também descrever uma noção de ambiente virtual de aprendizagem que hoje se configura como alternativa para esta modalidade de ensino. Em seguida, descrevemos a trajetória desta pesquisa, explicitando a questão norteadora e objetivos específicos da investigação para respondê-la, situando ainda o trabalho na literatura de pesquisa na área de Educação Matemática no país. Concluimos este Capítulo com a descrição da estrutura desta dissertação.

¹ A intenção foi a de destacar que a EaD não se constituiu apenas a partir da possibilidade de comunicação via *internet*, mas, utilizou ferramentas anteriores a esta, tais como: correspondência, vídeos, TV, dentre outros.

1.1 As tecnologias da informação e seu impacto na Educação a Distância

As décadas finais do século XX e as do início deste século foram marcadas pelo desenvolvimento dos meios de comunicação em massa favorecido, entre outros motivos, pela ampla expansão da *internet* (computadores conectados em rede). Essas tecnologias da informação e comunicação (TIC's) impactaram o meio educacional, resultando em uma reflexão sobre as práticas de ensino/aprendizagem intermediadas pelo computador.

Escrever sobre as novas tecnologias e seu impacto na dinâmica social leva-nos inevitavelmente a pensar na escola e na forma como os paradigmas educacionais estão mudando e devem continuar a mudar, de modo que as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) encontrem seu espaço natural nos processos e nos novos ambientes de ensinar-aprender. (ALBERTO; HENRIQUEZ; OLIVEIRA, 2003: 89)

Acredita-se que o uso de tecnologias de base computacional trouxe alguns reflexos favoráveis para a educação, dentre os quais podemos destacar as possibilidades abertas pelo novo instrumento para os cursos e/ou disciplinas ofertados na modalidade de ensino a distância. Utilizando mídias computacionais, ampliam-se as oportunidades de ensino à população como um todo. Na avaliação de Litwin (2001)

o desenvolvimento da modalidade a distância nos últimos anos serviu para implementar os projetos educacionais mais diversos e para as mais complexas situações: cursos para ensino de ofícios, capacitação para o trabalho ou divulgação científica, campanhas de alfabetização e também estudos formais em todos os níveis e campos do sistema educacional. (LITWIN, 2001:13)

Vale acrescentar que a Educação a Distância, embora possa parecer recente, pela repercussão atual das políticas públicas para sua implementação, já atingiu os seus cem anos de existência. Em Sá (2000: 2) encontramos a afirmação de que “seus primórdios remontam ao ano de 1881, quando William Rainey Harper, primeiro reitor e fundador da Universidade de Chicago, ofereceu, com absoluto sucesso, um curso de Hebreu por correspondência”.

Ao longo do tempo a Educação a Distância foi incorporando diferentes tecnologias, como destaca Litwin (2001)

Desde o surgimento da educação a distância, as diferentes tecnologias incorporadas ao ensino contribuíram para definir os suportes fundamentais das propostas. Livros, cartilhas ou guias especialmente redigidos foram as propostas iniciais; a televisão e o rádio constituíram os suportes da década de 70; os áudios e vídeos, da década de 80. Nos anos 90, a incorporação de redes de satélites, o correio eletrônico, a utilização da *internet* e os programas especialmente concebidos para os suportes informáticos aparecem como os grandes desafios dos programas na modalidade. (LITWIN, 2001: 16)

Na ilustração 1, sintetizamos a incorporação de diferentes tecnologias ao longo da história da EaD (Educação a Distância). Vale observar que a incorporação de uma nova mídia não elimina a utilização de outras, podendo haver a coexistência de várias delas em um mesmo programa.

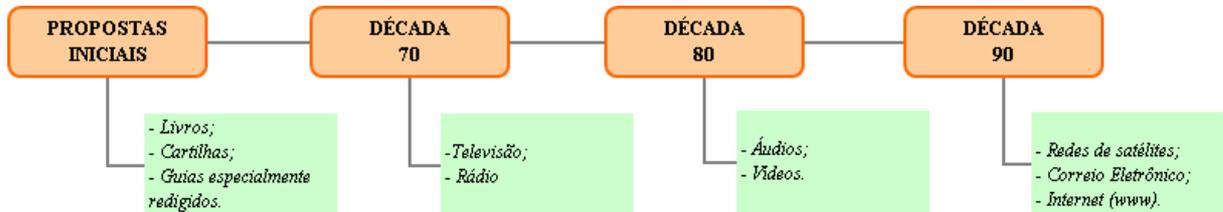


Ilustração 1: As tecnologias e a EaD

Com o surgimento da *internet*, a Educação a distância tomou novos rumos no âmbito global - mundial. Na verdade, essa mudança já havia começado no final da década de 60, quando surgiu o ARPAnet (*Advanced Research Projects Agency Network*), considerada uma rede ancestral à *internet*, em que eram conectados quatro computadores.

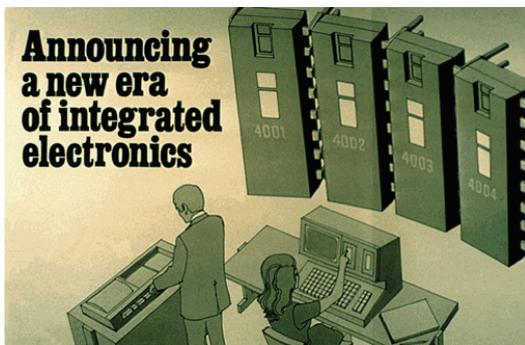


Ilustração 2: Modelo de um ARPAnet
<<http://www.briangervais.com/v1/blog/archives/156>>



Ilustração 3: Modelo de ARPAnet II
<<http://www.yourdictionary.com/computer/e-mail>>

No início da década de 80, torna-se possível a ampliação desta conexão, devido ao desenvolvimento do TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). No entanto, somente a partir da década de 90, surge a *internet* com o desenvolvimento da *World Wide Web* (www)². Esse desenvolvimento se reflete em novas oportunidades para a Educação a Distância, com inúmeras potencialidades viabilizadas pelas tecnologias de apoio à educação nesta modalidade de ensino.

Ao comentar sobre tais mudanças em nosso país, Borba (2004) postula que:

² Significa “teia de alcance mundial”.

A EaD, que no Brasil tinha então como o programa mais popular os telecurso oferecidos pela Fundação Roberto Marinho, ganhou uma dimensão inteiramente nova com as possibilidades criadas pelas novas interfaces associadas aos computadores [...] (BORBA, 2004: 298)

Como destacado por Borba (2004) o histórico da EaD no Brasil é marcado pelos telecurso, mais precisamente o Telecurso 2000. Além deste programa, destacam-se os curso oferecidos pelo SENAC³. Ambos utilizaram diferentes tecnologias incorporadas ao longo da história e ainda hoje são considerados referência no meio educacional.

O projeto Telecurso 2000 teve início em 1978 com a disponibilização de aulas voltadas para o 2º grau (atual Ensino Médio) e, em 1981 incluindo o 1º grau (Ensino Fundamental), por meio de uma parceria entre a Fundação Roberto Marinho - FRM e a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP (Barros, 2003). Nas palavras de Barros (2003)

O Telecurso 2000 é uma proposta pedagógica que incide sobre os conteúdos do ensino de 1º e 2º graus e do profissionalizante – modalidade mecânica, a ser desenvolvida através da Tecnologia Educacional denominada de “Ensino a Distância”, incluindo: a aprendizagem individual solitária, quando o sujeito aprende sozinho, por esforço próprio; aprendizagem em grupo, quando algumas pessoas se organizam em grupo em determinado espaço, tendo orientações de um instrutor. Nesta proposta, além de ensino-aprendizagem dos conhecimentos básicos, busca-se expor o aprendiz a situações de vida que lhe permitam construir, solidificar atitudes de cidadania indispensáveis ao desenvolvimento individual e da sociedade. (FIESP e FRM *apud* BARROS, 2003: 84)

Como consta no histórico (*site* oficial da instituição) no período de dez anos após o início do curso foram incorporadas diferentes tecnologias, ampliando assim o atendimento à população.

No percurso de 10 anos, diferentes formas de utilização foram concebidas para atender aos desafios enfrentados pelos sistemas de educação. Essa diversidade pedagógica não era o propósito original da implementação do Telecurso. Mas, diante da carência do Brasil, resultou numa alternativa de educação para que cada um fizesse a utilização da forma que achasse melhor. O Telecurso é utilizado de maneiras absolutamente diferentes, incluindo desde o aluno que estuda sozinho em casa até empresas que instalam tele-salas com conceitos diferentes. <<http://www.telecurso2000.org.br/telecurso/index.html#/main.jsp?lumPageId=40288187141C7E3201141CBAC4D40CB3>> acessado em: 13/07/2010 às 10:58h

Em 2006, os parceiros do Telecurso 2000 lançaram um conjunto de medidas para intensificar a abrangência do projeto, incluindo novas ações, disciplinas e tecnologias, bem como uma ampliação de conteúdos, surgindo assim o Novo Telecurso.

Em 2006, o Telecurso entrou em um novo ciclo virtuoso. Os parceiros lançaram um conjunto de medidas para intensificar sua abrangência: ampliação de conteúdos e inclusão de novas ações, disciplinas e tecnologias. Nasceu, assim, o Novo Telecurso: um investimento de enorme relevância social em mais 10 anos. <<http://www.telecurso2000.org.br/telecurso/index.html#/main.jsp?lumPageId=40288187141C7E3201141CBAC4D40CB3>> acessado em: 13/07/2010 às 10:59h

³ SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

Já o SENAC iniciou oferecendo cursos por correspondência, rádio e TV.

[...] a Universidade do Ar (UNAR), que oferecia cursos pelo rádio. Uma iniciativa do Departamento Regional de São Paulo, a Unar atuava por meio de uma rede de emissoras na capital paulista e no interior do estado. A experiência da Unar teve sucesso: atuou durante 15 anos, levando, de forma pioneira, o ensino pelo rádio a centenas de localidades. Posteriormente, ainda na década de 1940, outros Regionais implantaram em seus estados cursos por correspondência e rádio, para assegurar a educação aos comerciários.

Em 1976, o Senac criou o Sistema Nacional de Teleducação. Com centros, localizados em seis cidades, responsáveis pelo atendimento e por tarefas de gerência pedagógica e administrativa, o Sistema foi uma alternativa para atingir uma clientela sem condições de frequentar cursos em horários e locais fixos. O Sistema operava principalmente por meio do ensino por correspondência. No entanto, também realizou algumas experiências com rádio e TV. Além de cursos voltados para o setor do Comércio de Bens, Serviço e Turismo (como Gerência Empresarial, Camareira, Comunicação Empresarial, Vendedor Lojista, entre dezenas de outros), o Sistema ofereceu cursos de instrumentação/suplementação do ensino regular não atrelados às áreas de formação profissional. Em 12 anos de atuação, o Sistema contabilizou mais de 1,4 milhão de matrículas. (Disponível em: <<http://www.senac.br/cursos/ead-historico.html>> acessado em 24/01/2010 às 23:41h)

Pessoalmente, participamos de três destes cursos por correspondência realizados nos anos de 1995 e 1996. Os cursos foram desenvolvidos por iniciativa de um professor da Rede Municipal de Ensino, que viabilizou o contato e a matrícula de seus alunos nos cursos do SENAC. O curso não estipulava carga horária nem prazo para conclusão. Tanto o material quanto as provas eram enviados pelo correio. Estas últimas eram avaliadas e um parecer era remetido para o aluno. Caso o aluno atingisse a pontuação mínima exigida, era enviado o certificado de conclusão do curso (ver anexo I), caso contrário, enviava-se a prova de recuperação. No certificado do curso que frequentamos, na década de 90, fica explícito que o curso fora realizado por correspondência.

Atualmente, o SENAC mantém sua oferta de cursos de graduação e pós-graduação à distância, utilizando-se de tecnologia atual, ou seja, o computador com acesso a *internet* e as ferramentas que derivam desta tecnologia.

Resultado de uma parceria entre o Departamento Nacional e Regional de Minas Gerais, o curso de aperfeiçoamento Gestão Sustentável do Ecoturismo, disponibilizado *on-line* em 2000, foi o primeiro a ser realizado via *Internet* pelo Senac. Logo depois, outros surgiram, incluindo cursos de especialização voltados para o público interno. <<http://www.senac.br/cursos/ead-historico.html>> Acessado em: 13/07/2010 às 11:25h

Com todos esses instrumentos à disposição, e principalmente, com o acesso à *internet*, fomenta-se a oferta de cursos à distância, por diversas instituições de ensino público e, também, privado.

Apesar desta história antiga no Brasil, a legislação sobre Educação a Distância foi apresentada timidamente na LDB (Lei de Diretrizes e Bases) nº. 9.394 em 20 de dezembro de 1996, pelo fato de não se constituir como uma legislação específica para a Educação a Distância, mas, sim ser apresentada em um artigo da mesma; a saber, no artigo 80:

Art. 80. O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada.

§ 1º A educação a distância, organizada com abertura e regime especiais, será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União.

§ 2º A União regulamentará os requisitos para a realização de exames e registro de diploma relativos a cursos de educação a distância.

§ 3º As normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implementação, caberão aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas.

§ 4º A educação a distância gozará de tratamento diferenciado, que incluirá:

I - custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens;

II - concessão de canais com finalidades exclusivamente educativas;

III - reserva de tempo mínimo, sem ônus para o Poder Público, pelos concessionários de canais comerciais.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art80>. Acessado em: 04 jan 2009 às 16:00h.

Lobo *apud* Borba (2007: 20) destaca que este artigo “procurou apresentar metas quantitativas e qualitativas a serem alcançadas no âmbito da EaD, deixando de tratá-la como projeto experimental”.

Dois anos depois, percebe-se um pequeno avanço na legislação, a partir da regulamentação do art.80 da LDB, através do Decreto 2.494, de 10 de fevereiro de 1998. Neste decreto é apresentada uma definição para esta modalidade de ensino:

Art. 1º Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação. (Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>> acessado em 13/07/2010 às 14:13h.)

Além da definição, o artigo em questão estabelece critérios para credenciamento, aborda os padrões de qualidade, dentre outros pontos a respeito da EaD.

Em abril deste mesmo ano, foi publicada a Portaria 301 (07 de abril de 1998) normatizando os procedimentos de credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância.

O MINISTRO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO, no uso de suas atribuições, considerando:

o disposto na Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e no Decreto no 2.494, de 10 de fevereiro de 1998; e

a necessidade de normatizar os procedimentos de credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância, resolve:

Art. 1º A instituição de ensino interessada em credenciar-se para oferecer cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico a distância deverá apresentar solicitação ao Ministério da Educação e do Desporto, a ser protocolada no Protocolo Geral do MEC ou na DEMEC da unidade da federação respectiva.

§ 1º A instituição de ensino interessada em credenciar-se para oferecer cursos de educação fundamental dirigidos à educação de jovens e adultos, ensino médio e a educação profissional em nível técnico, deverá apresentar solicitação às autoridades integrantes dos respectivos sistemas.

§ 2º As instituições poderão, em qualquer época, apresentar as solicitações de credenciamento de que trata esta Portaria. (Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/port301.pdf>> acessado em 13/07/2010 às 14:33h)

Anos depois, e buscando fomentar a oferta e demanda dos cursos à distância, o MEC (Ministério da Educação) regulamentou cursos na modalidade de ensino semipresencial, um novo formato proposto, através da Portaria nº. 4.059⁴, de 10 de dezembro de 2004.

§ 1o. Para fins desta Portaria, caracteriza-se a **modalidade semipresencial** como quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centrados na autoaprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota.

§ 2o. Poderão ser ofertadas as disciplinas referidas no caput, integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20 % (vinte por cento) da carga horária total do curso.

§ 3o. As avaliações das disciplinas ofertadas na modalidade referida no caput serão presenciais. (Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/port4059-2004.pdf>> acessado em 04/01/2009 às 18:30h - Grifo nosso)

De um modo geral a Portaria 4.059 regulamenta o desenvolvimento de disciplinas não presenciais em cursos de graduação presenciais até o limite de 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, sendo caracterizada como uma modalidade semipresencial.

Apesar do Decreto 2.494 (1998) regulamentar o art.80 da LDB, em 19 de dezembro de 2005 disponibiliza-se o Decreto 5.622 que traz este mesmo objetivo, porém, com uma ampliação das informações prestadas no que diz respeito ao credenciamento e a oferta de cursos, na

⁴ Essa portaria revogou a Portaria nº. 2.253 de outubro de 2001.

modalidade a distância, para educação de jovens e adultos, educação especial, educação profissional, cursos superiores, bem como, para os programas de pós-graduação. Além destas informações prestadas, no Art. 1º, do decreto em questão, nos deparamos com uma reformulação do conceito de EaD, em relação ao conceito apresentado em 1998

Art. 1º Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf> acessado em 13/07/2010 às 15:08h)

Se compararmos as duas definições apresentadas percebemos diferenças significativas entre elas. Na primeira definição a EaD foi apresentada como uma forma de ensino e na segunda a mesma é caracterizada como uma modalidade educacional. Uma vez reconhecida como modalidade educacional a mediação deixa de ser apenas didática para se tornar didático-pedagógica, inserindo-se assim, a participação de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem.

As regulamentações mais recentes da EaD foram discutidas no Decreto 5.773 de 09 de maio de 2006, que “dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino”⁵, e no Decreto 6.303 de 12 de dezembro de 2007 o qual altera alguns dispositivos dos Decretos 5.622 e 5.773 no que diz respeito ao credenciamento de cursos, realização de atividades presenciais, dentre outras atividades destes processos que demandavam maiores esclarecimentos.

Uma síntese dos movimentos de regulamentação da EaD no Brasil é apresentada a seguir:

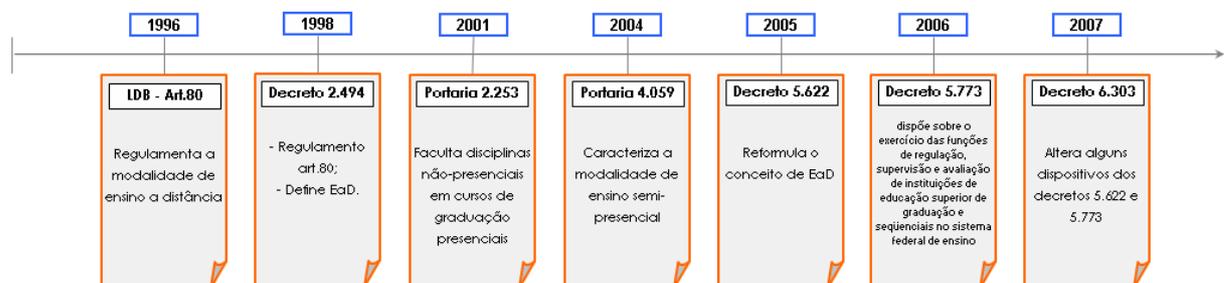


Ilustração 4: Evolução da Legislação da EaD no Brasil

⁵ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acessado em: 28/07/2010 às 09:42h.

Atendendo a demanda do MEC e regulamentada essa modalidade de ensino pelos decretos mencionados, as instituições públicas e particulares iniciaram ofertas para realização de cursos e/ou disciplinas à distância.

As universidades públicas, em sua maioria, oferecem cursos em parceria com o sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) que consiste em

[...] um programa do Ministério da Educação criado em 2005 no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação e possui como prioridade a capacitação de professores da educação básica. Seu objetivo é estimular a articulação e integração de um sistema nacional de educação superior para interiorização de cursos superiores público tendo como base o aprimoramento da educação a distância. Para isso o Sistema UAB tem como base fortes parcerias entre as esferas federais, estaduais e municipais do governo. Apesar da prioridade na capacitação de professores da educação básica com a oferta de cursos de licenciatura e de formação continuada o Sistema UAB também disponibiliza vários outros cursos superiores nas mais diversas áreas do saber. (Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=3&Itemid=75#UAB> acessado em 21/01/2010 as 16:22h)

Como destacado no Edital do concurso vestibular da UFMG - 2009 (Universidade Federal de Minas Gerais) o Sistema UAB tem como objetivo “levar Ensino Superior público de qualidade aos municípios brasileiros que **não têm oferta de vagas ou cursos** ou, ainda, cujas vagas ou cursos ofertados **não são suficientes** para atender a todos os cidadãos neles interessados”⁶ [grifo nosso].

Desse modo, o objetivo nas ofertas de cursos à distância, pelas instituições públicas, caracteriza-se por um cunho social, ou seja, enfatizando, não somente a flexibilidade de tempo e espaço, características da EaD, mas, ainda, a intenção de democratizar a educação e a formação de cidadãos em lugares distantes, para garantir-lhes o acesso ao conhecimento.

Por outro lado, de nossas leituras e experiência como tutora em cursos ofertados à distância, as instituições particulares, em sua maioria, parecem disponibilizar tais cursos e/ou disciplinas visando principalmente a uma quebra da barreira de tempo e espaço. Buscam atender a outro público, que também, acreditamos ser beneficiado por essa modalidade. De um modo geral, os beneficiados são pessoas que pretendem obter formação superior, mas que não podem demandar um período pré-determinado por uma instituição para seus estudos; ou atende alunos que foram reprovados em alguma disciplina e que pretendem cursá-la simultaneamente

⁶ Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/Edital_UAB.pdf>. Acessado em: 21 jan 2010 às 16:29h. (Grifo nosso)

com outras disciplinas regulares de um curso presencial, dentre outros. Por exemplo, a divulgação dos cursos à distância apresentados na mensagem institucional da PUC Minas Virtual sintetiza essa posição:

Educação de qualidade sem barreiras de tempo e espaço. É esta a proposta da PUC Minas Virtual, a Diretoria de Ensino a Distância da PUC Minas que, desde 1999, oferece oportunidade de formação àqueles que não podem ou não desejam fazer um curso presencial. (Disponível em: <http://www.pucminas.br/virtual/index_padrao.php?pagina=3521>. Acessado em: 21 jan 2010 às 16h59')

De qualquer modo, o contexto da Educação a Distância que engloba tanto os objetivos das universidades públicas quanto das instituições de ensino particular resultou em uma ampliação na oferta de cursos. Em decorrência, acontece nos dias de hoje uma reestruturação dos cursos, programas, recursos metodológicos, dentre outros, motivo pelo qual, ainda hoje, faz-se necessária a realização de estudos, a fim de se compreender e aprimorar essa modalidade de ensino que se consolida a cada dia.

Tudo isso nos remete ao novo aliado do pensamento humano na busca de superar estes desafios de modelar a vida e os fenômenos da natureza: as novas tecnologias, as calculadoras gráficas, os supercomputadores, as diversas formas de interfaces. Tudo isso é hoje um teórico aporte que requer mudanças no pensamento e na escola. (ALBERTO; HENRIQUEZ; OLIVEIRA, 2003: 95)

Ao lado do discurso político de democratização do acesso ao conhecimento, a Educação a Distância, entretanto, não está cercada apenas por pontos positivos. Um dos obstáculos vivenciados nesta modalidade de ensino quer seja em instituições públicas, quer seja em instituições privadas, é a necessidade que ainda é demandada de contato pessoal, por parte dos alunos, durante o processo de aprendizagem.

Borba, Malheiros e Zulatto (2007: 23) comentam que “o ensino presencial está enraizado em nossa vida. A ele se associa a prática desenvolvida de forma unicamente presencial, através de encontros físicos entre as pessoas envolvidas no processo”. Desse modo, quando cursam uma disciplina à distância, e o contato pessoal é transferido para uma intermediação, através de recursos tecnológicos, o aluno pode manifestar um sentimento de frustração e se apegar a ferramentas próximas do modelo de ensino ao qual está acostumado.

No contexto presencial, as atividades são um importante estímulo nos processos de compreensão. Os alunos sabem que contam com a ajuda de professores para descobrir erros ou problemas e para fazer correções. Na educação a distância, o processo de reconstrução é mais complexo, sobretudo quando começam a aparecer dificuldades maiores, em termos das estratégias cognitivas envolvidas. (LITWIN, 2001: 88)

Outro ponto que merece destaque diz respeito à elaboração e viabilização de material para apresentar o conteúdo. Do meu convívio com professores que participavam de cursos a distância pareceu-me existir uma resistência e um desconhecimento, por parte de alguns membros do corpo docente, sobre como transformar o conteúdo escolar por ele produzido em um formato diferenciado, em uma linguagem mais acessível, utilizando as potencialidades do recurso computacional.

Em geral, muitos professores comentam que resultará deste movimento um empobrecimento da informação, a partir da perda de profundidade, da particularização, e possíveis perdas de significado dos conceitos a serem estudados, dentre outros.

Com frequência, os programas de educação a distância e o espaço que oferecem para a elaboração de materiais escritos provocam um sério equívoco, o qual tem um impacto negativo nos processos de compreensão dos alunos: o de conceber um espaço destinado ao ensino como se fosse um espaço para a publicação científica. (LITWIN, 2001: 79)

Com o desenvolvimento da EaD, incorporando ferramentas computacionais associadas a rede mundial de computadores, desenvolve-se também o que hoje chamamos de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). É este ambiente que intermediará o contato entre professores e alunos e onde o aluno terá acesso a toda estrutura do curso à distância. Por este motivo o AVA precisa ter uma linguagem diferenciada, uma vez que nessa modalidade não se tem a figura física do professor intermediador da relação.

Dentre os teóricos que discutem este novo espaço de aprendizagem, deparamo-nos com Dillenbourg *et al* (2002). Os autores identificaram algumas características específicas dos AVA's, que nos possibilitam compreendê-los, de um modo geral. A caracterização proposta por eles não pretende rotular os ambientes por meio de características, mas apenas apresentar uma forma de identificá-los. Na visão dos autores, não podemos considerar qualquer *web site* educacional como sendo um AVA, tampouco, restringir sua definição a páginas *web* que utilizam, apenas, tecnologias avançadas, como por exemplo, a 3D.

A definição de AVA utilizada neste trabalho adotará características como as destacadas por Dillenbourg *et al* (2002), descritas a seguir:

- Um ambiente de aprendizagem virtual é um espaço de informação projetada;
- Um ambiente virtual de aprendizagem é um espaço social: as interações educacionais ocorrem no ambiente, transformando espaços em lugares;
- O espaço virtual é explicitamente representado: a representação dessa

- informação/espço social pode variar de texto para mundos em 3D;
- Os alunos não são somente ativos, mas também atores: eles co-constroem o espaço virtual;
 - Ambientes virtuais de aprendizagem não são restritos à educação a distância: eles também enriquecem as atividades em sala de aula;
 - Ambientes de aprendizagem virtuais integram tecnologias heterogêneas e aproximações pedagógicas múltiplas;
 - Muitos ambientes virtuais sobrepõem com ambientes físicos. (DILLENBOURG *et al*, 2002: 3)⁷

Na primeira característica, os autores destacam sua preocupação em relação à arquitetura da informação e não somente à sua “estrutura” ou “organização”, salientando a necessidade de se analisar os requisitos funcionais do ambiente. Para eles, os requisitos funcionais “são numerosos e não foram, ainda, sistematicamente estudados” (p.04). Atualmente, percebe-se que grande parte dos ambientes virtuais desenvolvidos não contempla um espaço de informação bem estruturado; porém, Dillenbourg *et al* (2002) objetivam fomentar essa discussão no meio acadêmico, tornando-a “uma questão central para todos os professores envolvidos na construção de ambientes virtuais de aprendizagem” (p.04).

Na segunda característica, afirmam que o AVA é um ambiente social viabilizado pelas interações que ocorrem neste ambiente.

Um livro dificilmente pode ser descrito como um ambiente de aprendizagem. Mas, lendo um livro em um seminário, discutindo com outros alunos, escrevendo um resumo para o tutor,... transformam-no num ambiente de aprendizagem. Da mesma forma, um conjunto de páginas *Web*, não constitui um ambiente virtual de aprendizagem se não houver interação social sobre ou em torno da informação⁸. (DILLENBOURG *et al*, 2002: 5)

Essas interações podem acontecer de duas maneiras: síncronas (em tempo real; exemplo: *chat*) e assíncronas (não acontece em tempo real; exemplo: *e-mail*).

⁷ • A virtual learning environment is a designed information space.

- A virtual learning environment is a social space: educational interactions occur in the environment, turning spaces into places.
- The virtual space is explicitly represented: the representation of this information/socialspace can vary from text to 3D immersive worlds.
- Students are not only active, but also actors: they co-construct the virtual space.
- Virtual learning environments are not restricted to distance education: they also enrich classroom activities.
- Virtual learning environments integrate heterogeneous technologies and multiple pedagogical approaches.
- Most virtual environments overlap with physical environments.

⁸ A book can hardly be described as a learning environment. But, reading a book in a seminar, discussing with other students, writing a summary for the tutor, ... do constitute a learning environment. Similarly, a set of Web pages does not constitute a virtual learning environment unless there is social interaction about or around the information.

Já a terceira característica ressalta que não é estritamente necessário restringir os ambientes virtuais de aprendizagem a *web sites* que se assemelham a jogos de computador. Na realidade, a representação pode variar desde interfaces textuais a interfaces mais complexas construídas em 3D. Porém, os autores enfatizam que essas representações não são neutras, pois podem influenciar o trabalho dos estudantes, despertando a motivação e o interesse destes alunos.

A quarta característica é uma proposta bastante atual, que consiste em fazer com que o aluno torna-se membro e colaborador do espaço social e informacional. Para os autores, muitos *web sites* trazem consigo os princípios da pedagogia de projeto, proposta por Freinet, possibilitando uma construção textual, bem como de páginas *web* em conjunto. Porém, estes produtos finais não param por aí, uma vez que outros projetos podem ser construídos por equipes de estudantes, entre os quais podemos destacar: programas de computador, objetos gráficos etc. Sob este aspecto, os autores citam o Projeto Pangea que consiste em uma ilha virtual, construída por crianças de vários países.

Em outras palavras, a noção de uma atividade de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem refere-se a algo mais rico do que num material didático individual, mais próximo à noção de projeto. A diferença entre os ambientes construtivistas e outros ambientes virtuais oferece o que potencialmente pode ser descrito como tornar os alunos não apenas ativos, mas também os atores, ou seja, membros e colaboradores do espaço social e informacional⁹. (DILLENBOURG *et al*, 2002: 7)

A quinta característica destaca que esses ambientes virtuais de aprendizagem não são destinados apenas a cursos ofertados à distância, mas também poderão enriquecer grandemente os cursos presenciais. “Educação baseada na *Web* é muitas vezes associado à Educação a distância, ao passo que na prática, é também amplamente utilizado para apoiar a aprendizagem presencial” (p.07).

Na sexta característica, os autores ressaltam a possibilidade de uma integração tecnológica, isto é, múltiplas abordagens pedagógicas em um mesmo ambiente.

Da mesma forma, um ambiente virtual de aprendizagem integra uma variedade de ferramentas de apoio com múltiplas funções: informação, comunicação,

⁹ In other words, the notion of a learning activity in virtual learning environments refers to something richer than in individual courseware, closer to the notion of project. The difference between other constructivist environments and what virtual environments potentially offer can be described as making students not only active, but also actors, i.e. members and contributors of the social and information space.

colaboração, aprendizagem e gestão¹⁰ (PERAYA *et al. apud* DILLENBOURG *et al.*, 2002: 8)

Dillenbourg *et al* (2002) concluem que, durante anos, “o campo da tecnologia educacional foi dividido em escolas de pensamentos” (p.08). No entanto, com a possibilidade de seleção por parte dos *designers*, retirando o melhor de cada abordagem, sem que uma exclua a outra, acredita-se que “o debate entre as escolas de pensamento venha a ser revisado para compreender que tipos de interações são relevantes para os objetivos da aprendizagem” (p.08).

Por fim, a sétima característica destaca que muitos ambientes virtuais possuem ferramentas utilizadas em ambientes físicos. Para os autores (DILLENBOURG *et al.*, 2002), essa integração dos instrumentos, físicos e virtuais, não é muito utilizada em cursos totalmente à distância; porém, segundo eles, é possível encontrar, em grande parte, dos ambientes virtuais¹¹:

- Uma variedade de recursos de aprendizagem em ambientes não-informatizados: ferramentas de manipulação concretas, instrumentos, livros;
- Uma variedade de interações que não são mediadas pelo computador: cara-a-cara, discussões entre os estudantes, palestras com o professor, discussões em grupo,...., meios mais tradicionais, como cartas, TV, telefone e fax;
- Uma variedade de atividades que não são baseados em computador: trabalhos de campo, atuações,.... (DILLENBOURG *et al.*, 2002: 9)

A integração entre os instrumentos tecnológicos disponíveis, atualmente, para a Educação à distância, principalmente, a partir da incorporação da rede mundial de computadores, o que acabou refletindo em uma demanda por uma linguagem e apresentação diferenciada do conteúdo, viabilizada por meio dos AVA's, retoma quase que instantaneamente, o conceito de hipertexto que vem sendo discutido desde 1992, definido por Theodore Nelson como:

1. um conceito unificado de idéias [sic] e de dados interconectados de modo que podem ser editados no computador;
2. uma instância com a qual se pode (re)ligar idéias [sic] e dados.

Essas definições evidenciam a dupla vocação do hipertexto: ele pode tanto funcionar como um sistema de organização de dados quanto pode constituir um modo de pensar por associação que é próprio da cognição humana. (NELSON *apud* XAVIER, 2009: 101)

¹⁰ Similarly, a virtual learning environment integrates a variety of tools supporting multiple functions: information, communication, collaboration, learning and management (Peraya *et al.*, 1999).

¹¹ • A variety of non-computerised learning resources: concrete manipulation tools, instruments, books,
 • A variety of interactions that are not computer-mediated: face-to-face discussions among students, lectures by the teacher, group discussions,...., plus traditional media such as letters, TV, phone and fax.
 • A variety of activities that are not computer-based: field trips, role playing, ..

Acreditamos que essa nova realidade traçada requer dos educadores novas discussões, dentre as quais podemos destacar as investigações sobre concepções e processos de aprendizagem, a partir do hipertexto no ambiente virtual. Estes últimos abrem um leque de possíveis debates de interesse para os educadores e o ensino, de forma geral, e para a matemática, em particular, visto que a era digital e, conseqüentemente, o hipertexto, são conquistas já instaladas neste novo século. E é neste cenário que se insere a questão norteadora desta pesquisa que consiste em compreender e descrever:

Como se dá o processo de aprendizagem em que se engajam os alunos de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI), ofertado na modalidade à distância intermediado pelo Hipertexto?

Para responder a este questionamento traçamos como objetivos:

- i) investigar a forma com que os alunos navegam pelo hipertexto no ambiente virtual;
- ii) descrever, para compreender, a participação dos sujeitos nas atividades propostas pela disciplina;
- iii) descrever o aprendizado observando a mudança de participação dos alunos ao incorporar práticas desenvolvidas nas atividades da disciplina de CDI a Distância, intermediadas pelo hipertexto.

1.2 A trajetória da pesquisa

Durante o curso de graduação em Matemática, no Unicentro Newton Paiva, tivemos a oportunidade de desenvolver um Projeto de Iniciação Científica (PIC) (2002/2003) intitulado: UMA NOVA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL – UMA ABORDAGEM HISTÓRICA, orientado pela professora Telma Cristina Pimenta de Freitas. Estudamos o processo histórico de descoberta do Cálculo, com o propósito de elaborar uma nova proposta para o ensino dessa disciplina. Este trabalho foi motivado pelo insucesso no ensino/aprendizagem de Cálculo, refletido nos altos índices de reprovação e evasão desta disciplina, vista como matéria básica nos cursos de graduação relacionados às ciências gerenciais e exatas.

Durante o desenvolvimento do PIC, buscou-se resgatar a origem de conceitos essenciais, bem como expor as ideias que originaram o Cálculo e a matemática moderna, propondo, por fim, uma apresentação de conteúdos, seguindo a ordem cronológica em que foram construídos: DIFERENCIAL → DERIVADA → INTEGRAL → LIMITE.

Em agosto de 2003, pudemos dar continuidade à ideia apresentada no PIC, no curso de Especialização em Matemática com Ênfase em Cálculo, promovido pela UFMG. A ideia inicial para a monografia desse curso de especialização foi aprofundar o trabalho realizado no PIC, buscando fundamentar a nova proposta e investigar meios de operacionalizá-la.

Depois de um primeiro contato com a literatura da área, observamos que, na realidade, o termo mais adequado para o que nos predisúnhamos fazer seria “uma proposta alternativa” e não uma “nova proposta”, como se pensava inicialmente. Porém, no desenvolvimento dessa proposta alternativa, assim como no PIC, o enfoque era o de ensinar o Cálculo de modo a não reduzir o seu ensino/aprendizagem à aplicação de regras e procedimentos e investir na compreensão das ideias e conceitos que sustentam as inúmeras aplicações desse ramo da Matemática.

Após essas experiências acadêmicas com a disciplina de Cálculo, em 2008, tivemos a oportunidade de atuar como tutora em um curso à distância. Iniciamos no curso de Ciências Contábeis, na disciplina de matemática, e, posteriormente, atuamos nas disciplinas virtuais¹² de Cálculo Diferencial e Integral I e II.

Essa experiência aguçou a curiosidade em relação à modalidade de Educação a Distância que atualmente considero atrativa e carregada de fatores que podem favorecer a aprendizagem, apesar de acreditarmos que alguns aspectos ainda precisam ser melhor trabalhados, demandando, portanto, mais estudos nessa área.

Essa vivência motivou a realização de um trabalho que envolvesse a Educação a Distância e a disciplina de Cálculo. Neste momento, não tínhamos mais a pretensão de tentar compreender ou sanar a dificuldade dos alunos durante o processo de aprendizagem de Cálculo. Ao contrário, com essa rápida experiência em Educação a Distância, começamos a questionar sobre até que ponto a hipertextualidade no ensino de Cálculo poderia favorecer ou não a sua aprendizagem e como os alunos lidam atualmente com essa nova realidade que se integra à Educação a Distância.

Desse modo, a proposta inicial deste trabalho era a de se pesquisar a viabilidade da não linearidade no processo de construção do conhecimento da disciplina de Cálculo Diferencial e

¹² Modalidade de ensino semipresencial, respeitando o limite de até 20% da carga horária do curso presencial.

Integral. Um pouco mais adiante, percebemos que seria muito desafiador, senão, bastante ousado, propormo-nos a pesquisar “a construção do conhecimento”, e, além disso, um conhecimento construído durante a realização de um curso à distância.

Essa proposta foi então refinada, e me propus compreender e descrever o processo de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI) à distância intermediado pelo Hipertexto.

Na busca por respostas aos questionamentos iniciais da pesquisa, importantes trabalhos foram encontrados com foco no processo de aprendizagem intermediado pelo hipertexto, destacando-se Dias (2000), com a publicação de um artigo na Revista Portuguesa de Educação.

Em sua pesquisa, Dias (2000) observa que “a flexibilidade da representação do hipertexto no plano das aprendizagens constitui um suporte para a exploração sustentada do conhecimento e do seu contexto de realização” (DIAS, 2000: 155). Na visão do autor, tal possibilidade promove, assim, uma aprendizagem que envolve não somente os conhecimentos do indivíduo, mas, também, os “diferentes aspectos da situação social ou física, promovendo a compreensão da multidimensionalidade da representação”. (*Ibid*, p.155)

Dias (2000), citando Lave *et al.* (1991) e Orey *et al.* (1997) afirma ainda que “a importância da contextualização das aprendizagens segue uma visão relacional do conhecimento e da atividade situada, proposta pelas teorias da cognição situada”. (LAVE *et al.*; OREY *et al.* *apud* DIAS, 2000: 155 – Grifo nosso).

Cabe destacar que Dias (2000) contribuiu significativamente para este trabalho, por relacionar dois conceitos centrais que norteiam a discussão desta dissertação: *Hipertexto* e *Aprendizagem Situada*. Mas, difere-se dele por não trazer essas discussões, especificamente para a área das ciências exatas.

Por outro lado, focando educação matemática e hipertexto, destaca-se Bairral (2000) com a sua tese de doutorado, na qual o autor discute o desenvolvimento profissional docente em geometria à distância. O autor utiliza como pano de fundo o hipertexto no ambiente virtual.

A investigação recente desenvolvida no Brasil e apresentada em Bairral (2005) traz importantes contribuições para este trabalho de pesquisa. Assim como Dias, Bairral contextualiza a aprendizagem a partir do hipertexto, pautada por interações numa perspectiva de aprendizagem de prática (comunidades de aprendizagem), conforme proposto por Wenger (1998).

O trabalho aqui proposto se aproxima de Bairral (2005), mas diferencia-se, porque seus estudos foram realizados com professores em formação inicial, focando outro ramo da matemática, no caso, o da geometria.

Por esses motivos, acreditamos que esta dissertação traz contribuições importantes para pesquisas em educação matemática sobre o ensino e aprendizagem de matemática no ambiente virtual.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, além das referências e dos anexos.

No capítulo I, aqui apresentado, iniciamos com uma abordagem breve da evolução histórica da EaD no Brasil, descrevendo, assim, o contexto em que a pesquisa se insere. Traçamos a relevância e a trajetória da pesquisa e finalizamos apresentando sua questão norteadora e seus objetivos.

No capítulo II, apresentamos os pilares conceituais desta dissertação. Para isso, foram discutidos os conceitos de Hipertexto e Aprendizagem Situada.

No capítulo III, apresentamos todo o planejamento da pesquisa, abordando desde a opção metodológica, até a descrição dos procedimentos, bem como a dos instrumentos metodológicos que contribuirão para a realização deste trabalho.

No capítulo IV, descrevemos o contexto em que a pesquisa está inserida. Para isso apresentamos: a instituição pesquisada, uma breve descrição pela escolha da disciplina de CDI, o perfil geral dos alunos matriculados em CDI, no 2º semestre de 2009, os critérios para seleção dos participantes e, por fim, a caracterização dos sujeitos pesquisados.

No capítulo V, apresentamos os três episódios analisados por meio de uma descrição dos fatos observados. Procuramos estabelecer um diálogo entre os dados coletados e os aportes teóricos adotados nesta pesquisa.

No capítulo VI, retomamos a questão norteadora e os objetivos com o intuito de apresentar, de forma geral, nossas percepções em relação aos dados e análises abordados, destacando resultados que consideramos relevantes e nossas considerações finais.

CAPÍTULO II

APORTES TEÓRICOS

Como já mencionado, a modalidade de Educação a Distância é intermediada por uma interface nomeada AVA. Essa interface contempla um sistema de informação de dados que possui uma estrutura frequentemente denominada hipertextual. Para melhor compreender esta última e os processos que investigaremos e serão por ela intermediados, iniciamos este capítulo com uma discussão teórica sobre o conceito de Hipertexto. Apresentamos uma discussão de como este conceito foi concebido e discutimos outros entendimentos que emergem com as tecnologias computacionais. Também, levantamos alguns debates teóricos que relacionam este conceito com a educação, explicitando e justificando a escolha feita para desenvolver o presente estudo.

A noção de aprendizagem adotada, por considerá-la adequada a esta investigação, é apresentada em uma segunda seção.

2.1 Hipertexto

A revolução digital, “produto do desenvolvimento concomitante da microeletrônica e da evolução da informática” (XAVIER, 2009: 24), iniciada no século XX, culminou com o surgimento da *internet* (www) e de significativas construções tecnológicas, favorecendo mudanças não só no meio educacional, mas na sociedade como um todo.

Quem imaginaria, há 25 anos, a existência de caixas eletrônicos com tantas opções de acesso e serviços; a consulta direta a resultados de exames médicos feita da própria casa, através de um computador com acesso a *internet*; a compra e venda de produtos, por meio de *sites e-commerce*; ou o efeito de se teletransportar repórteres em programas televisivos, dentre tantos outros exemplos que poderiam ser citados. Como afirma Xavier (2009, p.21), “do mecânico ao digital, sutilmente fomos conduzidos ao mundo ultratecnológico”.

É nesse contexto de significativas mudanças que emergem múltiplas representações da linguagem, seja verbal, visual ou auditiva, permitindo uma emersão simultânea do hipertexto. Xavier (2009) afirma que “o traço mais inusitado do hipertexto é sua capacidade de aglutinar as diversas linguagens” (p.106).

[...] ele se apresenta como uma forma alternativa de abordar dados, construir informação, comunicá-las e distribuí-las de modo rápido, prático e acessível às pessoas em qualquer parte do planeta quando conectados a rede mundial de computadores. (XAVIER, 2009: 23)

O conceito de hipertexto vem se consolidando ao longo dos anos e conta com a contribuição de importantes autores; e ainda hoje é um terreno fértil para discussão.

O conceito de hipertexto tem gerado controvérsias entre teóricos de várias áreas do conhecimento. Não seria assim se o tema não fosse tão instigante e não ganhasse tanta relevância atualmente. (XAVIER, 2009: 112)

Theodore Nelson¹³ (1992), considerado “o cunhador do termo Hipertexto”, o definiu como:

1. um conceito unificado de ideias e de dados interconectados de modo que podem ser editados no computador;
2. uma instância com a qual se pode (re)ligar ideias e dados.

Essas definições evidenciam a dupla vocação do hipertexto: ele pode tanto funcionar como um sistema de organização de dados quanto pode constituir um modo de pensar por associação que é próprio da cognição humana. (NELSON *apud* XAVIER, 2009: 101)

Corroborando este entendimento, Bairral (2006), citando Léon (1997), destaca o fato de que “o hipertexto é capaz de igualar ou exceder a organização e a capacidade associativa da memória humana, especialmente na relação conceitual que pode ser estabelecida”. (BAIRRAL, 2006: 58).

Desse modo, entendemos que essa definição de hipertexto explicita dois aspectos: o de concepção e desenvolvimento e o de navegação. Em relação ao primeiro, um ambiente ou um instrumento de aprendizagem, seja ele virtual ou não, já pode ser idealizado ou concebido com características hipertextuais; sendo chamados de hipertextos. Em relação ao segundo, uma construção não é suficiente para que todo leitor comporte-se como um *hiperleitor*¹⁴, pois caberá a cada indivíduo a escolha de aceitar ou não este convite e, portanto, de realizar uma leitura hipertextual. E, ainda, tratando-se da escolha por parte do leitor, mesmo que o texto não convide a uma leitura hipertextual, ele, ainda assim, poderá fazer dela uma construção hipertextual.

Michael Joyce (Joyce, (1991) *apud* Xavier (2009)) destaca a concepção de dois tipos de hipertexto: o exploratório e o construtivo. O hipertexto exploratório, como o próprio nome sugere, refere-se a hipertextos destinados ao leitor que busca uma exploração de um ambiente,

¹³ Publicado pela primeira vez em 1980 no livro intitulado: *Literary Machines*.

¹⁴ Usamos o termo *hiperleitor* para representar os indivíduos que aceitaram o convite de leitura proposto pelos idealizadores de determinado hipertexto, ou ainda, aqueles que optaram por fazer uma leitura hipertextual, de um texto que a priori propunha uma leitura linear.

sem um objetivo pré-estabelecido. Já os construtivos são destinados a leitores que buscam um conhecimento prévio sobre um determinado assunto; portanto, suas ações serão condicionadas a atender o objetivo em questão. Isso não impede um leitor, inicialmente, de navegar por um hipertexto exploratório e, em determinado momento, migrar a uma navegação construtiva e vice-versa. Desse modo, entendemos que estes tipos de hipertextos são evidenciados de fato pelo modo como o *hiperleitor* explora o ambiente em questão.

Joyce admite que os tipos de hipertextos não ocupam polos totalmente opostos, mas mantêm uma relação dentro de uma espécie de contínuo quanto se navega por eles. Ou seja, o hiperleitor-flâneur¹⁵ pode também abordar construtivamente um hipertexto, criado inicialmente para uma leitura meramente exploratória, quando durante a navegação passa a se interessar por certo aspecto, tema ou problema que lhe chame a atenção. O contrário também pode ser verdadeiro: um hipertexto originalmente criado para receber um hiperleitor-construtor por ser abordado apenas exploratoriamente, sem que aquele revele algum compromisso pré-estabelecido com este formato de hipertexto. (JOYCE *apud* XAVIER, 2009: 108)

Em sua teorização, Lèvy (1993) acrescenta interpretar o hipertexto como uma rede de conexões interligadas por *nós* em que cada *nó* pode conter uma *rede inteira*.

Tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos, que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa, portanto, desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível. Porque cada nó pode, por sua vez, conter uma rede inteira. (LÉVY, 1993: 33)

A reflexão de Xavier (2009) a seguir, contrapõe-se à descrição em Lèvy (1993)

O caos e a desordem de saberes e de dizeres em ebulição são provocados pela interconexão do tipo (todos para todos) e não mais do tipo estrela (um para todos) que a *internet*, através do hipertexto, proporciona aos cidadãos contemporâneos. (XAVIER, 2009: 44)

Deste contraponto, entendemos que a existência de uma interface intermediando a interação entre instrumentos/ leitor, pode-se constituir o tipo de conexão que sustenta cada momento, conexão essa que poderá ser do tipo *estrela* ou do tipo *rede*. Ressalta-se, ainda, a fixação do olhar em um instrumento específico de determinado AVA em cada instante, e não na *internet* ou no ambiente como um todo.

Referenciando em Lèvy (1993), Bairral (2006: 59) retoma seis princípios dos sistemas hipertextuais:

¹⁵ Xavier usa o termo *hiperleitor-flâneur* (turista) para se referir a indivíduos interessados inicialmente em navegar por um ambiente, apenas com o intuito exploratório.

1. **Metamorfose:** o hipertexto está em constante construção e renegociação;
2. **Heterogeneidade:** os *nós* e as conexões em rede são heterogêneos e o processo sociotécnico relaciona pessoas, grupos, artefatos, etc com associações entre eles;
3. **Multiplicidade e encaixe de escalas:** cada *nó* ou conexão quando analisado, pode conter uma rede inteira;
4. **Exterioridade:** sua rede de conexões depende de algum fator externo (adição de novos elementos, conexão com outras redes etc);
5. **Topologia:** a rede de conexões é uma questão de topologia, ou seja, de caminhos traçados e escolhidos pelo leitor; e,
6. **Mobilidade dos centros:** por ser uma rede de conexões, em cada momento, um *nó* poderá representar o centro e este se altera, de acordo com a conexão ou *nó* escolhido para análise.

Toda essa discussão nos remete à principal característica do hipertexto: a não-linearidade. No entanto, tal ausência da sequencialidade e linearidade, características fundamentais do hipertexto não significa, necessariamente, que a apresentação do conteúdo é não linear ou não sequencial. Ao contrário, o que será não linear é o ambiente virtual construído e consequentemente explorado pelos leitores usuários durante a navegação, uma vez que poderão percorrê-lo por caminhos diversos, para se chegar a um mesmo fim. Espera-se que, com tal flexibilidade, usuários escolham aquele caminho que melhor se associar às suas experiências sociais e pessoais. Conforme proposto por Dias (2000), “(...) é através do uso dos múltiplos percursos e lugares do leitor hipertexto que a não linearidade é construída”. (DIAS, 2000: 149)

Retomando Xavier (2009), a não-linearidade de um texto é na verdade própria do sujeito-leitor. Portanto, um texto construído linearmente também pode ser explorado de maneira não linear, pois a forma de exploração de um texto é definida por cada leitor. Porém, quando se destaca que uma das principais características do hipertexto é uma não-linearidade, essa é definida em sua arquitetura inicial. Ou seja, no momento em que se constrói o ambiente, ela deve ser concebida, utilizando-se, para isso, as múltiplas representações da linguagem, bem como as estruturações dos *links*, caso se trate de um hipertexto *on-line*.

Exatamente por não seguir a lógica habitual de ordenação sequencial do texto em celuloze, o hipertexto apresenta-se como um espaço semântico a explorar ou a construir pela intervenção construtiva e/ou exploratória de quem desejar se aventurar pelos seus labirintos. (XAVIER, 2009: 123)

Para um melhor entendimento deste assunto, encontramos em Fachinetti (2005) os seguintes diagramas:

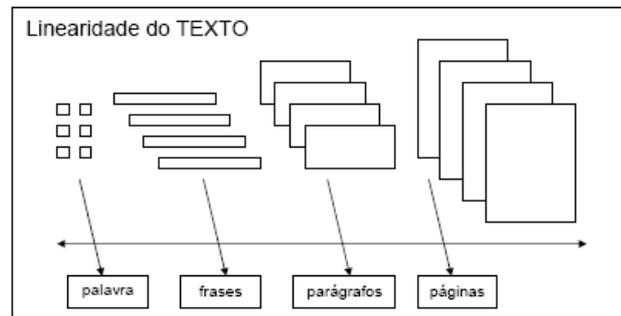


Fig 1 - Fluxo hierárquico de informações

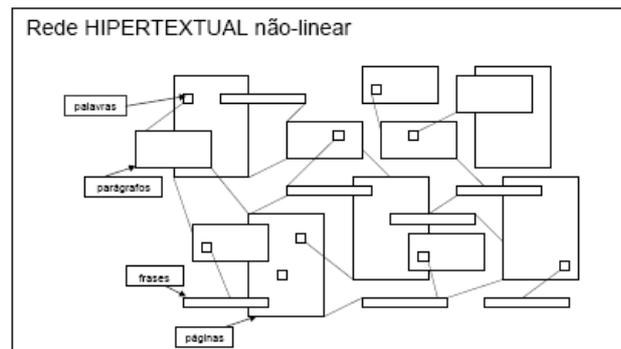


Fig 2 - Fluxo não hierárquico de informações

Ilustração 5: Textos lineares e rede hipertextual
(Fonte: FACHINETTO, 2005: 13)

Dias (2000) chama atenção para o fato de que a noção de mundo, vida e pensamento são processos complexos e não lineares. Dessa forma, a não linearidade vai ao encontro das características da natureza dinâmica do pensamento e da aprendizagem (p.142).

Ainda em Dias (2000), citando Parker (1999),

(...) os novos ambientes de educação, ao contrário das abordagens sequenciais, devem permitir que o aluno questione as suas ideias e crenças, encorajando, assim, o desenvolvimento de um processo interativo e provocativo na construção pessoal do conhecimento. (PARKER *apud* DIAS, 2000: 142, grifo nosso).

Neste sentido, estudos na área de Educação a Distância têm enfatizado a importância de se evitar o equívoco de simplesmente transpor para os cursos virtuais os mesmos procedimentos utilizados nos presenciais, reproduzindo, ainda que de modo mais sofisticado, textos lineares (MARCHUSCHI, 2001; FACHINETTO, 2005; PRIMO, 2003).

Não pretendo aqui fazer um contraponto entre a coerência linear, proposta nos textos tradicionais, em detrimento do hipertexto; mas, sim, destacar a importância da abordagem não

sequencial e não linear em cursos oferecidos à distância, como alternativa para criar um ambiente mais propício para a construção pessoal do conhecimento.

Ao refinar a discussão em Lèvy (1993) sobre hipertexto, Lèvy (1998) destaca dois momentos deste conceito. Antes da revolução tecnológica, temos o hipertexto existente composto por “nós” e estes “nós”, por sua vez possuem algumas ligações entre si (conexões) efetuando, assim a passagem de um “nó” a outro. Essa definição contempla hipertextos impressos, dos quais podemos destacar as enciclopédias clássicas por meio dos “nós” compostos por: dicionários, índices, atlas, quadro de sinais, sumários, dentre outros e cada um destes “nós” poderão conter novos “nós” e, assim, sucessivamente.

O segundo momento se deu após a revolução tecnológica com o que se convencionou chamar hipertexto digital. O hipertexto digital contempla em um único ambiente as várias representações da linguagem - visual, auditiva e textual - já discutidas, anteriormente. Esta última, a linguagem textual, tem sido facilitada pelos recursos computacionais que temos atualmente e vêm se desenvolvendo a cada dia.

[...] o suporte digital apresenta uma diferença considerável em relação aos hipertextos anteriores à informática: a pesquisa nos índices, o uso dos instrumentos de orientação, de passagem de um nó a outro fazem-se nele com grande rapidez, da ordem de segundos. Por outro lado, a digitalização permite associar na mesma mídia e mixar finamente os sons, as imagens animadas e os textos.

Dentro dessa nova visão, Lèvy (1998) define o hipertexto digital “como uma coleção de informações multimodais disposta em rede para navegação rápida e “intuitiva”.” (p.44).

Em contraposição ao conceito de hipertexto digital apresentado por Lèvy (1998), Xavier (2009) defende que existem diferenças entre um texto eletrônico - considerando que a definição de Lèvy (1998) pode contemplar textos neste formato - e um hipertexto, a que chama de hipertexto *on-line*. Para Xavier (2009), não é suficiente definir o hipertexto como digital ou em meio virtual, se o hipertexto em questão não apresentar determinadas características, que para ele são marcantes em um ambiente *on-line*, tais como: *links*, imagens animadas, sonoridades, etc.

Autores como Lèvy (1998) consideram o conceito de hipertexto como anterior à tecnologia computacional; já outros, como Ilana Snyder (1998), acreditam que o hipertexto caracteriza-se por meio dos caminhos oferecidos através dos *links*, possibilitados pela tecnologia

computacional. De qualquer modo, acentuando-se, assim, sua principal característica: a não-linearidade. Para Xavier (2009, p.107), a principal contribuição de Snyder para a conceituação do termo consiste em “incluir na categoria de hipertextos todos os outros textos multimídia (sons digitalizados, gráficos, animações e realidade virtual) que, mesmo funcionando só no computador, não estejam necessariamente em rede mundial”.

Desse modo, buscando relacionar a definição apresentada por Lèvy (1998) e Ted Nelson (1992), acreditamos na possibilidade de se estabelecer uma rede de conexões que aconteça, não necessariamente, por intermédio do computador, mas por meio de uma rede de conexões que contemple as várias tecnologias disponíveis para o estudo de matemática.

O hipertexto oferece ao hiperleitor alternativas de exploração perceptual que podem se realizar de forma **única e pessoal** em relação a outros hiperleitores do mesmo hipertexto. (XAVIER, 2009: 111, grifo nosso)

Acrescentamos, ainda, à discussão de Xavier (2009), que essa liberdade de navegação ou de exploração que um hipertexto oferece ao aluno durante o estudo não pode ser limitada a uma tecnologia, necessariamente, virtual.

2.1.1 Hipertexto e Educação

Muitos são os trabalhos, principalmente na área da linguagem, comunicação e linguística que ressaltam a importância de se analisar o processo de aprendizagem intermediado pelo hipertexto. Algumas pesquisas nessa direção já podem ser encontradas, como as apresentadas em Marcuschi (2001), Fachinetto (2005), Primo (2003) e outros que serão citados no decorrer deste capítulo.

Marcuschi (2001) defende em seu artigo que o hipertexto pode ser considerado como um novo espaço de escrita e que a sua forma não-sequencial e não-linear pode interferir não somente na leitura de um texto, que traz em seu bojo caminhos diversos para se percorrer um ambiente, mas, também, no modo como escrevemos.

O hipertexto, pela sua natureza não sequencial e não-linear, afeta não só a maneira como lemos, possibilitando múltiplas entradas e múltiplas formas de prosseguir, mas também afeta o modo como escrevemos, proporcionando a distribuição da inteligência e cognição. De um lado, diminui a fronteira entre leitor e escritor, tornando-os parte do mesmo processo; do outro, faz com que a escrita seja uma tarefa menos individual para se tornar uma atividade mais coletiva e colaborativa. (MARCUSCHI, 2001: 79)

Fachinetto (2005), por sua vez, traça uma analogia entre o hipertexto e a cognição humana, uma vez que essa característica não-sequencial e não-linear do hipertexto vai ao encontro do funcionamento do pensamento humano, corroborando, assim, a definição apresentada por Nelson (1992).

Nossa cognição, da mesma forma que o hipertexto, caracteriza-se pelos saltos ou infinidade de associações possíveis. Uma palavra pode nos remeter a uma série de pensamentos, assim como ocorre ao clicar com o mouse sobre um *link*. (FACHINETTO, 2005: 02)

Primo (2003) reforça a construção de um conhecimento constituído a partir de interações colaborativas e cooperativas. Segundo o autor, essas possibilidades criadas pelo Hipertexto, como um novo espaço de leitura e escrita aberto pelas tecnologias de base computacional, levando em consideração sua natureza não-sequencial e não-linear altera a maneira de ler e escrever das pessoas.

Dias (2000) afirma, ainda, que uma das principais contribuições do hipertexto para a educação é a sua flexibilidade de representação de conteúdos, podendo fazer uso de textos, imagens e inclusive sons.

Marcuschi (2001) e Primo (2003) defendem que o hipertexto favorece uma forte interação na construção de significados de um texto, e que, portanto, pode ser construído de forma colaborativa e cooperativa com os membros participantes do processo. Complementando a conclusão desses autores, Dias (2000) defende que essa interação resulta em um envolvimento e, conseqüentemente, em uma participação social dos aprendizes, favorecendo a construção do conhecimento coletivo. Devido a essas possibilidades, o autor acredita que

no plano da aprendizagem o hipertexto promove o desenvolvimento da representação multidimensional e flexível dos conteúdos, orientada pelas perspectivas construtivistas da aprendizagem, da cognição situada e da flexibilidade cognitiva. (DIAS, 2000: 149)

Referenciando nessa perspectiva de aprendizagem, Bairral (2007), citando Cole (1996) e Wenger (1998), destaca em sua pesquisa que

(...) adotamos uma perspectiva sócio-cultural, que considerasse aprender como uma atividade situada carregada de significados construídos com a participação nas comunidades específicas de aprendizagem. Em tais encenações, os aprendizes constroem o conhecimento em uma rede larga de significados, que emerge da interação pessoal e contextual.¹⁶ (WENGER *apud* BAIRRAL, 2007: 41)

¹⁶ We have adopted a sociocultural perspective, which considers learning as a situated activity born out of the meanings constructed through participation in specific communities of learning. In such scenarios, apprentices

Bairral (2003), ao discutir as noções de hipertextos adotadas na educação, conclui que apesar do hipertexto ser um tema de grande complexidade, este assunto tem despertado interesse por parte dos estudiosos da educação

Jonassen (1988) relatou considerações importantes de caráter mais técnico sobre os hipertextos. Rouet (1997) apresentou uma aproximação teórica aos programas educativos baseados nos sistemas de hipertexto e enfatizou a necessidade de levar em consideração as estratégias de processamento da informação e as habilidades dos alunos. Niederhauser (2000) analisou quantitativamente a influência da navegação hipertextual na aprendizagem de estudantes universitários. Na formação presencial de professores de matemática, Horvath e Lehrer (2000) se interessaram em analisar o desenvolvimento cognitivo de professores em um ambiente hipermídia específico. (BAIRRAL, 2003: 4, grifo nosso)

Mais uma vez, destaca-se que a hipertextualidade não se constitui apenas por uma interface ou um ambiente específico, mas, também, pelas escolhas que cada indivíduo faz durante o seu processo de aprendizagem. Tal descentralização da informação tem resultado em um verdadeiro “mal-estar nos indivíduos acostumados à lógica aristotélica-cartesiana” (BAUMAN *apud* XAVIER, 2009) “por ser um movimento que desfaz princípios, questiona valores, destrói regras, práticas e realidades anteriores e institui uma nova lógica, baseada não no OU isso OU aquilo, mas no isso E aquilo [...]” (XAVIER, 2009: 38).

Desse modo, após estudo da literatura a respeito do hipertexto procuramos não restringir nosso olhar em identificar se, do ponto de vista da sua concepção, o AVA em questão constitui-se uma rede hipertextual ou não, uma vez que passamos a acreditar que essa construção hipertextual é necessária, mas não é suficiente para que os leitores façam uso dela. Do ponto de vista de sua navegação, entendemos que a proposta hipertextual, indiretamente, necessita de um aceite por parte do leitor em utilizar este ambiente de forma hipertextual ou linear. É sob essa perspectiva que analisamos a forma como os alunos fazem uso desse AVA neste trabalho. Estaremos atentos à forma como estes alunos constroem essa rede de conexões, que pode ser hipertextual ou não.

Assim, retomo a noção de hipertexto de uma forma mais ampla, contemplando a definição inicial que antecede a discussão que emerge com o advento da tecnologia computacional, próxima da de T. Nelson, focando nosso olhar no sujeito aprendendo, ao interagir com o AVA a ele disponibilizado.

Por estarmos investigando uma disciplina realizada à distância, intermediada por novos instrumentos, indagamos: que conceito de aprendizagem seria o mais adequado para entender a situação em questão? Seria viável focar o nosso olhar apenas no rendimento obtido pelo aluno e sustentar que ele aprendeu? Aprendeu! Aprendeu o quê? E o que registrar sobre uma possível evolução deste aluno ao incorporar novas ferramentas de comunicação e atividades ao participar de uma interação virtual com os colegas, professor e/ ou tutor? E o percurso por alternativas traçadas para buscar o entendimento de um determinado assunto? E o desenvolvimento de sua habilidade em apresentar trabalhos matemáticos digitados, utilizando, para isso, ferramentas como o *Equation*¹⁷, bem como *softwares* gráficos? Dentre tantos outros, estes questionamentos foram levantados neste novo contexto educacional, e resultaram em uma busca por uma noção de aprendizagem a adotar nesta pesquisa. Esta será apresentada na próxima seção.

2.2 Aprendizagem Situada

Buscando compreender melhor as concepções de aprendizagem, deparamo-nos com o trabalho de Moreira *et al apud* Souza (2006) que discute três concepções de aprendizagem, consideradas por estes autores como as principais concepções que norteiam a prática pedagógica da tecnologia educacional. São elas: Empirista, Racionalista e Construtivista.

A concepção “Empirista” traz como principal característica ao processo de ensino e aprendizagem a transmissão de conhecimento por parte dos professores. Os alunos são considerados como uma folha de papel em branco e a aprendizagem será traçada “pela ação determinante dos estímulos selecionados pelo professor” (SOUZA, 2006: 41).

Souza (2006) destaca uma crítica de Paulo Freire, na década de 70, a essa concepção de aprendizagem. Freire chamou este processo de “educação bancária”- aquela em que o conhecimento é “depositado” no banco, considerado aqui, como sendo os alunos - não existindo, portanto, uma relação entre professor e aluno.

Souza (2006, p.42) destaca, ainda, que essa concepção, quando levada para o ambiente tecnológico “será baseado apenas num “transplante” de conteúdos de instrução programada, [...] com a justificativa de permitir a adequação aos ritmos individuais de absorção de conhecimento”.

¹⁷ Ferramenta do Microsoft Word para inserção de símbolos matemáticos.

Numa concepção “Racionalista” “as atividades de conhecimento são centradas no aluno, que depende exclusivamente do seu potencial cognitivo para alcançar a aprendizagem” (MOREIRA; COSTA; OLIVEIRA *apud* SOUZA, 2001, p. 42). Analisando-a no contexto tecnológico, percebe-se que os recursos fornecidos por este meio serão apenas acessórios utilizados para mensuração do desenvolvimento cognitivo do aluno, não demandando, portanto de uma mediação.

Já a concepção “Construtivista” enfatiza “a construção de novo conhecimento e maneiras de pensar mediante a exploração e a manipulação ativa de objetos e ideias, tanto abstratas quanto concretas, e explicam a aprendizagem através das trocas que o indivíduo realiza com o meio” (MOREIRA; COSTA; OLIVEIRA *apud* SOUZA, 2001, p. 42). Ainda, segundo Souza (2001) “os trabalhos de maior influência para a concepção construtivista foram os de Piaget (1896-1980) e Vygotsky¹⁸ (1896-1934), e esta tem sido apropriada por diversos autores que expandiram seu escopo e desenvolveram novas abordagens” (p.42).

Dentre concepções ditas construtivistas, duas perspectivas diferentes para analisar o processo de aprendizagem são: a Cognitiva e a Sociocultural. Esta última, segundo Vilela (2006, p.43), tem como principais características “caráter particular da aprendizagem, enfoque por processos coletivos e a ideia de conhecimento quanto prática social em oposição à concepção da matemática como produto ou domínio de conhecimento”. Essa mesma ideia é compartilhada por Dias (2000):

Uma das mudanças mais significativas nas teorias da aprendizagem contemporâneas propõe que o conhecimento seja observado não como uma representação abstracta e descontextualizada situada na mente, mas como um processo construtivo que emerge de situações e contextos específicos (BROWN *et al.* e LAVE *et al apud* DIAS; 2000: 154).

Percebemos em nossa pesquisa a necessidade de adotar uma perspectiva que não restringisse a aprendizagem a um produto, mas que também contemplasse o processo de aprendizagem como um todo. Concordamos com as colocações em Vilela (2006):

[...] observa-se que a aprendizagem depende, para além dos processos mentais e da influência cultural neles, da significação resultante das relações de poder e da identificação de valores relativos a contextos. (VILELA, 2006: 45)

¹⁸ Há controvérsias sobre incluir Vygotsky como um teórico na perspectiva construtivista. Neste trabalho, referencio-me na discussão apresentada em Souza (2001).

No caso específico de nossa pesquisa a mudança de um ambiente presencial para um a distância representa uma mudança significativa no contexto educacional em que os alunos provavelmente, estiveram imersos até então. Desconsiderar essa mudança nos parecia impossível nessa investigação.

A perspectiva sociocultural influenciou vários teóricos resultando, assim, na construção de conceitos distintos para a aprendizagem, dentre os quais destacamos a *Aprendizagem Situada* (Lave e Wenger, 1991).

Na visão desses autores, o conhecimento é produzido em formas particulares de experiências *situadas* e não meramente na “mente” do indivíduo, conforme defendido por autores que se pautam na perspectiva cognitiva da aprendizagem.

Essa noção de aprendizagem foi elaborada a partir de um debate em que Lave e Wenger participaram em 1988.

Esta característica de “situado” constitui a base para justificar o caráter negociado de conhecimento e aprendizagem, o caráter negociado dos significados em relação com a atividade em que as pessoas estão envolvidas. (LAVE; WENGER *apud* MATOS, 2000: 68)

Uma das motivações para a teorização dessa perspectiva foi o estudo de caso realizado por Lave com aprendizes de alfaiate em *Vai and Gola* na Libéria (Oeste da África). Durante esse estudo, Lave observou como os aprendizes de alfaiate engajam-se em um padrão comum e estruturado de experiências de aprendizagem sem serem ensinados intencionalmente, examinados ou reduzidos a cópias mecânicas de tarefas cotidianas de costura, tornando-se mestres alfaiates qualificados e respeitados na região. Desse modo, cada vez mais, os autores tornavam-se convictos da necessidade de se destacar a relação entre a aprendizagem e o contexto cultural, de uma forma reflexiva e histórica. Esses questionamentos reforçaram um entendimento da aprendizagem como “Aprendizagem Situada”.

Neste quadro teórico, Lave e Wenger (1991) retomam o conceito de *internalização* como um tema central no entendimento da aprendizagem relacionado com o seu caráter social. Referenciam-se nos trabalhos de Vygotsky, e no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

O tipo de teoria social da aprendizagem que proponho não é um substituto para outras teorias de aprendizagem que abordam diferentes aspectos do problema. Mas

ele tem seu próprio conjunto de pressupostos e seu próprio foco. Dentro deste contexto, não constitui um nível coerente de análise, que cede um quadro conceitual a partir da qual derivam um conjunto consistente do uso de princípios e recomendações gerais para entender e possibilitar a aprendizagem¹⁹. (WENGER, 1998, 3)

Ao discutirem seu caráter social, ressaltam a aprendizagem como participação em *comunidades de prática* preocupando-se com o papel das ações humanas e pessoais no mundo, concebendo-a como a seguir.

Uma comunidade de prática é um conjunto de relações entre pessoas, atividade, e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática tangenciais e com elementos comuns²⁰. (LAVE; WENGER, 1991: 98)

Wenger (1998) esclarece que

Todos nós pertencemos a comunidades de prática. Em casa, no trabalho, na escola, nos nossos passatempos - que pertencem a várias comunidades de prática, em determinado momento. E as comunidades de prática a que se pertence mudam ao longo de nossas vidas. De fato, as comunidades de prática estão em toda parte ²¹ (WENGER, 1998: 6).

Entendendo deste modo, Wenger (1998) destaca o principal foco da teoria de aprendizagem por ele definida como enxergá-la por meio da participação social.

[...] o foco principal dessa teoria é sobre a aprendizagem como participação social. Participação aqui não se refere apenas a eventos locais de envolvimento em certas atividades com certas pessoas, mas a um processo mais abrangente de ser um participante ativo nas práticas de comunidades sociais e construção de identidades em relação a essas comunidades. Participando de [...] uma equipe de trabalho, por exemplo, é tanto um tipo de ação e uma forma de pertencimento. Participar delinea não é só o que nós fazemos, mas também quem somos e como nós interpretamos o que fazemos²². (WENGER, 1998: 4)

Wenger (1998) conclui que “uma teoria social da aprendizagem deve, portanto, integrar os componentes necessários para caracterizar a participação social como um processo de aprendizagem e de conhecimento” (p.5), da seguinte forma:

¹⁹ The kind of social theory of learning I propose is not a replacement for other theories of learning that address different aspects of the problem. But it does have its own set of assumptions and its own focus. Within this context, it does constitute a coherent level of analysis; it does yield a conceptual framework from which to derive a consistent set of general principles and recommendations for understanding and enabling learning.

²⁰ A community of practice is a set of relations among persons, activity, and world, over time and in relation with other tangential and overlapping communities of practice.

²¹ We all belong to communities of practice. At home, at work, at school, in our hobbies - we belong to several communities of practice at any given time. And the communities of practice to which we belong change over the course of our lives. In fact, communities of practice are everywhere.

²²[...] the primary focus of this theory is on learning as social participation. Participation here refers not just to local events of engagement in certain activities with certain people, but to a more encompassing process of being active participants in the practices of social communities and constructing identities in relation to these communities. Participating in a playground clique or in a work team, for instance, is both a kind of action and a form of belonging. Such participation shapes not only what we do, but also who we are and how we interpret what we do.

- 1) Significado: uma maneira de falar sobre a nossa (mudar) capacidade - individual e coletivamente - a nossa experiência de vida e o seu significado no mundo.
- 2) Prática: uma maneira de falar sobre os recursos compartilhados: histórico e social, enquadramentos e perspectivas que podem sustentar o engajamento mútuo na ação;
- 3) Comunidade: uma maneira de falar sobre as configurações sociais em que foram definidas nossas comunidades e a nossa participação reconhecida como competência.
- 4) Identidade: uma maneira de falar sobre como a aprendizagem modifica quem somos e cria histórias pessoais no contexto das nossas comunidades.²³ (WENGER, 1998: 5)

Essa concepção de aprendizagem de Wenger (1998) foi trazida de Bairral (2005), na representação a seguir:



Ilustração 6: Componentes da Teoria Social
Fonte: Wenger *apud* Bairral, 2005, p. 6

Lave e Wenger (1991) *apud* Matos (2000) destaca que “a ideia de comunidade de prática não implica a participação presencial das pessoas nem a definição perfeita de fronteiras sociais” (p.69, grifo nosso),

[...] a ideia de comunidade de prática não implica a participação presencial das pessoas nem a definição perfeita de fronteiras sociais, fica como ideia forte a noção de que um dos elementos centrais na caracterização da comunidade é “a participação num sistema de actividades acerca das quais os participantes partilham compreensões (significados) relativamente àquilo que estão a fazer e o que isso significa para as suas vidas e para as suas comunidades”. (MATOS, 2000, 69)

²³ 1) Meaning: a way of talking about our (changing) ability - individually and collectively - to experience our life and the world as meaningful.
2) Practice: a way of talking about the shared historical and social resources, frameworks, and perspectives that can sustain mutual engagement in action;
3) Community: a way of talking about the social configurations in which our enterprises are defined as worth pursuing and our participation is recognizable as competence.
4) Identity: a way of talking about how learning changes who we are and creates personal histories of becoming in the context of our communities.

Nessa mesma direção, Bairral (2005) estende o conceito de comunidade de prática para o ambiente virtual. O autor entende que uma das formas de se aprender matemática e desenvolver a reflexão aprofundada sobre a prática pedagógica, integrada em um contexto mediado pela tecnologia nos estudos à distância (semipresencial), é por meio da constituição de comunidades de aprendizagem. Por meio de estudos de caso desenvolvidos em um curso de matemática, com foco na disciplina de Geometria, Bairral (2005) concebeu o ambiente virtual de aprendizagem como uma comunidade de prática.

Em nossos projetos, que analisam aprendizagem matemática a distância, entendemos que o conhecimento profissional do professor deve ser visto como um construto inseparável dos contextos e atividades nos quais se desenvolve (Lave e Wenger, 1991). Os contextos – físico e social –, nos quais a atividade (docente, em nosso caso) acontece, constituem elemento integral da atividade, sendo esta também integrante da aprendizagem que favorece. Deste modo, a situação na qual um indivíduo desenvolve-se profissionalmente é parte fundamental de como ele constrói, continuamente, um conjunto particular de conhecimentos e habilidades. Assim, a aprendizagem é mediada pela participação em um processo de construção social do conhecimento (Blanton et al., 1998). Saber e resultados são construídos mediante diferentes interações no sistema social. Artefatos²⁴ constituem suportes para a aprendizagem. Segundo Blanton (op. cit.), estes são veículos para transportar conhecimento cultural entre membros de um grupo social de uma geração a outra. (BAIRRAL, 2005: 7)

Adotar essa perspectiva corresponde a uma compreensão mais abrangente de aprendizagem, que envolve a pessoa como um todo em atividade no e com o mundo, e sobre a visão de que o agente, a atividade e o mundo constituem-se, mutuamente, uns aos outros; em contraposição, ao *receber* um corpo de conhecimento factual sobre o mundo.

Para descrever o processo de envolvimento em uma prática social que resulta na aprendizagem como um componente integral, Lave e Wenger (1991) propõem o conceito de Participação Periférica Legítima (PPL). Em linhas gerais, os autores concebem a PPL como uma ponte conceitual que promove mudanças pessoais e na própria comunidade de prática (p.55).

Antes de prosseguir com a discussão das questões analíticas envolvidas na prática de uma teoria social de aprendizagem, os autores discutem suas escolhas em relação aos termos e algumas questões que poderão contribuir para um melhor entendimento da concepção da PPL.

²⁴ Diversos podem ser os artefatos sociais ou “ferramentas” mediadoras: procedimentos, recursos, forma de trabalho estabelecida, normas, outras *Webs*, Leis, contextos diversos da prática docente etc. (BAIRRAL, 2005: 7)

Desse modo, Lave e Wenger (1991) destacam que os componentes deste conceito (participação – periférico – legítimo) contribuem para a construção de aspectos inseparáveis cujas combinações formam um cenário com formas, graus e texturas de adesão dos membros a uma determinada comunidade.

Para eles, a legitimidade é uma característica necessária e definidora das formas de pertença e, portanto, não é apenas uma condição crucial para a aprendizagem, mas um elemento constitutivo do seu conteúdo. Por outro lado, a noção periférica sugere que existem formas múltiplas e variadas, mais ou menos engajadas, de se estar localizado nos campos da participação que são definidos em uma comunidade. A participação periférica, então, está prestes a ser localizada no mundo social. Desse modo, o componente periférico compreende a alteração dos locais e as perspectivas que compõem partes da trajetória dos atores da aprendizagem, o desenvolvimento de identidades e as formas de adesão.

Lave e Wenger (1991) reconhecem que é possível entender tal conceito a partir da proposição de termos contrários aos componentes da PPL, podendo, então, decompô-los em um conjunto de três pares contrastantes: legítimo *versus* ilegítimo, central *versus* periférico, participação *versus* não-participação; mas, segundo os autores, essa não é a intenção que eles pretendem discutir na construção deste conceito: “[...] temos a intenção de que o conceito seja tomado como um todo. Cada um dos seus aspectos é indispensável para a definição dos outros e não pode ser considerada de forma isolada”²⁵. (p.35).

Além disso, os autores consideram o termo *periférico legítimo* como uma noção complexa, que compõe as estruturas sociais e que envolve relações de poder. Eles afirmam, ainda, que o termo periférico é uma posição de habilitação, um lugar em que se pode existir uma movimentação para uma participação mais intensa e que pode ser uma fonte de poder ou impotência, ao conceder ou impedir a articulação e o intercâmbio entre comunidades de prática.

É interessante destacar também o posicionamento dos autores em relação ao conceito de “participação central”. Eles afirmam que não se pode reduzir a participação a um contexto central, pois se dá a ideia de um ponto final na participação em uma comunidade de prática,

²⁵ But we intend for the concept to be taken as a whole. Each of its aspects is indispensable in defining the others and cannot be considered in isolation.

entendendo que a mesma pode ser reduzida a um uniforme ou unívoco “centro”, ou a uma noção linear de aquisição de habilidades.

Eles destacam, ainda, que não há nenhum lugar em uma comunidade de prática designada “a periferia” e, mais enfaticamente, que não tenha um único núcleo ou centro. Participação Central implicaria na existência de um centro (físico, político ou metafórico) para uma comunidade em relação ao local de um indivíduo. A participação sugere um domínio fechado de conhecimento ou prática coletiva para que possa haver graus mensuráveis de “aquisição” dos iniciantes. Diante disso, os autores optaram pela “participação integral”, aquela que se destina a fazer justiça à diversidade das relações envolvidas em diferentes formas de participação na comunidade. A participação integral, no entanto, contrasta com apenas um aspecto do conceito periférico que seria a participação parcial.

Segundo os autores, essa participação parcial dos iniciantes não é de nenhuma maneira “desconectada” da prática e sim um conceito dinâmico. Nesse sentido, periférico é o termo utilizado, quando o iniciante é habilitado, fornecendo-lhe uma abertura, uma forma de obter acesso a fontes que o levarão à compreensão, por meio de seu envolvimento crescente. A ambiguidade inerente à participação periférica relaciona-se, pois, a questões de legitimidade, da organização social e de controle sobre os recursos.

Desse modo, a “perifericidade” legítima dos iniciantes lhes concede um poder de observação semelhante ao de um posto de vigia. É crucial entender a participação como uma forma de aprender - tanto no sentido de absorver a “prática cultural” ou ser absorvida. Um longo período de “perifericidade” legítimo oferece aos alunos oportunidades para construir a cultura de sua prática. De uma perspectiva geral, periférica, os aprendizes gradativamente montam uma ideia geral do que constitui a comunidade; como, por exemplo, de quem está envolvido, do que eles fazem e de qual a semelhança com a vida cotidiana e das outras comunidades a que pertencem; como os mestres falam, andam, trabalham e, geralmente, conduzem as suas vidas; como as pessoas que não fazem parte da comunidade de prática interagem com eles, o que outros alunos estão fazendo, e de que os alunos precisam aprender; ou de como os veteranos contribuem durante este processo (p.95).

Santos *apud* Matos (2000) apresenta sua interpretação das noções de legitimidade de participação, aspecto periférico da participação e legitimidade da periferia, associadas à PPL, como se segue:

- ✓ a legitimidade da participação - é a característica que define a pertença de uma pessoa ao grupo; é não só uma condição crucial de aprendizagem como um elemento constitutivo do seu conteúdo;
- ✓ o aspecto periférico da participação - diz respeito ao posicionamento, de quem aprende, no mundo social mas não deve ser entendida como o contrário de participação central (algo que não faz sentido numa comunidade de prática); pode dizer-se que traduz a existência de múltiplas formas de participação e a possibilidade de diversos graus de envolvimento que são definidos por essa comunidade; neste quadro é entendida como natural a modificação de perspectivas e de posicionamentos que ocorrem ao longo dos percursos de aprendizagem, tal como no desenvolvimento da identidade; este aspecto salienta um elemento positivo e dinâmico da participação e que sugere uma abertura e uma forma de acesso às raízes do saber através do envolvimento crescente na prática;
- ✓ a legitimidade da periferia - é uma noção implicada em estruturas sociais que envolvem relações de poder; por exemplo, se o caráter de periferia for legitimado através do acesso a uma crescente e mais intensa participação, estamos perante uma posição que progressivamente vai dar poder a quem aprende; mas se a participação se mantém periférica porque existe legitimidade para impedir uma maior envolvimento na participação, estamos perante uma posição que impede o acesso ao poder” (SANTOS *apud* MATOS, 2000, p.73-74)

Desse modo, entendemos que todo tipo de participação humana em uma atividade de aprendizagem pode ser considerada uma participação, até mesmo a sua opção em não participar ativamente dela. Todas essas formas podem contribuir para que ocorra uma mudança nos sujeitos da aprendizagem; porém, a *aprendizagem situada* considera como aprendizagem efetiva (legítima) aquela que resulta em uma mudança significativa do sujeito. Sobre esse assunto, Lave e Wenger (1991) ressaltam que “a forma em que o acesso legítimo é garantido para os aprendizes depende das características da divisão do trabalho no meio social em que a comunidade de prática está localizada” (p.92). E acrescentam que, no contexto da *aprendizagem situada*, “deve ficar claro que, na definição da relação de mestres para aprendizes, a questão de conferir legitimidade é mais importante que a questão do fornecimento de ensino” (p.92).

Aprender significa (...) tornar-se uma pessoa diferente com respeito às possibilidades trazidas por esses sistemas de relações. Ignorar este aspecto da aprendizagem é não perceber o fato de que aprender envolve a construção de identidades. Mas, aprender não é meramente uma condição de pertença, é ela mesma uma forma evolutiva de pertença (LAVE; WENGER *apud* MATOS, 2000: 67)

Na visão de Matos (2000), “a análise da aprendizagem matemática escolar como fenômeno situado requer a adoção da perspectiva de que aprender e conhecer são partes da prática social” (p.68).

Mesmo olhando a escola como fonte de saber e de eficácia (no ensino, na sua especialização em mudar as pessoas, nas formas especiais de inculcação pelas quais a escola é conhecida) pode adotar-se uma perspectiva situada da aprendizagem e analisar o fenômeno aprendizagem escolar por essa via. Mas isto leva-me a chamar a atenção para que não se pode olhar esta perspectiva como uma forma de ensino, muito menos como estratégias pedagógicas ou didáticas. Trata-se de um ponto de vista analítico sobre a aprendizagem, uma forma de ajudar a compreender a aprendizagem. (MATOS, 2000: 68)

Para investigar a sala de aula como uma comunidade de prática, Matos (2000) fundamentou sua argumentação nas ideias discutidas em Lave e Wenger (1991) e em Wenger (1998), interpretadas da seguinte forma:

(i) os alunos partilham do mesmo tipo de objectivos? (ii) a prática é sustentada pelos participantes (quer num sentido inclusivo, quer no contexto de outras práticas adjacentes)? (iii) os alunos partilham significados na sua interacção (existe algo que permita dizer que eles estão a partilhar? partilham também metodologias e formas de negociação de significados no âmbito daquela actividade)? (iv) o mundo vivido é definido pelos participantes com elementos que dão alguma visibilidade à ideia de que participam numa mesma actividade? (v) o acesso dos vários alunos à participação na prática é caracterizável? como? (vi) como se caracteriza o currículo de aprendizagem desta comunidade? (MATOS, 2000: 74)

Esses questionamentos foram analisados por meio de um estudo de caso realizado com um grupo de três alunos da 8ª série e se concluiu que a concepção sociocultural de aprendizagem insere-se “num esforço de trazer elementos conceituais de áreas como a sociologia e a antropologia que auxiliam a análise da aprendizagem matemática” (MATOS, 2000: 89); porém, é notório que alguns pontos, descritos a seguir, necessitam de uma análise mais criteriosa:

[...] uma melhor clarificação da relação entre a perspectiva situada da aprendizagem matemática e a natureza da matemática [...] que se enquadra numa discussão (sempre necessária) acerca do que é a matemática; uma melhor clarificação da forma como o professor pode apropriar-se de algumas das ideias que discuti e usá-las na sua prática; uma discussão mais alargada das finalidades e dos propósitos da educação matemática no âmbito das políticas de educação; a análise do problema do acesso dos *newcomers* à comunidade de prática e a tudo o que está implicado na pertença a essa comunidade e o acesso à compreensão e aos significados que se partilham; a questão da ligação com a história da prática; a transparência da organização (sociopolítica) da prática, do seu conteúdo e dos artefactos envolvidos como recurso crucial para aumentar a participação. (MATOS, 2000: 89)

Por não ser o eixo norteador da pesquisa em questão não aprofundaremos nessa discussão.

Referenciados nesse quadro teórico, entenderemos a aprendizagem como o envolvimento crescente em atividades propostas na disciplina de CDI ofertada à distância. Como em Matos (2000) e Bairral (2005), consideramos a possibilidade de entender a sala de aula virtual, professores e alunos, e as atividades que ali se desenvolvem, como constituindo uma *comunidade de prática*, mesmo que à distância. Cabe destacar que, embora Matos (2000) tenha investigado uma sala de aula presencial, como já mencionado, ele sustenta, pautado em Lave e Wenger (1991), que a ideia de *comunidade de prática* não implica a participação presencial das pessoas.

O objetivo neste trabalho não é o de caracterizar a sala de aula como uma comunidade de prática à distância, mas, sim, o de descrever como os alunos engajam-se nas práticas, ao longo do semestre.

Vamos entender o conhecimento como inseparável dos contextos e das atividades no qual se inserem os sujeitos da pesquisa. O foco não será no indivíduo, nem na instituição, por meio de suas avaliações formais, mas nas relações estabelecidas entre todos os que participam da disciplina e na incorporação dos instrumentos que foram disponibilizados no ambiente. Portanto, vamos descrever o contexto da pesquisa, em seus aspectos físico e social: a instituição, os materiais e instrumentos disponíveis, o perfil dos alunos matriculados e o perfil dos participantes da pesquisa, bem como as relações entre o grupo de alunos, professor e tutor.

Durante o período de observação buscamos identificar momentos em que se destacam as componentes de aprendizagem expressas em Wenger (1998). Além disso, referenciados em Lave e Wenger (1991), deteremos nosso olhar às componentes da PPL. Neste sentido, a aprendizagem como mudança na participação será investigada pelas interações e movimentos de incorporação dos instrumentos e materiais disponibilizados. No caso específico do conhecimento matemático isto corresponde a mudanças nas concepções matemáticas evocadas, na linguagem e na argumentação utilizadas.

Em síntese, referenciados nos teóricos da Aprendizagem Situada, buscamos descrever as atividades desenvolvidas na disciplina de CDI a distância como práticas, atentos a incorporação dos instrumentos e materiais disponíveis, e a PPL dos sujeitos no ambiente

educacional por meio de seus constituintes, a saber: graus de envolvimento e indícios de legitimidade de participação.

CAPÍTULO III

OPÇÃO METODOLOGICA, PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS

3.1 Opção metodológica

Esta pesquisa se insere na área de Ciências Humanas/ Educação Matemática, uma vez que objetiva compreender como esse ser humano, alunos matriculados na disciplina de CDI, se comporta durante o processo de aprendizagem de Cálculo.

Como em Alvez-Mazzotiti (1999:109), “não há um modelo único para se construir conhecimentos confiáveis, assim como não há modelos “bons” ou “maus” em si mesmos, e sim modelos adequados ou inadequados ao que se pretende investigar”. A partir dessa reflexão, procuramos identificar uma metodologia que melhor se adequasse aos objetivos aqui propostos.

Optamos por utilizar a metodologia de pesquisa qualitativa, que, de acordo com Lüdke e André (1996: 11), tem como principais características:

- 1) ser um estudo, também, conhecido por naturalístico por possuir o ambiente natural como fonte direta de dados, sendo o pesquisador o instrumento principal;
- 2) ter os dados coletados predominantemente de forma descritiva;
- 3) ter a preocupação recorrente com o processo em detrimento do produto;
- 4) distinguir-se pela imparcialidade do pesquisador que, por sua vez, dará voz aos sujeitos; e,
- 5) realizar a análise dos dados, a partir de um processo indutivo.

Dessa forma, acredita-se que a abordagem qualitativa tem as características necessárias para buscar compreender e responder os questionamentos apresentados nos objetivos deste trabalho.

Em nossos estudos teóricos, deparamo-nos com o procedimento metodológico denominado Experimento de Ensino.

O experimento de ensino é um procedimento metodológico de coleta de dados, os quais consistem em uma série de encontros entre os estudantes e o pesquisador por

um período de tempo²⁶. Nesses encontros, o pesquisador promove uma investigação do modo como os estudantes produzem seus conhecimentos no processo de exploração de atividades pré-elaboradas. (BARBOSA, 2009, p.86, Grifo nosso)

O Experimento de Ensino possibilita ao pesquisador coletar informações de todo o processo de aprendizagem, pois “o seu foco principal é a análise do raciocínio desses alunos.” (BARBOSA, 2009, p.87); em outras palavras, este procedimento metodológico centra atenção no progresso dos estudantes e não apenas no seu conhecimento corrente. Este procedimento é ressonante com a concepção de aprendizagem adotada para desenvolver a atual pesquisa, uma vez que o aprender, nessa perspectiva teórica, é entendido como mudança de participação ao longo do desenvolvimento de uma prática. Cabe destacar que em algumas outras metodologias usadas para as ciências naturais, que por muito tempo foram utilizadas pelos pesquisadores da educação e, conseqüentemente, pelos pesquisadores da educação matemática, o foco é o produto final, o conhecimento produzido. Aqui, interessa-nos o conhecimento em processo de sua produção/ aquisição.

A Metodologia de Experimento de Ensino “não surgiu padronizada, nem tem a intenção de se tornar; ao contrário, é uma ferramenta conceitual para ser utilizada na organização de atividades [...] voltada para a exploração da matemática dos estudantes” (BARBOSA, 2009: 87).

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa realizada no contexto da EaD, deparamo-nos com alguns obstáculos. O primeiro foi a escassez de pesquisas nesse contexto educacional, limitando direções metodológicas em que nos pudéssemos sustentar para desenvolver nossa própria pesquisa. Em segundo lugar, o buscar meios de observação indireta para compreender e descrever como se dá o processo de aprendizagem de CDI, relacionando-o com características das práticas em que se engajaram os alunos durante o semestre em análise. Em terceiro lugar, a dificuldade em selecionar alunos que seriam acompanhados em suas relações com o ambiente, com a proposta da instituição e do professor/tutor. Essa dificuldade obrigou-nos a selecionar os sujeitos da pesquisa por meio de uma oficina presencial; porém, procuramos aproximá-la de uma atividade à distância não intervindo durante a realização da atividade, embora tenhamos respondido questões a respeito da utilização do aplicativo.

²⁶ Esses encontros são denominados por Steffe e Thompson (2000) de *episódios* de um Experimento de Ensino. Sugeridas por estes denominaremos *episódios* aos recortes dos dados de análise.

Desse modo, construímos uma metodologia, sugeridos pela proposta metodológica de Experimento de Ensino, passando a entender o desenvolvimento dessa pesquisa como constituída por três momentos analisados durante o segundo semestre de 2009, que denominamos *episódios*. Esse olhar permitiu entender diferentes instantes da pesquisa como um todo e responder a questão de pesquisa proposta de um modo sistêmico.

Pautados em Matos (2000), iniciamos com a descrição dos *materiais e instrumentos* disponíveis e utilizados na disciplina. A *prática na sala de aula à distância* foi descrita a partir da utilização desses materiais como proposta pela instituição e pelo professor, bem como seu acolhimento pelos alunos durante o semestre, a qual denominamos *observação indireta*. Antecipando a dificuldade em evidenciar a mudança de participação em termos do conhecimento matemático, aplicamos uma segunda oficina ao final do semestre e buscamos identificar possíveis mudanças de participação, bem como na linguagem incorporada pelos sujeitos ao comparar as respostas apresentadas em ambas as oficinas.

Acreditamos que tais momentos contemplam a discussão proposta de maneira integrada e possibilita evidenciar e descrever a incorporação dos instrumentos pelos sujeitos de pesquisa, sua utilização, bem como o conhecimento matemático adquirido ao longo do semestre em análise.

A organização desses episódios foi descrita de forma mais detalhada nos tópicos a seguir.

3.2 Planejando a pesquisa

Neste trabalho de pesquisa, propomos acompanhar alunos matriculados na modalidade de ensino presencial e que estejam cursando a disciplina de CDI a Distância. Para o seu desenvolvimento, inicialmente, definimos quais os procedimentos, bem como os instrumentos metodológicos utilizaríamos para atingir os objetivos propostos.

Como procedimentos, propusemos: oficinas, entrevista, observação indireta e questionário. Já como instrumentos: o aplicativo *VCalc*²⁷, o *software CamStudio*, uma descrição detalhada da estrutura e das ferramentas do AVA da instituição, além de textos produzidos pelos próprios alunos. Tanto os procedimentos como os instrumentos metodológicos serão abordados de forma detalhada nos tópicos 3.3 e 3.4, respectivamente.

²⁷ Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/gepemnt/>>

Para compreendermos melhor o contexto em que os sujeitos da pesquisa estão inseridos, realizamos uma apresentação da instituição de ensino superior em que foi realizada a pesquisa, apresentamos a estrutura da disciplina de CDI pela modalidade de ensino semipresencial ofertada pela instituição, e apresentamos o perfil dos alunos matriculados em CDI. Este último foi resultado de análise das respostas das estudantes a um questionário e de Observação Indireta. A seleção dos sujeitos de pesquisa se deu por meio da aplicação de uma oficina (ver anexo V) composta por três atividades. Estas atividades foram realizadas utilizando um aplicativo matemático livre e um roteiro escrito, contemplando conceitos importantes do Cálculo. São eles: função, ideia de limite e interpretação da derivada como taxa de variação.

A oficina, além de ser utilizada na seleção dos sujeitos de pesquisa, também contribuiu para o nosso entendimento da experiência inicial desses alunos em relação aos conceitos supracitados, relevantes para um bom desempenho e entendimento do Cálculo.

O plano de pesquisa foi o de fazer um acompanhamento dos alunos durante a realização da disciplina de CDI, selecionados por meio da oficina. Esse acompanhamento, adotando alguns pressupostos da metodologia de um Experimento de Ensino, foi realizado durante o 2º semestre de 2009.

Para organizar a análise e descrição do processo de aprendizagem dos alunos de CDI, intermediado pelo Hipertexto, destacamos três episódios.

No primeiro episódio, identificamos e descrevemos a visão dos sujeitos selecionados em relação aos conceitos de função, ideia de limite e interpretação da derivada como taxa de variação. Essa análise foi viabilizada pela oficina aplicada no início do semestre. Isso nos permitiu compreender o entendimento inicial desses alunos, possibilitando-nos identificar possíveis alterações na linguagem ou até mesmo no seu entendimento sobre o assunto ao final da disciplina.

O segundo episódio constituiu-se a partir da observação dos alunos, durante a realização da disciplina. Para a análise foram utilizados como instrumentos metodológicos a entrevista e alguns pressupostos da observação, baseados no trabalho de Loizos (2002), e que, a partir de agora, passamos a chamar de observação indireta. Esta não é uma observação como

considerada na literatura de metodologia de pesquisa. Uma vez que a disciplina é oferecida à distância, o pesquisador não esteve presente no ambiente junto aos sujeitos pesquisados, mas, sim, fazendo uma análise dos dados produzidos pelos próprios alunos, durante o horário de estudo, viabilizados por um *software* (*CamStudio*) que gera um filme de sua navegação. Esse *software* é livre e de fácil instalação. Além da produção e análise desses vídeos, acompanhamos, também, a participação dos alunos por meio das ferramentas de comunicação disponíveis no AVA da instituição, a saber: *Correio Acadêmico*, *Fórum de Discussão* e *Reuniões Virtuais (chat)*. A análise desse material nos possibilita descrever de que forma os alunos pesquisados navegam pelo ambiente, revelando, assim, a rede de conexões hipertextuais, se for o caso, por eles construída. E quais as ferramentas que compõem essa rede.

Por fim, o 3º e último episódio consistiu na aplicação de uma segunda oficina, contemplando as mesmas questões apresentadas anteriormente (1º oficina), acrescidas, ao final, de alguns questionamentos para os alunos, buscando identificar uma possível mudança na forma como experimentaram e discutiram os conceitos do Cálculo, foco deste trabalho. Cabe ressaltar que, apesar de se tratar de uma atividade composta por questões já discutidas na primeira oficina, os alunos não sabiam, até a realização da atividade, de que se tratavam das mesmas questões. Além disso, eles não tiveram acesso às respostas da oficina anterior. Acreditamos que o contato inicial com o aplicativo, o que viabilizou aos alunos familiarizarem-se com ele e suas ferramentas, não interfere diretamente nos dados levantados, uma vez que o foco da atividade é identificar possíveis mudanças na incorporação ou não da linguagem matemática. Cabe ressaltar que a primeira oficina ocorreu no início e a segunda ao final do semestre, portanto, as duas atividades foram intermediadas pelas discussões e atividades propostas ao longo do semestre letivo.

Os três episódios serão discutidos de forma mais detalhada no capítulo V.

3.3 Descrição dos procedimentos metodológicos

Nos tópicos que se seguem, apresentaremos de forma detalhada os procedimentos metodológicos utilizados e destacaremos a contribuição de cada um deles para este trabalho de pesquisa.

3.3.1 Questionário

O questionário (ver anexo III) foi um dos procedimentos utilizados para se conhecer o perfil do grupo de alunos, no qual os sujeitos desta pesquisa se inserem. Esse questionário foi subdividido em cinco categorias de questões, a saber: perfil socioeconômico, escolaridade dos pais, curso realizado/conhecimento em informática, opinião sobre a EaD e método de estudo de CDI a Distância.

3.3.2 As oficinas

Como citado anteriormente, tanto no primeiro, quanto no terceiro episódios, por nós analisados, aplicamos uma oficina. Tal oficina foi realizada por meio de um roteiro, composto por três atividades descritas a seguir:

Na primeira atividade, solicitamos aos alunos que explorassem o aplicativo *Vcalc*. Ao abrir o programa, eles visualizaram a seguinte tela.

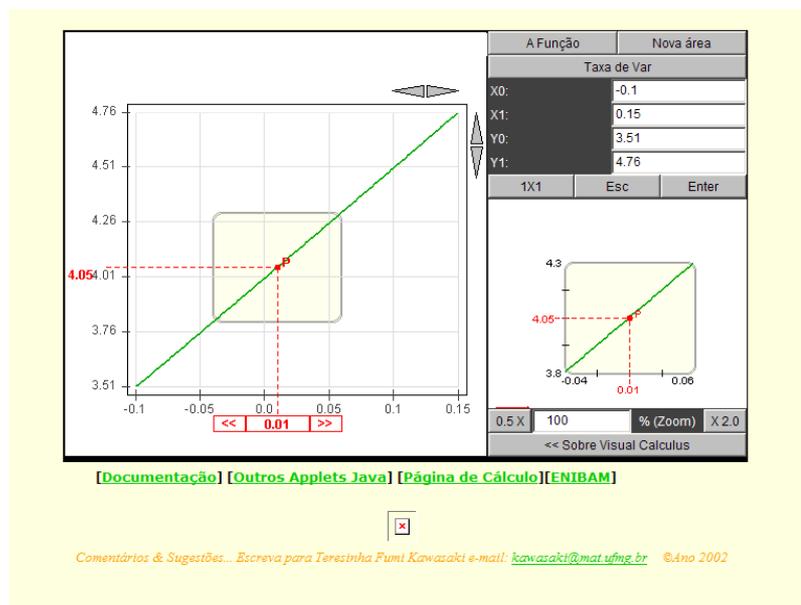


Ilustração 7: Tela principal da Atividade I (Oficina)

A partir dessa imagem o aluno deveria responder se a função visualizada se parecia com alguma função por ele conhecida.

Para essa atividade, as expectativas de respostas eram:

- Ao navegar pelo aplicativo, apesar de inicialmente sugerir a representação de uma função do 1º grau, na verdade trata-se de uma função do 2º grau. Na concepção do aplicativo, essa afirmação pode ser corroborada de, pelo menos, duas maneiras

diferentes: 1) o aluno, a partir da ferramenta *zoom out*, altera a visualização e identifica que se trata de uma parábola e não de uma reta; e, 2) o aluno utiliza a ferramenta “a função” e verifica que o modelo algébrico apresentado consiste em uma função do 2º grau;

- Conhecer as estratégias para se determinar a equação de uma reta, a partir de dois pontos ou a partir de um ponto e o coeficiente angular.

Desse modo, na primeira atividade trabalhamos o conceito visual paralelamente ao conceito algébrico de função, pois o “recorte” mostrado inicialmente no aplicativo nos apresenta como imagem uma reta. A intenção é a de que o aluno, ao navegar pelo aplicativo, identifique essa função.

A Atividade II foi subdividida em dois momentos. No primeiro momento, os alunos foram orientados a inserir a função: $y = x^2 - 4$ por meio do aplicativo *Vcalc* e, com base nessa função, deveriam explorar a ferramenta *Zoom (in e out)*. No segundo momento, os alunos foram orientados a explorar a ferramenta Taxa de Variação, utilizando para essa exploração a mesma função esboçada anteriormente. O objetivo inicial era apresentar aos alunos as potencialidades dessas ferramentas.

No primeiro momento da atividade, as expectativas de respostas eram:

- Verificar que, ao dar *zooms* sucessivos, a parábola se confunde com uma reta, próximo ao ponto escolhido para análise; e,
- Verificar que, ao alterar o ponto de observação, a inclinação da reta se altera.

Já para o segundo momento da atividade, as expectativas de respostas eram:

- Verificar que quando Δx diminui (próximo de zero) a reta secante tende a reta tangente ao ponto P; e,
- Explicar que a reta tangente ao ponto P é determinada, quando Δx é próximo de zero. Outra maneira de identificar é pela aproximação do ponto Q ao ponto P, identificando que a reta secante tende à reta tangente.

Na terceira e última atividade, abordamos uma aplicação da derivada como taxa de variação, explorando a noção de velocidade, a partir da representação da posição de uma bola atirada

verticalmente para cima, em função do tempo em segundos. O conceito escolhido para ser trabalhado foi sugerido pelo professor da instituição, responsável pela disciplina de CDI na modalidade de ensino semipresencial.

Para realização da atividade foi solicitado aos alunos que esboçassem o gráfico da posição de uma bola, atirada verticalmente para cima, em função do tempo em segundos, representada pela expressão: $y = -16x^2 + 80x$.

A expectativa com essa atividade era a de que o aluno, ao explorar as ferramentas do sistema, *Zoom* e Taxa de Variação:

- Identificasse que o momento em que a bola atinge a velocidade nula é exatamente no ponto mais alto da parábola (vértice), além disso, que eles identificassem que neste instante a inclinação da reta tangente é zero;
- Relacionasse a velocidade da bola em cada instante com a inclinação de uma reta tangente a um ponto específico, no caso, o instante analisado; e,
- Fosse capaz de determinar a velocidade da bola nos instantes 1,2 e 4,4, por meio da análise apresentada nos itens anteriores.

Ambas as oficinas foram realizadas no laboratório de matemática da instituição em que a pesquisa se desenvolveu. Para viabilizar essa atividade, o professor da disciplina de CDI postou um comunicado (ver anexo IV) aos alunos matriculados, convidando-os a participar voluntariamente da oficina. A primeira oficina foi realizada dia 29/08/2009, em um sábado à tarde, com duração de duas horas. Participamos dessa oficina, eu, responsável pela pesquisa, o professor e o tutor da disciplina de CDI a Distância, além de uma tutora convidada. Aos 156 convites enviados para realização das atividades atendeu um grupo de 26 alunos. A oficina, além de nos possibilitar compreender a experiência desses alunos sobre os conceitos em foco, viabilizou selecionar e convidar um grupo menor de alunos para participar da pesquisa.

A segunda oficina foi realizada dia 28/11/2009, também em um sábado à tarde e com duração de duas horas. O convite foi destinado apenas aos 26 alunos que participaram da primeira oficina. Essa restrição se deu, uma vez que era importante para este trabalho verificar as

possíveis mudanças na linguagem matemática que poderiam ocorrer de uma oficina para a outra. Aos 26 convites enviados atendeu um grupo de 17 alunos.

Para essa segunda oficina, além das três atividades propostas, acrescentamos um questionário, composto pelas seguintes questões:

1. Que relação você vê com as atividades realizadas e os conceitos estudados neste semestre na disciplina de Cálculo I. Fale um pouco sobre isso;
2. Descreva a sua forma de estudo para a disciplina de Cálculo I à distância;
3. Você percebeu alguma mudança no seu modo de estudar Cálculo I, no decorrer deste semestre? Se positivo, cite que mudanças foram essas?

A intenção do questionário foi a de obter, nas palavras dos próprios alunos, pontos que julgamos importantes para a análise final, contribuindo, assim, para as conclusões deste trabalho de pesquisa.

3.3.3 Entrevistas

Os alunos selecionados foram convidados a participar de uma entrevista semiestruturada. Essa entrevista consistiu no primeiro contato presencial e individual entre pesquisador e pesquisados. As perguntas retomaram a trajetória pessoal, profissional e principalmente a visão dos participantes sobre a EaD, bem como a descrição do seu método de estudo frente a realização de uma disciplina à distância, identificando possíveis vantagens e desvantagens dessa modalidade de ensino. A entrevista foi realizada para se conhecer o perfil dos sujeitos pesquisados, viabilizando, assim, identificar como esses sujeitos se inserem no perfil geral da turma de CDI.

3.3.4 Observação Indireta

Como buscamos compreender o processo de aprendizagem dos alunos por intermédio do hipertexto no ambiente virtual, acreditamos ser inviável realizar a observação “direta” dos sujeitos, uma vez que não têm regularidade de horário e local de estudo. Este fato explica a necessidade de usar o termo “Observação Indireta”.

Optamos por realizá-la da seguinte forma:

- Acompanhar a participação dos sujeitos no ambiente virtual, por meio das ferramentas de Comunicação disponíveis no AVA: *Correio Acadêmico*, *Fórum de Discussão* e *Reuniões Virtuais (chat)*;e,
- Verificar de que forma o aluno navega pelo ambiente virtual, durante o período de estudo da disciplina.

Neste segundo item, para viabilizarmos essa verificação, ou seja, analisar como os sujeitos navegam pelo hipertexto, o recurso encontrado foi instalar programa que gerasse um filme de todos os ambientes percorridos pelo aluno, durante sua navegação, e nos horários destinados ao estudo de cálculo.

3.4 Descrição dos instrumentos metodológicos

Algumas ferramentas foram de grande importância para a realização e concretização dos procedimentos metodológicos apresentados. Desse modo, neste tópico vamos apresentar as principais características dessas ferramentas e a sua contribuição para a realização deste trabalho.

3.4.1 O VCalc 1.0

O *Vcalc 1.0* foi desenvolvido por Kawasaki²⁸ em 2002. A inspiração para desenvolvimento desse conjunto de *applets*²⁹ foi o *software Graphic Calculus*, idealizado pelo professor David Tall em 1986. Como afirmam Pinto e Kawasaki (2002)

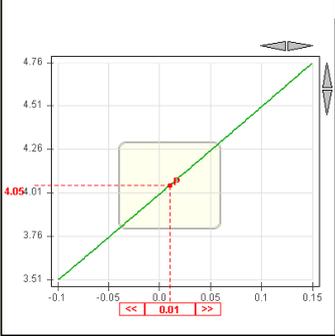
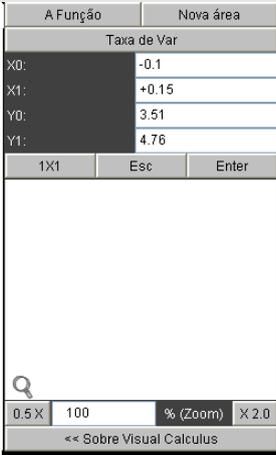
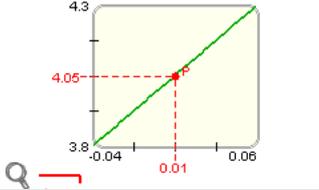
O *VCalc 1.0* constitui um conjunto de *applets* projetados com o objetivo de abordar alguns conceitos básicos de Cálculo Diferencial e Integral. Baseado em grande parte no *software Graphic Calculus*, o *VCalc 1.0* incorpora em seu desenho, como um modo de operação, ações e gestos do usuário interagindo com a interface gráfica. (PINTO e KAWASAKI, 2002: 144)

Sintetizaremos as ferramentas e as funcionalidades *do VCalc 1.0*, no quadro a seguir:

²⁸ Teresinha Fumi Kawasaki graduada em Matemática Aplicada - Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Estadual de Campinas (1990), Pós-Graduada em Matemática pela Universidade do Texas em Austin (1997) e Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2008). Atualmente é professora adjunta no Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) da Universidade Federal de Ouro Preto.

²⁹ Aplicativos programados na linguagem Java que podem ser inseridos em páginas *web*. (KAWASAKI, 2000).

Quadro 1: Funcionalidades do *VCalc 1.0*

	ILUSTRAÇÃO	FUNCIONALIDADES
TELA PRINCIPAL		<ul style="list-style-type: none"> - Projetar representações gráficas de curvas definidas simbolicamente pelo usuário; - Alterar um ponto específico da curva (destacado em vermelho), arrastando, com o auxílio do <i>mouse</i>, a variável independente x ; - Observar, instantaneamente, mudanças na variável dependente y , após manipulação da variável x .
PAINEL DE CONTROLE		<ul style="list-style-type: none"> - Modificar campos de variação das variáveis x e y ; - Modificar as funções; - Modificar escalas; - Visualizar e modificar a taxa de variação na curva esboçada.
TELA SECUNDÁRIA		<ul style="list-style-type: none"> - Projetar porções menores do gráfico da curva representada na tela principal em diferentes escalas; - Observar, geométrica e numericamente, a taxa de variação média, em vários pontos da curva.

3.4.2 O CamStudio

O programa utilizado para capturar as imagens de navegação dos sujeitos pesquisados é o *CamStudio*, um programa gratuito que pode ser baixado pela *internet* pelo *site*: <http://camstudio.org/>.

De acordo com o *site* oficial:

O *CamStudio* pode registrar toda a tela e atividade auditiva em seu computador e criar arquivos de vídeo em formato padrão AVI e usando seu Produtor de SWF embutido pode transformar esses AVI's em vídeos em flash (SWFs). Aqui estão algumas possibilidades para se usar este *software*:

- Você pode usá-lo para criar vídeos de demonstração para qualquer programa de *software*;
- Ou criar um cenário de vídeos que respondem perguntas frequentes?
- Você pode criar seminários para escolas ou faculdades;
- Você pode usá-lo para registrar um problema recorrente com seu computador, assim você pode mostrar para pessoas do suporte técnico;
- Você pode usá-lo para criar vídeos de produtos de informação para venda;
- Você pode usá-lo para registrar truques novos e técnicas, até mesmo as descobertas por você em seu programa de *software* favorito, antes de você os esqueça ³⁰ (FONTE: *site*)³¹

Abaixo, imagem da tela inicial do programa:



Ilustração 8: Tela inicial do programa *CamStudio*

Fonte: <http://camstudio.org/> acessado em 06/08/2008 às 10:52h

Esse programa, conforme citado acima, foi utilizado pelos sujeitos pesquisados, durante o estudo da disciplina de CDI. Dessa forma, foi possível acompanhar, mesmo que indiretamente, como eles navegam pelo ambiente, constituindo importante ferramenta de análise do uso do hipertexto para o processo de aprendizagem.

³⁰ The CamStudio is able to record all screen and audio activity on your computer and create industry-standard AVI video files and using its built-in SWF Producer can turn those AVIs into lean, mean, bandwidth-friendly Streaming Flash videos (SWFs). Here are just a few ways you can use this *software*:

- You can use it to create demonstration videos for any *software* program;
- Or how about creating a set of videos answering your most frequently asked questions?
- You can create video tutorials for school or college class
- You can use it to record a recurring problem with your computer so you can show technical support people
- You can use it to create video-based information products you can sell;
- You can even use it to record new tricks and techniques you discover on your favorite *software* program, before you forget them.

³¹ <http://camstudio.org/>, acessado em 06/08/2008 às 10:52h.

Durante a coleta dos dados, identificamos algumas limitações do *software* em questão, relatadas por um dos sujeitos da pesquisa:

- O *software* não mostra imagens de vídeos que, porventura, fossem assistidos pelos sujeitos da pesquisa. Por exemplo: se o aluno, durante o período de estudo acessasse um vídeo do *Youtube*, a imagem desse vídeo não seria capturada pelo programa, somente o som;
- O *software* não suporta um tempo muito longo de gravação. Consideramos, aqui, como tempo longo de gravação um período superior a uma hora, resultando, portanto, em significativas perdas de imagens. Inclusive, foi relatada por uma aluna a perda de dois vídeos com duração de 04 a 05 horas de estudo, aproximadamente.

3.4.3 Descrição dos AVA's utilizados na disciplina de CDI

Em especial, os alunos que realizaram a disciplina de CDI, no segundo semestre de 2009, tiveram acesso simultâneo a dois ambientes distintos: o primeiro é o ambiente da própria instituição de ensino. Este ambiente foi desenvolvido por uma equipe contratada pela instituição e coordenada por um engenheiro de *software*. O AVA em questão foi construído em uma plataforma da IBM. Este ambiente é comum para qualquer curso ou disciplina à distância, ofertado pela instituição. O segundo é um *site* idealizado pelo professor de CDI e desenvolvido por equipe por ele contratada.

3.4.3.1 Ambiente comum da Instituição de Ensino

Este ambiente é o ambiente em que os alunos têm acesso às principais ferramentas de intermediação entre eles e a instituição de ensino, tais como: conteúdo, dúvidas, cronograma, visualização, revisão e postagem de atividades, dentre outras.

Para se obter acesso ao ambiente é necessário que se faça o *login*, com *nome* ou *número de usuário* e *senha*. Normalmente, o ambiente é acessado pelo professor da disciplina, pelos tutores³² e pelos alunos, da seguinte forma:

³² O tutor na instituição de ensino pesquisada é um profissional que auxilia o professor da disciplina, realizando as atividades operacionais, tais como organização do ambiente, sanando dúvidas de alunos, realizando as reuniões virtuais, dentre outras atividades demandadas pelo professor.

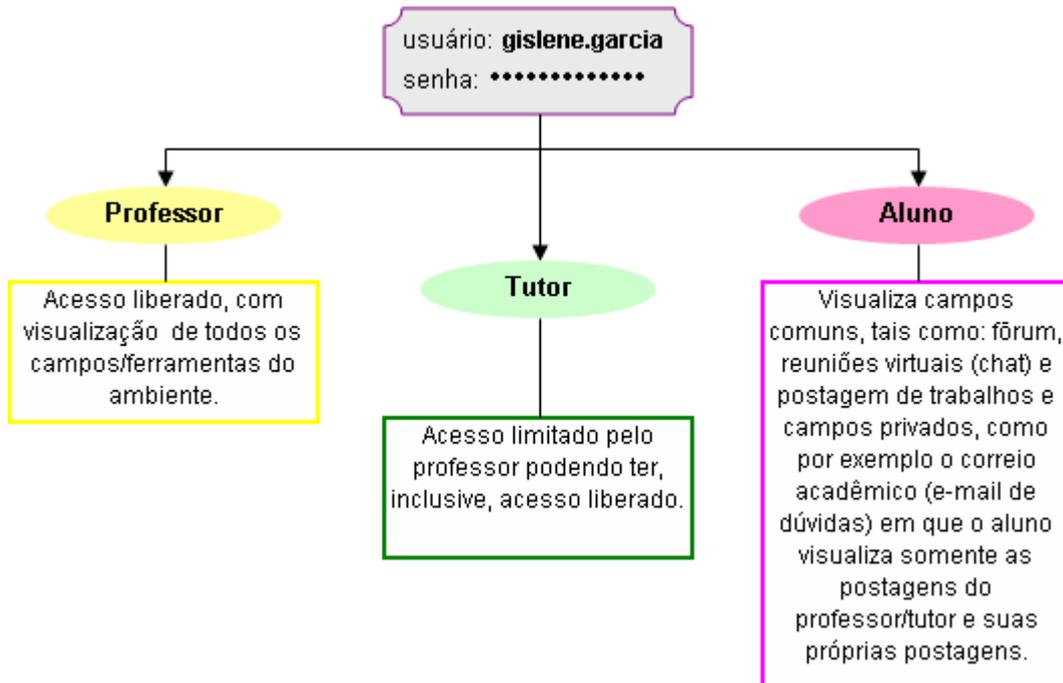


Ilustração 9: Estrutura de acesso ao AVA
Fonte: *site* institucional

O ambiente³³ é subdividido em seis ambientes menores. São eles:

- Quadro de avisos;
- Orientação e conteúdo;
- Comunicação e Atividades;
- Participantes;
- Professor/tutor;
- Ajuda.

Ilustração 10: Subdivisão dos Ambientes do AVA
Fonte: *site* institucional

No *Quadro de Avisos* podem ser postados comunicados apenas por parte do professor, do tutor ou da coordenação. Nele, estarão disponíveis informações importantes que ficarão

³³ O ambiente apresentado neste trabalho foi analisado através do *login* de um dos tutores. A visualização do aluno não diferencia muito da do tutor e será apresentada aqui. Além disso, o mais importante é a discussão das ferramentas disponíveis e essas são comuns à visualização do ambiente por qualquer usuário.

visíveis pelo tempo estipulado por quem as postou. Os avisos antigos que não estiverem mais visíveis poderão ser consultados por meio do botão “pesquisar”.

O campo *Orientação e Conteúdo* é destinado à exposição do conteúdo do curso e subdividido em: *Apresentação e Organização*, *Cronograma e Conteúdo*. Na *Apresentação e Organização*, o aluno encontrará um texto de boas vindas, o programa de estudo, orientações sobre o material didático (livro texto, indicação de calculadora e notas de aulas disponibilizadas pela instituição), metodologia de ensino, critérios de avaliação e reavaliação. No *Cronograma*, o aluno tem acesso a todas as datas de provas, entrega de trabalhos e a organização sugerida de estudo das unidades disponibilizadas. Por fim, em *Conteúdo* são disponibilizadas para o aluno as chamadas *Notas de Aula*, material didático desenvolvido pelo professor e/ou tutores da disciplina, na versão texto; é uma produção acadêmica, em formato PDF, que pode ser impressa pelo aluno, complementando, assim, a sua leitura e entendimento do assunto. Este é um material auxiliar e, conforme proposto, deve ser utilizado pelos alunos, concomitantemente com o livro didático sugerido;

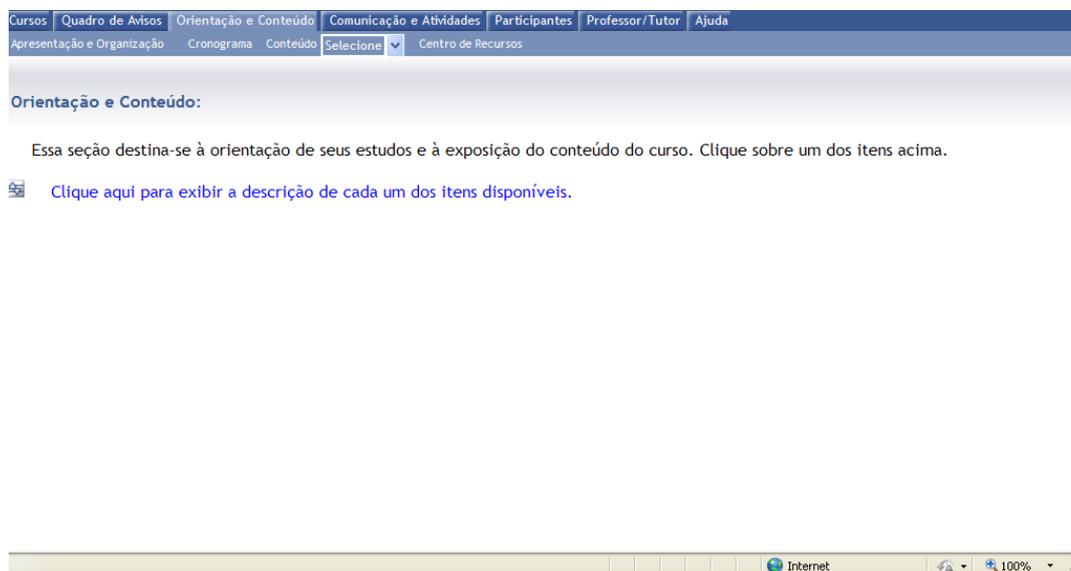


Ilustração 11: Orientação e Conteúdo - Parte I
Fonte: Site Institucional



Ilustração 12: Orientação e Conteúdo - Parte II
 Fonte: Site Institucional

Na seção *Comunicação e Atividades*, o aluno encontrará as ferramentas que viabilizarão o contato com o professor e/ou tutor ou, até mesmo, com os próprios colegas. O ambiente fica assim subdividido:



Ilustração 13: Comunicação e Atividade - Parte I
 Fonte: Elaborado pelos próprios autores

A seguir descrevemos cada uma das funcionalidades de forma detalhada:

- *Correio Acadêmico* → é o ambiente que os alunos utilizam para contatar o tutor e/ou professor da disciplina, sanando dúvidas sobre o conteúdo estudado. Neste ambiente, é possível anexar arquivos, buscando facilitar a explicação do conteúdo por parte do tutor e, conseqüentemente, o entendimento por parte do aluno. As mensagens são postadas e cada tutor responde, durante o seu horário de plantão. Essas mensagens postadas por um aluno não são visualizadas pelos demais colegas;

- *Reuniões Virtuais* → são *chats* ou “bate-papo” agendado pelo professor para sanar dúvidas de alunos. É uma atividade síncrona, ou seja, em tempo real;
- *Fóruns de Discussão* → é um espaço aberto para o debate de questões relativas ao conteúdo do curso entre ALUNO-ALUNO ou ALUNO-PROFESSOR/TUTOR. De acordo com informações retiradas do *site* institucional, essa participação poderá ter ou não acompanhamento por parte do professor e/ou tutor, de acordo com a finalidade a que se destina. É uma atividade assíncrona, ou seja, não acontece em tempo real;
- *Atividades* → é o lugar reservado para os alunos postarem suas atividades avaliativas em formato de texto ou imagem, e, onde os tutores postam a avaliação e retorno aos alunos. As atividades podem ser abertas ou de múltipla escolha;

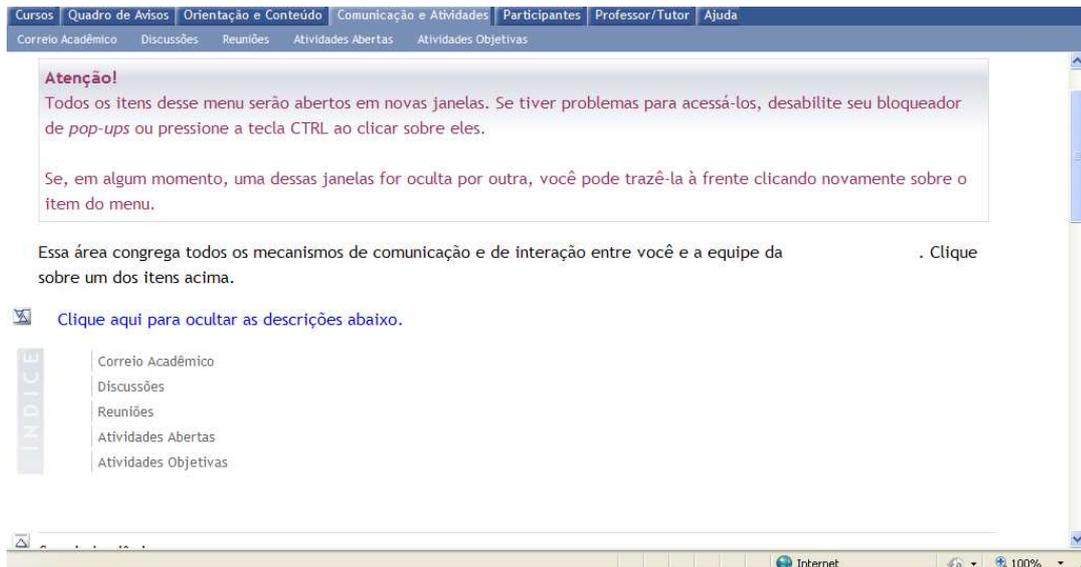


Ilustração 14: Comunicação e Atividades - Parte II
Fonte: *Site Institucional*

Após descrição do AVA da instituição retomamos a caracterização de hipertexto em seu aspecto de concepção, pautados na definição de Nelson (1992) e na discussão de Lèvy (1993). Identificamos que este se constitui um hipertexto, ainda que de forma pouco explorada. Os artefatos disponíveis neste ambiente - *Quadro de avisos*, *Orientação e Conteúdo*, *Comunicação e Atividades*, *Biblioteca* etc. - compõe os *nós* e cada um deles podendo conter uma rede inteira de informação. Vejamos por exemplo no “nó” *Comunicação e Atividades*. Nele estão contidos outros *nós*, entre os quais podemos destacar o *Correio Acadêmico*, o *Fórum* e a *Sala de Reuniões (Chat)*.

Indo além, acreditamos que os tipos de conexão que eventualmente ocorrem em cada *nó* poderão se apresentar de duas maneiras: em forma de *estrela* (um comunicando-se com todos), como descrito por Lèvy (1993), e em forma de *rede* (todos se comunicando com todos), conforme Xavier (2009). Como por exemplo, no *Correio Acadêmico*, temos o tutor ou professor comunicando-se com todos os alunos, mas os alunos não se comunicam entre si; neste momento, temos uma conexão em *estrela*. Por outro lado, no *Chat (Sala de Reunião)* ou no *Fórum*, temos uma conexão em *rede*, em que todos se comunicam com todos, seja de forma síncrona ou assíncrona.

3.4.3.2 Cálculo Virtual

A primeira versão do *site* utilizado na disciplina de CDI foi em 2004. Essa versão foi desenvolvida pelo professor que escrevia todo o conteúdo em forma de texto, chamada de “*Notas de Aula*”, e pela tutora à época que, além de assessorar o professor na disciplina, possuía conhecimento na área de engenharia de *software* e, portanto, transcreveu essas *Notas de Aula* na linguagem HTML³⁴, respeitando algumas características hipertextuais que considerava relevantes.

Foram desenvolvidas doze unidades, contemplando o conteúdo desde *Funções e Modelos* até *Problemas de Otimização*, distribuídas da seguinte forma:

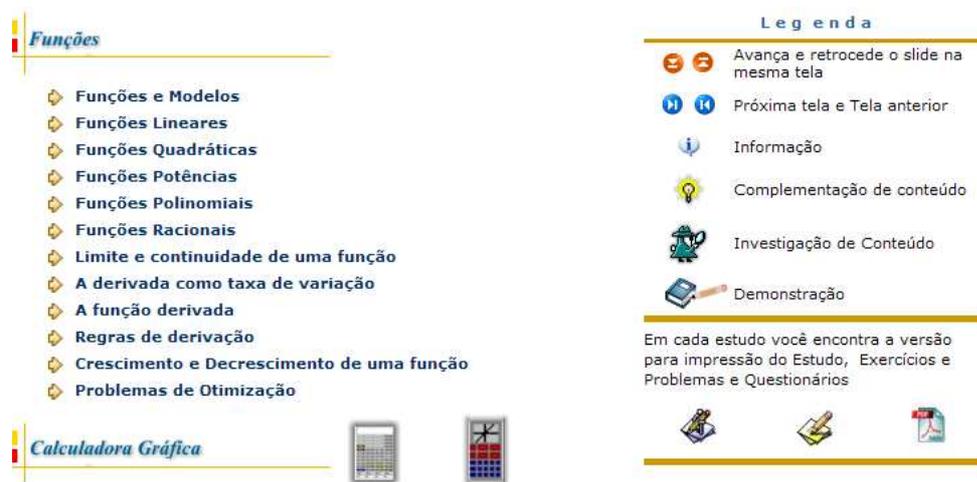


Ilustração 15: Tela ilustrativa do AVA antigo (unidade I)

Acredita-se que essa interface proporciona aos alunos uma interação, a partir de imagens e recursos metodológicos, dos quais podemos destacar as calculadoras gráficas, a

³⁴ *HyperText Markup Language*

complementação de conteúdo, a investigação de conteúdo, à época, denominado “Sherlock” pelos usuários, as demonstrações, os jogos interativos (ex: Jogo da Memória), bem como exercícios e questionários propostos.

O material ficou disponível durante três semestres letivos e constava, segundo o professor da disciplina, como uma sugestão de material de estudos. Por decisão do professor, o acesso foi desativado, após esse período, dado que o material foi muito pouco utilizado pelos alunos. Em 2009, aproximadamente três anos após a desativação da primeira versão, despertou-se o interesse em retomar o uso desse ambiente auxiliar. Porém, observou-se que muitas tecnologias utilizadas já estavam ultrapassadas. Desse modo, houve uma atualização do ambiente como um todo, levando em consideração os mecanismos digitais propostos pela *Web Semântica*.

Um projeto importante que terá um grande efeito sobre os modos de usar a *internet* está contemplado entre os principais estudos da Ciência da *Web* é a *Web Semântica* [...]. Em linhas gerais, eles objetivam produzir mecanismos digitais que facilitem o cruzamento de informações de diferentes maneiras na rede, independentemente do tipo de sistema de programação em que os dados estejam originalmente armazenados. [...] Trata-se de um dispositivo que vai tornar o armazenamento, distribuição e consulta de dados mais eficiente, rápida e prática na *Web*. (XAVIER, 2009: 104)

Contratou-se uma equipe para atualização deste ambiente, composta por um *web designer*, o professor responsável pela disciplina e por três tutores, todos com formação em matemática. Cabe ressaltar que um dos tutores, além de conhecer o conteúdo matemático, possuía domínio da linguagem HTML e foi o interlocutor entre os membros do grupo, de diferentes formações, facilitando, assim, o entendimento e a construção do ambiente.

A ideia inicial foi a de manter os instrumentos/ferramentas considerados relevantes para o ambiente virtual desejado, com as devidas atualizações, além de uma reestruturação geral no *layout* da página. Este último foi inspirado em um ambiente idealizado pelo grupo para os estudos, a saber, um ambiente composto por mesa, papel, biblioteca, bloco de notas, dentre outros, resgatando, assim, algumas ferramentas utilizadas durante o estudo em ambientes físicos.

Abaixo, a página de apresentação do ambiente:

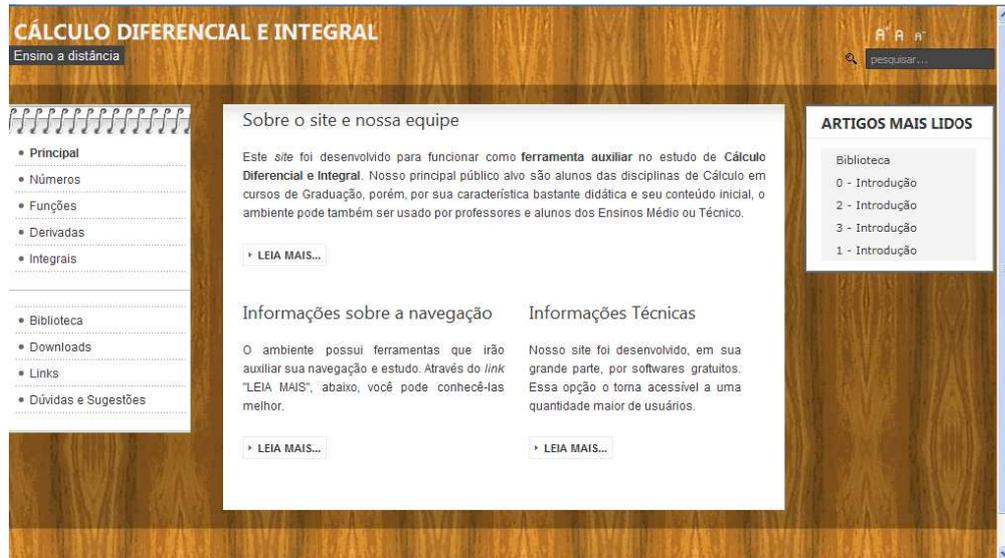


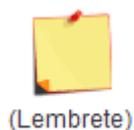
Ilustração 16: Página inicial AVA reformulado
 Fonte: www.calculovirtual.com.br

Nessa página inicial são apresentados os campos:

- Apresentação da equipe de trabalho;
- Informações sobre Navegação;
- Informações Técnicas;
- Tópicos do Conteúdo Programático;
- Biblioteca;
- *Downloads*;
- *Links*;
- Dúvidas e Sugestões.

Na verdade, as informações supracitadas representam, de forma sucinta, todo o conteúdo disponível no ambiente. A seguir discutiremos como se dá a apresentação de cada campo.

No tópico *Informações sobre Navegação* os autores explicam cada uma das ferramentas que serão encontradas durante o estudo. São elas *Lembretes*, *Dicas*, *Investigação* e *Biblioteca*, a saber:



Os lembretes possuem informações sobre os textos, gráficos ou tabelas que o antecedem e são, de algum modo, relevantes para o estudo do aluno.



(Dica)



As dicas trazem informação extra sobre o assunto em questão. Elas contemplam desde curiosidades até dicas de como resolver exercícios.



(Investigação)



O símbolo da lupa sempre traz alguma ferramenta interativa: gráficos com parâmetros que podem ser alterados, possibilitando a visualização de toda uma família de funções; calculadoras com funções relacionadas ao conteúdo de estudo, como a determinação das características de uma dada função; dentre outras ainda em desenvolvimento.



(Biblioteca)



Ao final de cada unidade, o símbolo da biblioteca direciona o aluno para a seção de mesmo nome. Nessa seção são disponibilizados exercícios resolvidos e exercícios propostos sobre o conteúdo estudado, disponíveis para *download* em versão PDF³⁵.

Em paralelo, as *Informações Técnicas* orientam o aluno sobre as configurações demandadas pelo ambiente, disponibilizando os *links* para as devidas atualizações ou instalações.

No tópico *Conteúdo Programático*, devido a uma alteração na grade curricular da disciplina, o conteúdo antes trabalhado - de *Funções e Modelos* até *Problemas de Otimização* - foi alterado para contemplar quatro grandes blocos³⁶: *Conjuntos Numéricos*, *Funções*, *Derivada e Integral*. No período em que foi realizada a coleta de dados, foram reestruturados apenas os tópicos *Conjuntos Numéricos* e *Função*. Os demais ainda estão sendo construídos.

A estrutura de todos os temas do conteúdo programático foi apresentada da seguinte forma:

- **Tema:** nessa interface é apresentada uma introdução do assunto que será discutido, através de um texto histórico e/ou explicativo;

³⁵ Acrobat Reader

³⁶ Esta denominação é a mesma utilizada no *site* <www.calculovirtual.com.br>, no tópico *Informações sobre Navegação* apresentado pelos autores.



Ilustração 17: Estrutura do conteúdo programático - Introdução

Fonte: www.calculovirtual.com.br

- **Teste seus conhecimentos:** teste destinado a que o aluno verifique como está o seu conhecimento prévio sobre o assunto, antes mesmo de ter contato com o conteúdo disponível no ambiente. É composto por dez questões Falso ou Verdadeiro, em sua maioria, conceituais. Ao final, é apresentado o número de acertos obtidos;

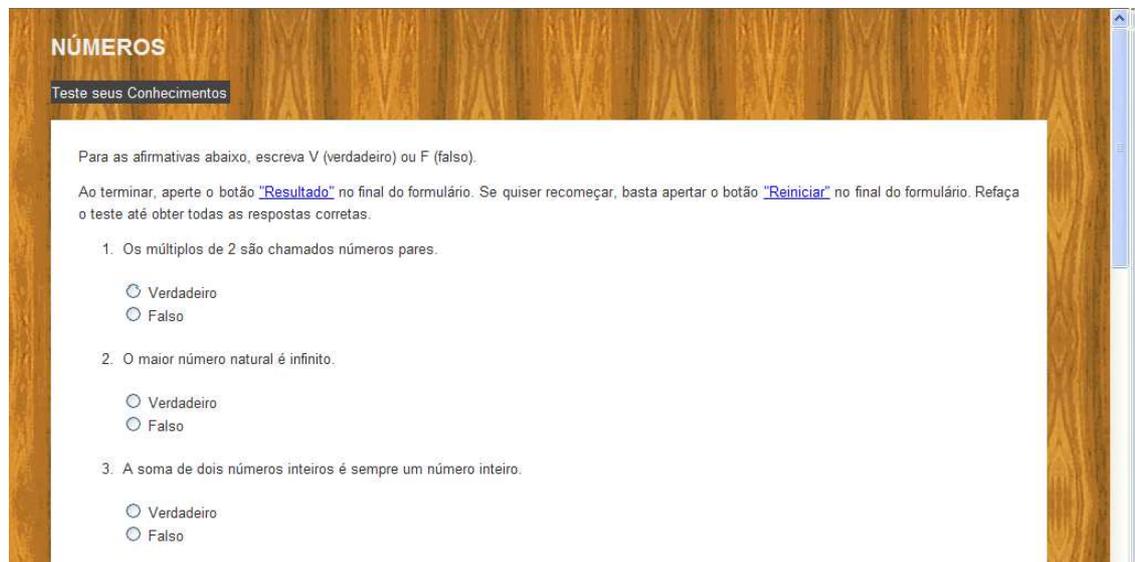


Ilustração 18: Estrutura AVA - Teste seus conhecimentos

Fonte: www.calculovirtual.com.br

- **Conteúdo:** o conteúdo programático fica visível em um bloco de notas à esquerda da tela, independentemente da interface que o aluno esteja. Isso facilita quando o aluno deseja voltar ou acessar outro conteúdo. A estrutura é apresentada com riqueza de

imagens e representações gráficas, além das ferramentas auxiliares que poderão ser encontradas no decorrer da leitura, como destacado nas ilustrações a seguir;

The screenshot shows a digital interface for the topic '0.1 - Números Naturais'. On the left is a navigation menu with categories like 'Principal', 'Números', 'Funções', etc. The main content area includes a title, an illustration of hands holding colorful balls, and text explaining natural numbers. A red arrow points from a text box 'Conteúdo programático sempre visível no bloco de notas' to the main content area. Another red arrow points from a 'Dica' (Tip) box to the text 'Quando multiplicamos um número natural por outro natural...'. A third red arrow points from a 'Lembrete' (Reminder) box to the text 'Número primo é um número natural que só admite como divisores 1 e ele mesmo...'. A yellow sticky note is also visible at the bottom right of the page.

Ilustração 19: Estrutura conteúdo programático - visualização e ferramentas
Fonte: www.calculovirtual.com.br

The screenshot shows a digital interface for the topic '0.8 - Equações e Inequações em R'. The layout is similar to the previous one, with a navigation menu and main content area. A red arrow points from a text box 'Link de acesso à biblioteca' to a small icon of a bookshelf at the bottom of the page.

Ilustração 20: Estrutura conteúdo programático – Biblioteca
Fonte: www.calculovirtual.com.br

- **Questões objetivas:** ao final de cada conteúdo são apresentadas algumas questões objetivas. Agora, não mais com a opção de verdadeiro ou falso, mas sim com quatro opções de respostas, focaliza questões conceituais, cálculos ou teorias abordadas. Da mesma forma, ao final é mostrado o número de acertos, com a intenção de dar ao aluno uma ideia da evolução de seu desempenho. Cabe ressaltar que cada acesso a questões objetivas, bem como a testes, diferentes listas de exercícios serão apresentadas.

Em *Downloads* são disponibilizados atalhos de instalação de programas que serão demandados, durante o estudo, e, em *Links*, direcionam-se atalhos para outros dois *sites* matemáticos.

3.4.4 Textos escritos

Os procedimentos metodológicos adotados resultaram em textos, desenvolvidos pelos próprios alunos. São eles:

- Relatório da 1ª oficina: durante a realização da oficina, os alunos foram solicitados a descrever todos os pontos observados, durante a realização das atividades;
- Texto descritivo do método de estudo dos alunos: durante a realização da pesquisa, atentamos para acrescentar mais um instrumento, com o fim de identificar e descrever como se deu a navegação dos alunos no AVA. Via *e-mail* (ver anexo VII), solicitamos a todos os alunos que participaram da oficina o envio de texto detalhadamente descritivo sobre o seu método de estudo. Esse texto foi solicitado logo após a realização da 1ª Oficina. Cabe ressaltar que o pedido foi enviado no final do mês, aos 30 (trinta) de setembro/2009, e, portanto, os alunos já haviam entregado a primeira atividade, bem como tiveram a oportunidade de ter acesso às ferramentas do AVA. Optamos por um texto livre, para não influenciarmos nas ferramentas citadas pelos alunos. Apesar de termos recebido 06 respostas dentre os 26 *e-mails* enviados, focamos nossa análise nos dois sujeitos selecionados para participar da pesquisa;
- Relatório da 2ª oficina: igualmente ao que ocorreu na primeira oficina, na segunda, os alunos foram solicitados a escrever um texto descritivo das atividades. Porém, devido ao baixo resultado obtido no retorno via *e-mail* com a descrição do método de estudo, julgamos necessário acrescentar às atividades três outros questionamentos, como já citado, contemplando, além do método de estudo, outras duas questões que julgamos oportunas para o momento.

CAPÍTULO IV

O CONTEXTO DA PESQUISA

Uma vez descrito o plano inicial da pesquisa e apresentados os procedimentos e instrumentos metodológicos, focaremos o nosso olhar no contexto em que ela foi desenvolvida. Desse modo, descrevemos a instituição de ensino pesquisada, a forma como ela oferta a disciplina de CDI, na modalidade de ensino semipresencial, levantamos dados sobre o perfil da turma de CDI do 2º semestre de 2009, além da seleção e caracterização dos sujeitos pesquisados.

4.1 Contexto da Pesquisa

4.1.1 Instituição

Para coleta e análise de dados escolhemos uma instituição particular de ensino superior. A escolha por essa instituição se deu por dois motivos: 1) ser uma instituição com solidez no meio educacional e ter vasta experiência em Educação a Distância e, 2) o nosso acesso ao campo de pesquisa, por haver trabalhado na instituição como tutora de Matemática em cursos à distância, durante dois semestres.

Essa instituição tem, também, larga experiência no ensino superior e foi uma das pioneiras na oferta de cursos e/ou disciplinas na referida modalidade. A equipe de EaD da instituição mencionada foi criada em 1999 e completa, assim, mais de dez anos de experiência no meio educacional, oferecendo cursos para alunos no Brasil e no exterior, como consta das informações institucionais postadas em seu próprio *site*.

Em 2006, a instituição lançou o seu primeiro curso totalmente à distância: Bacharelado em Ciências Contábeis. Atualmente, são oferecidos sete cursos em formação tecnológica, além do curso de Administração. Desde 2003, os alunos de cursos presenciais também podem contar com a Educação a Distância da instituição, através de disciplinas de seu currículo ofertadas nessa modalidade, caracterizadas pelo MEC por modalidade semipresencial de ensino.

A instituição oferece, ainda, cursos à distância voltados para a formação continuada por meio de vários cursos de especialização e atualização profissional, em diversas áreas do conhecimento.

4.1.2 Disciplina de CDI na modalidade de ensino Semipresencial

Dentre as opções de cursos e/ou disciplinas à distância ofertadas pela instituição na modalidade semipresencial, selecionamos a disciplina de CDI³⁷. Sua escolha foi motivada pela:

- participação dos alunos, que poderia acontecer, quase em sua totalidade, por meio do ambiente virtual; exceto na realização das provas que acontecem na modalidade presencial, conforme estipulado pela Portaria 4.059;
- interface dos ambientes virtuais utilizados nesse curso, que possibilitam a escolha pelo aluno de vários caminhos para o processo de aprendizagem, sendo, então, propícia à análise do uso do hipertexto na aprendizagem de cálculo.

Durante a realização da disciplina, a ferramenta de comunicação entre os alunos e a comunidade acadêmica é intermediada pelo AVA da instituição. Além deste ambiente, no semestre analisado, os alunos tiveram acesso a um ambiente sugerido pelo professor. Esses ambientes já foram descritos anteriormente nos instrumentos metodológicos, porém é importante destacar que esses ambientes também fazem parte do contexto da pesquisa e, por tal motivo, retomamos sua discussão neste capítulo.

Os alunos de CDI matriculados no 2º semestre de 2009 tinham disponível o AVA da instituição, o qual contém as ferramentas de *Comunicação e Atividades*; este foi trabalhado paralelamente ao AVA de Cálculo idealizado pelo professor da disciplina.

Frente à descrição dos AVA's realizada *versus* as características apresentadas por Dillenbourg *et al.* (2002) por nós referenciadas no capítulo I, identificamos se ambos são de fato ambientes virtuais de aprendizagem segundo aquele autor. O resultado dessa análise está representado no quadro abaixo:

³⁷ Essa disciplina foi ofertada na modalidade de ensino semipresencial, pautada na Portaria 4.059 de dezembro de 2004, que permite aos alunos de cursos presenciais cursarem disciplinas de seu currículo, de forma parcial ou integral à distância, respeitando um limite de até 20% da carga horária do curso.

Quadro 2: Caracterização de um AVA

CARACTERÍSTICAS DE UM AVA PROPOSTO POR DILLENBOURG <i>et al.</i>	AMBIENTE PADRÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO	AMBIENTE AUXILIAR: CÁLCULO VIRTUAL
Um ambiente de aprendizagem virtual é um espaço de informação projetada	- Característica não identificada no ambiente em questão.	- <i>site</i> de acesso livre (compartilha informações com o mundo); - divulgação e utilização de <i>softwares</i> livres (tópico <i>downloads</i>); - preocupação em construir um <i>site</i> respeitando os mecanismos digitais propostos pela <i>Web Semântica</i> .
Um ambiente virtual de aprendizagem é um espaço social: as interações educacionais ocorrem no ambiente, transformando espaços em lugares	Interações assíncronas (correio acadêmico e fórum de discussão) e interações síncronas (reuniões virtuais).	Interações assíncronas (<i>link</i> de dúvidas e sugestões/ testes e questões objetivas). Segundo o professor responsável não foram disponibilizadas interações síncronas devido à falta de tempo para implementação e, também, por já haver essas ferramentas disponíveis no ambiente da instituição.
O espaço virtual é explicitamente representado: a representação dessa informação/espaço social pode variar de texto para mundos em 3D	O ambiente possui uma representação funcional. Não apresenta material elucidativo, com imagens que possam despertar o interesse dos alunos.	Apelo às representações visuais, tais como: lembrete, dicas, lupa, calculadora gráfica, imagens com e/ou sem movimento, dando, assim, dinamização ao texto inicialmente estático.
Os alunos não são somente ativos, mas também atores: eles coconstruem o espaço virtual	- Característica não identificada no ambiente em questão.	Atendida em partes, uma vez que os autores, através do <i>link</i> “dúvidas e sugestões” dão abertura para que os alunos sugiram melhorias, inclusão de conteúdo etc., porém, tais sugestões, se acatadas, serão inseridas pelos próprios autores e não pelos alunos.
Ambientes virtuais de aprendizagem não são restritos à educação a distância: eles também enriquecem as atividades em sala de aula	- Em especial este ambiente destina-se à formação a distância, por ter sido construído para este fim.	Por ser um ambiente com domínio público (<i>www</i>), certamente poderá ser utilizado de formas e com objetivos diferentes que não se restringem a EaD.
Ambientes virtuais de aprendizagem integram tecnologias heterogêneas e aproximações pedagógicas múltiplas	- De acordo com informações fornecidas pelo professor da disciplina de CDI a instituição defende uma abordagem pedagógica de base sociointeracionista. Uma vez que a mesma idealiza	Como mencionado pelo professor idealizador e responsável pela disciplina de CDI, “o site tem a pretensão de ser um percurso de aprendizagem, cumprido por alunos, professores e tutores.

estabelecer, por meio deste AVA, a interação entre alunos, entre alunos e professores/tutores, bem como a interação entre estes pares e o conteúdo.

A matéria-prima com a qual trabalham alunos e professores/tutores é o conteúdo de Cálculo: como pressuposto, admite-se que é na interação entre alunos, entre alunos e professores/tutores e entre esta dupla com o objeto de estudo que acontece a aprendizagem. No dizer de Paulo Freire: por meio do trabalho, as pessoas transformam o mundo e, nesse transformar, elas próprias se transformam; ou, conforme Piaget, organizando o mundo, as pessoas se organizam.

A abordagem pedagógica se fundamenta, pois, na percepção de conhecimento como algo que é construído, construção que é feito com base na interação entre sujeitos e, sobretudo, na interação entre sujeitos e conteúdo. Sob essa perspectiva, a finalidade do *site* é ser um espaço que possibilite ou torne bastante provável a interação entre sujeitos e conteúdo.

Cabe aos professores/tutores propor, orientar e avaliar o percurso de aprendizagem. Aos alunos, cabe cumprir junto aos professores/tutores esse percurso...³⁸

Muitos ambientes virtuais sobrepõem com ambientes físicos

Houve uma preocupação em suprir algumas necessidades identificadas em ambientes físicos e utilizá-las no virtual, tais como as ferramentas de comunicação e atividades, fórum destinado a discussões gerais dos alunos, etc.

Levando em consideração somente a construção e as ferramentas disponíveis no ambiente, é possível identificar uma preocupação, por parte dos autores, em promover um ambiente que retrate um cenário físico para os estudos.

Como se observa no Quadro 2, o ambiente padrão da instituição possui características de um AVA, pautadas nas descritas por Dillenbourg *et al* (2002). Algumas delas, como destacam os próprios autores, ainda são difíceis de identificar nesses ambientes, como é o caso da primeira - um ambiente virtual de aprendizagem é um espaço de informação concebido -, porém eles

³⁸ E-mail enviado pelo professor da disciplina de CDI justificando a abordagem pedagógica defendida e idealizada pelo site.

ressaltam a necessidade de se atentar para essas características no momento da construção de um AVA.

Por outro lado, o ambiente sugerido pelo professor da instituição (Cálculo Virtual) possui todas as características apresentadas na literatura estudada, algumas com uma representatividade mais significativa que outras; o que acreditamos ser comum, em diversos ambientes.

Desse modo, ambos serão considerados como AVA, mesmo acreditando na necessidade de revisão de algumas características que poderiam ser melhor exploradas, com intuito de oferecer um ambiente com qualidade ainda maior, beneficiando toda a comunidade acadêmica. Além disso, como os próprios autores destacam, “o objetivo dessas características não é a de se rotular os AVA’s, mas fornecer um entendimento das especificidades desses ambientes” (p.03).

4.2 Perfil dos alunos matriculados em CDI dentro do contexto

Para levantamento do perfil geral da turma de CDI do 2º semestre de 2009, utilizamos dois instrumentos: 1º) aplicação de um questionário (ver anexo III), focado no perfil socioeconômico dos alunos, bem como na visão deles em relação à EaD; e, 2º) observação indireta, analisada por meio de três importantes ferramentas de comunicação disponíveis no AVA da instituição: *Correio Acadêmico*, *Fórum de Discussão* e *Reuniões Virtuais (chat)*. Acreditamos que esse contexto será importante para situar os sujeitos da pesquisa em relação a este grupo.

4.2.1 Questionário

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados em um grupo de alunos matriculados em cursos presenciais de uma instituição particular de ensino superior, como citado anteriormente. Para melhor descrevermos o perfil socioeconômico do grupo de alunos a que os participantes desta pesquisa se inserem, bem como sua relação com estudo e a Educação a Distância foi disponibilizado um questionário, via *web* (ver anexo III), no ambiente virtual da instituição.

Esse questionário foi o primeiro contato com os alunos; disponibilizado aos alunos por meio de uma das ferramentas do ambiente chamada *Comunicado*. Dos 156 alunos matriculados na disciplina e que, portanto, receberam o convite para responder ao questionário obtivemos um

retorno de 36 alunos, o que representa um total de 23% dos matriculados. Apesar de ser um percentual baixo, se comparado ao total de alunos que receberam o comunicado, essa é uma realidade com a qual os pesquisadores se deparam ao utilizar a ferramenta como um dos recursos metodológicos. Esse percentual foi menor, em outras pesquisas, em que o envio e a postagem do questionário foram realizados via *web*.

Hipólito *et al* (1996) pesquisaram a utilização das tecnologias de informação pelos professores da FEA-USP no apoio às atividades de pesquisa, através do envio de questionários em papel e via e-mail. Foi verificado que a taxa média de resposta dos questionários em papel (30%) foi maior que dos questionários via e-mail (8,2%). De acordo com a análise apresentada pelos autores, parece que o sistema convencional de entrega de correspondências ainda é mais reconhecido pelos professores do que o correio eletrônico. (HIPÓLITO *apud* VASCONCELOS e GUEDES, 2007: 08)

O perfil dos alunos, a partir das respostas postadas, será apresentado a seguir.

Aproximadamente 89% dos alunos já cursaram CDI na modalidade de ensino presencial. 75% dos entrevistados são do sexo masculino. As idades variam entre 17 e 25 anos e quase 100% dos respondentes não têm filhos e são solteiros. Aproximadamente 58% trabalham acima de 20 horas semanais e a renda mensal familiar ficou distribuída, conforme se vê abaixo:

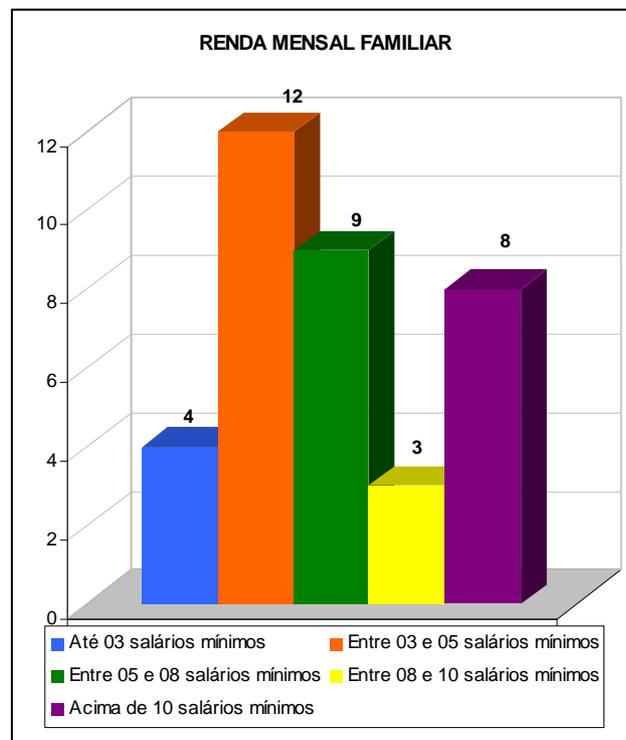


Ilustração 21: Renda mensal familiar

Em relação à escolaridade dos pais, observamos que não existe uma concentração de respostas em apenas uma das classificações. Estes dados podem ser melhor analisados na Ilustração 22:

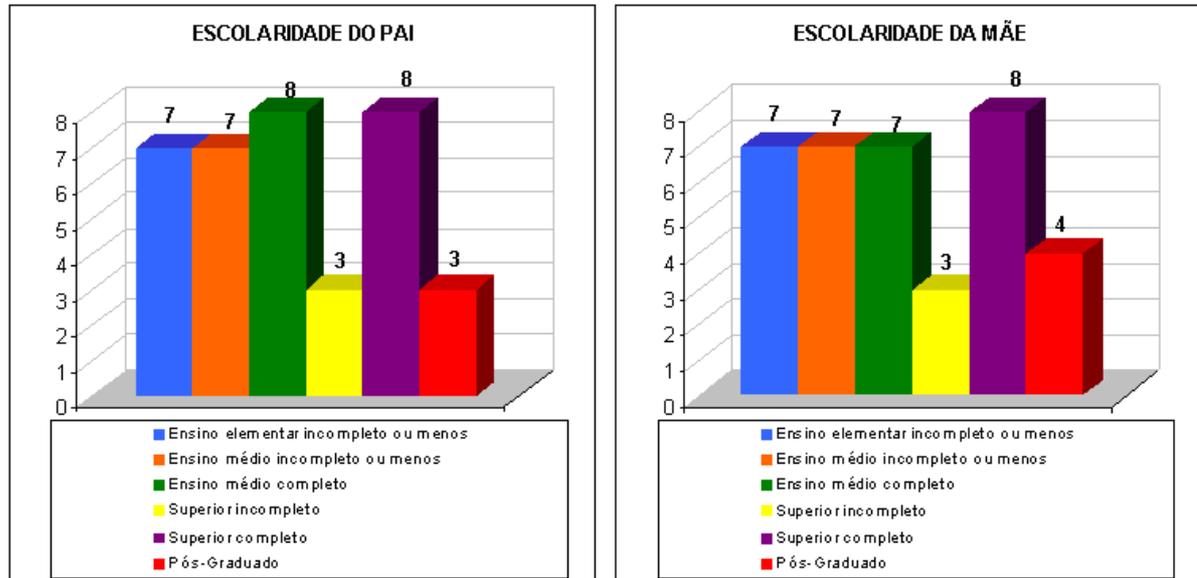


Ilustração 22: Escolaridade dos pais

53% destes alunos concluíram o ensino médio em escolas particulares e é o primeiro curso superior que estão fazendo. Este dado é facilmente identificado pela faixa etária dos estudantes (17 a 25 anos), conforme já apresentado, sendo que 44% dos respondentes estão matriculados no curso de Engenharia de Produção.

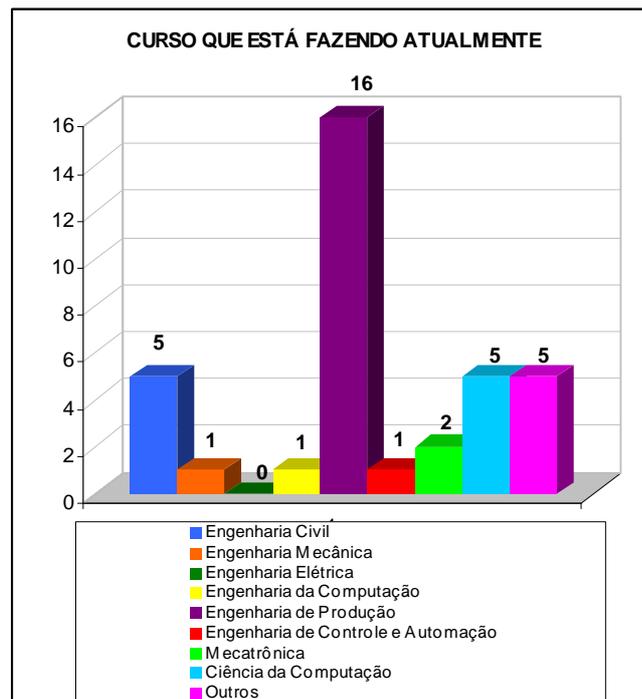


Ilustração 23: Distribuição dos Cursos

Aproximadamente, 53% dos alunos consideram o seu conhecimento em informática *normal*³⁹ e nenhum declarou ter um conhecimento *fraco* neste item.

33% dos alunos tiveram conhecimento da disponibilidade da disciplina de CDI ofertada na modalidade de Educação a Distância pelo próprio *site* institucional, 8% por indicação dos professores da casa e 50% por indicação dos próprios colegas.

Buscando, então, compreender qual a visão desses alunos em relação aos cursos à distância vimos que 44% responderam que é uma modalidade que *exige muito dos alunos* e as demais opções ficaram assim distribuídas:

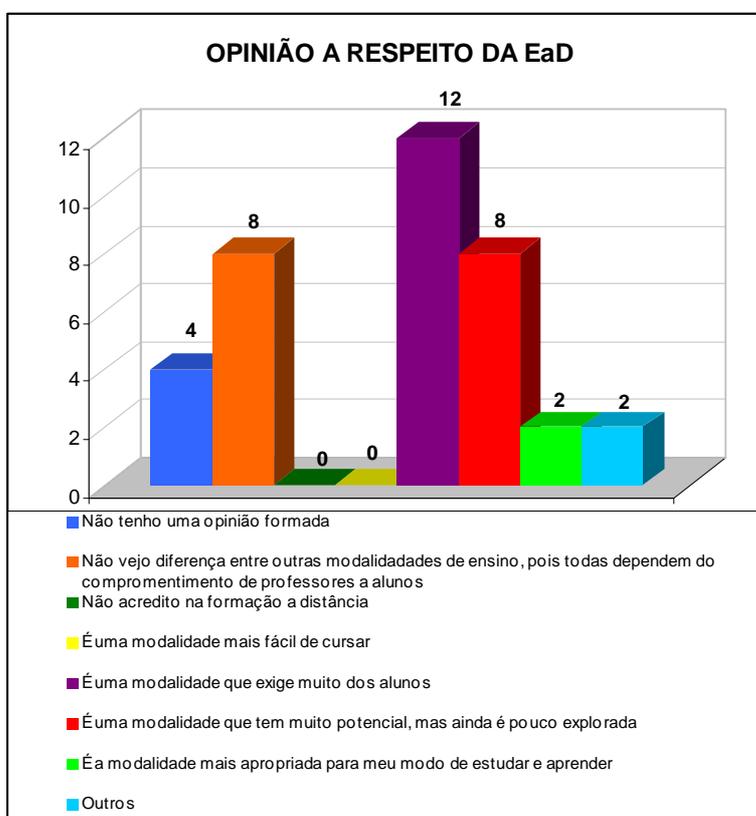


Ilustração 24: Opinião a respeito da EaD

³⁹ O questionário postado via *web* contém as seguintes opções de respostas para a pergunta: “Você considera o seu conhecimento em informática”: () *fraco*; () *intermediário*; () *normal* e () *avancado*. Por **conhecimento fraco**, entendemos que o aluno tem pouco ou nenhum conhecimento das ferramentas computacionais, mais utilizadas, como por exemplo, editores de texto e planilha. Já, por **conhecimento intermediário** entendemos que o aluno pode fazer uso dessas ferramentas, mas com certa dificuldade. Por outro lado, o **conhecimento normal** inclui alunos que utilizam essas ferramentas básicas, já citadas, inclusive o *e-mail*; e por **conhecimento avançado** entendemos que o aluno faz uso de outras ferramentas computacionais, como por exemplo, editores de vídeo, de imagem etc.

Procuramos compreender não somente a visão desses alunos em relação à EaD, mas, também, identificar possíveis vantagens e desvantagens dessa modalidade de ensino, na opinião dos entrevistados; o resultado deste item encontra-se na Ilustração 25:

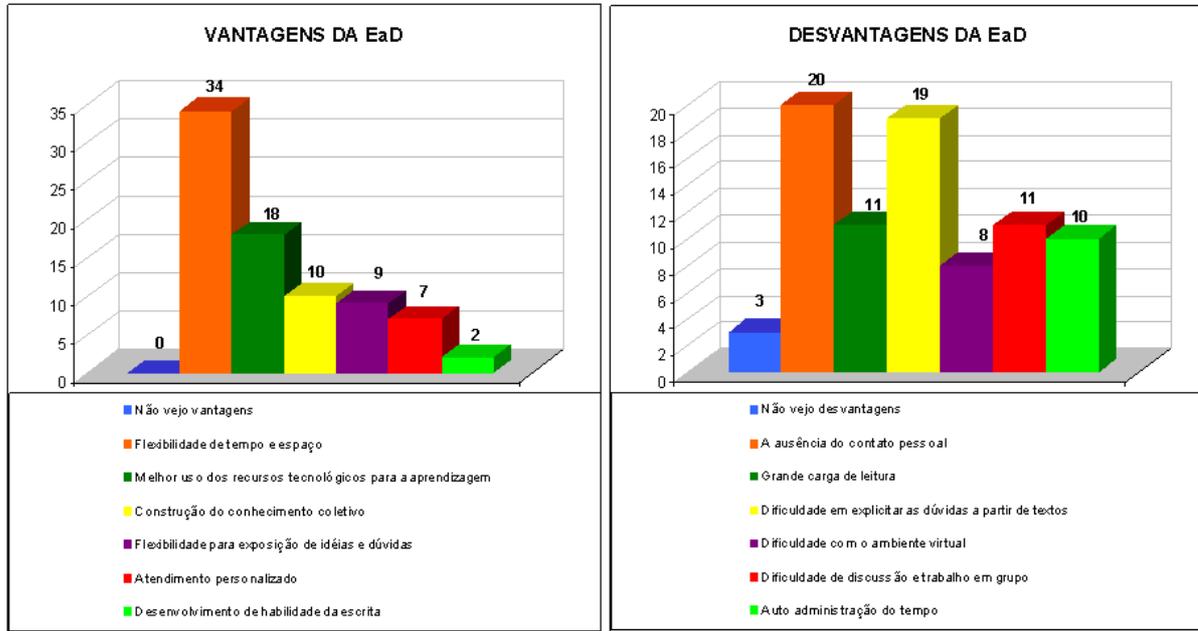


Ilustração 25: Vantagens/ Desvantagens da EaD

É interessante ressaltar que, entre os 36 alunos que responderam ao questionário, 34 destacaram como sendo uma das vantagens da EaD a *flexibilidade de horário*, seguida pelo *melhor uso dos recursos tecnológicos para a aprendizagem* (18) e pela *construção do conhecimento coletivo* (10). Essa é uma opinião compartilhada pelo tutor da disciplina como pode ser observado em resposta ao correio acadêmico de um aluno.

As disciplinas virtuais realmente tem a grande vantagem da flexibilização de horário, porém, ao contrário do pensamento da maioria, essa flexibilização não implica em menor trabalho ou dedicação. (Trecho retirado da resposta de um correio acadêmico postada pelo tutor Tiago em 22/09/2009)

Por outro lado, foram destacadas como desvantagens a *ausência do contato pessoal* (20) e as *dificuldades em explicar as dúvidas a partir de textos* (19), seguidas pelas *dificuldades de discussão de trabalho em grupo* e a *grande carga de leitura*, ambas citadas 11 vezes.

Quando questionados por sua preferência para os estudos, indiferentemente do conteúdo estudado, 61% dos alunos declararam preferir estudar com um colega ou em grupo e apenas 39% optam por estudarem sozinhos. Por outro lado, quando questionados sobre o tempo de dedicação semanal para o estudo de CDI, 36% dos entrevistados afirmam dedicar, apenas, de uma a duas horas semanais, apesar de acreditarem que a Educação a Distância requer mais

horas de estudo, se comparada à modalidade presencial. Estes dados podem ser observados na ilustração a seguir:

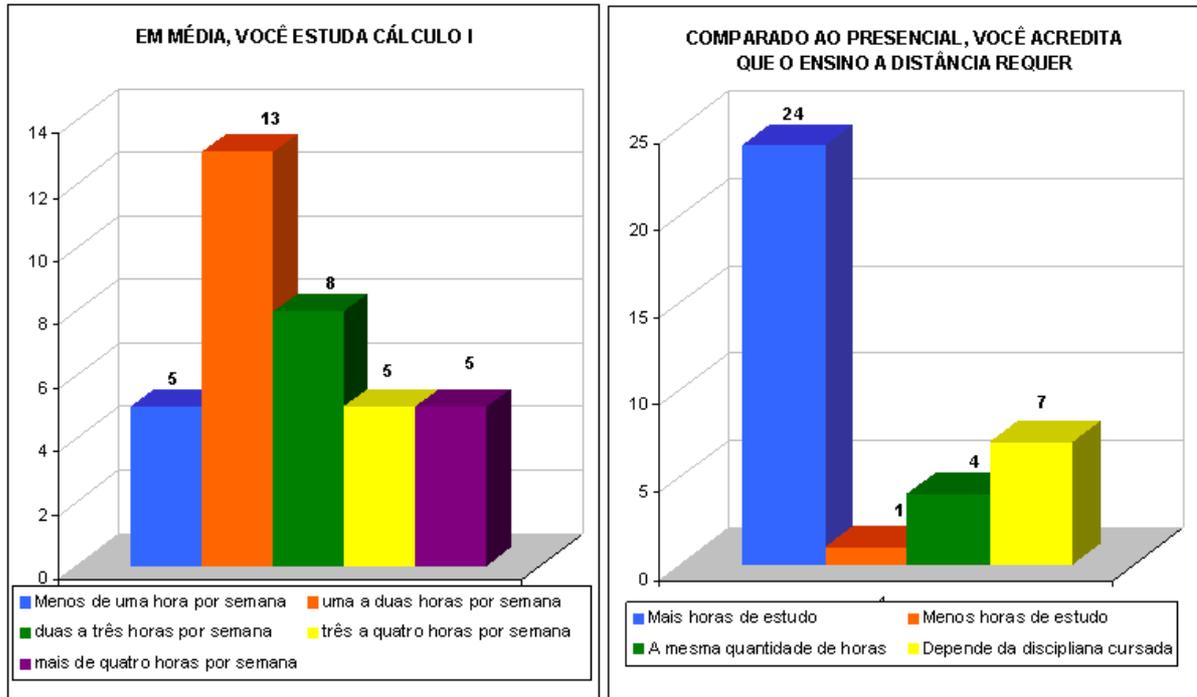


Ilustração 26: Tempo de Estudo para CDI

Neste item, é importante destacar que em uma disciplina presencial a carga horária mínima exigida é, em média, de duas horas e meia para uma disciplina com carga horária de 60 horas e de, aproximadamente, quatro horas semanais para uma disciplina, com carga horária de 90 horas de estudo em sala de aula, acrescidas do tempo de estudo em outros ambientes. Cabe ressaltar, também, que orientações sobre a carga horária mínima semanal de estudos podem ser encontradas nos *Correios Acadêmicos* trocados entre professor e/ou tutor e os alunos, bem como nas orientações de estudo disponível no ambiente virtual.

Disciplinas feitas a distância requerem do aluno um compromisso muito grande com uma rotina de estudos. Nós sugerimos a todos os alunos da disciplina, na apresentação da mesma, que reservem no mínimo oito horas semanais de estudos para obter um rendimento satisfatório. (Trecho retirado de uma resposta postada no correio acadêmico pelo tutor Tiago em 14/10/2009, grifo nosso)

Portanto, os alunos no curso à distância estão dedicando um tempo menor que aquele demandado e dedicado aos cursos realizados na modalidade presencial de ensino.

Quando questionados sobre a utilização do *Correio Acadêmico*⁴⁰, identificamos que, aproximadamente, 39% dos alunos afirmaram não utilizar esse meio de comunicação, como pode ser observado na Ilustração 27, a seguir.

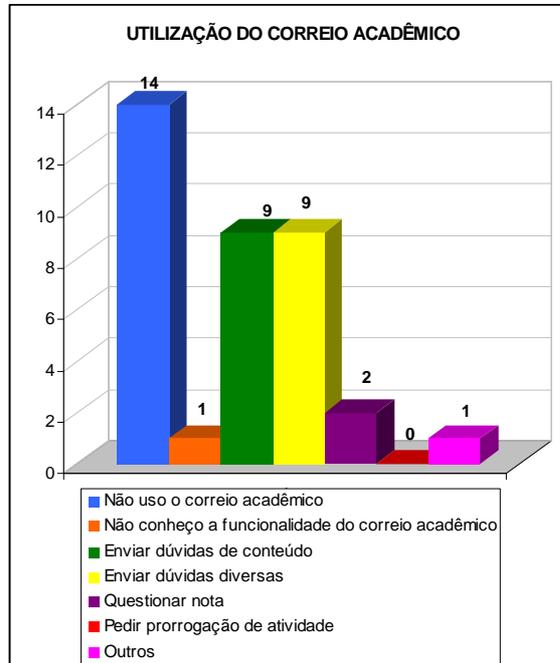


Ilustração 27: Utilização do Correio Acadêmico

Em resumo, identificamos que a maioria dos alunos matriculados na disciplina de CDI, no 2º semestre de 2009 da instituição pesquisada, já cursou essa disciplina anteriormente, seja na modalidade presencial ou virtual. Identificamos, também, a predominância de matriculados do sexo masculino, solteiros, sem filhos e com faixa etária entre 17 e 25 anos. Em relação à escolaridade dos pais, obtivemos um dado interessante: a maioria dos pais tem ensino superior incompleto; por outro lado, as mães têm ensino superior completo. A procura pela disciplina de CDI a Distância tem maior participação dos alunos de Engenharia de Produção e, em relação ao conhecimento em informática, 53% declararam ter um “conhecimento normal”. Já em relação à escolha pela realização dessa disciplina à distância, 50% optaram por ela influenciados por indicação dos colegas e afirmam que a EaD exige muito dos alunos. Apontaram como vantagens a flexibilidade de tempo e espaço, seguida do melhor uso dos recursos tecnológicos e, como desvantagens, a ausência do contato pessoal e a dificuldade em explicitar dúvidas, a partir de textos. A maioria dos alunos prefere estudar em grupo, dedicam

⁴⁰ *Correio acadêmico* é uma ferramenta disponível no ambiente virtual de aprendizagem da instituição que intermedia o contato entre os alunos e o professor ou o tutor da disciplina. As mensagens postadas neste ambiente são visíveis somente para os envolvidos. É diferente, por exemplo, de um contexto como o fórum, uma vez que todos os matriculados podem visualizar todas as informações postadas.

de uma a duas horas por semana para o estudo de CDI e afirmam não utilizar a ferramenta *Correio Acadêmico*.

Esse é o perfil do grupo de alunos, em que se inserem os dois sujeitos acompanhados, durante um semestre em nossa pesquisa, e será utilizado para situar os sujeitos pesquisados.

4.2.2 Observação Indireta

4.2.2.1 Distribuição do Correio Acadêmico

Segundo orientações que constam no ambiente virtual da instituição, o *Correio Acadêmico* é uma ferramenta individual de comunicação entre o aluno e a instituição e é muito semelhante a um correio eletrônico acessível pela *web* (*web mail*). Através dessa ferramenta, o aluno pode realizar simulações de envio de mensagens (capacitação tecnológica), ter acesso ao atendimento que é subdividido em informações gerais e suporte tecnológico, contatar diretamente a coordenação ou a secretaria e enviar mensagens relacionadas ao conteúdo destinadas para o professor e/ou tutor.

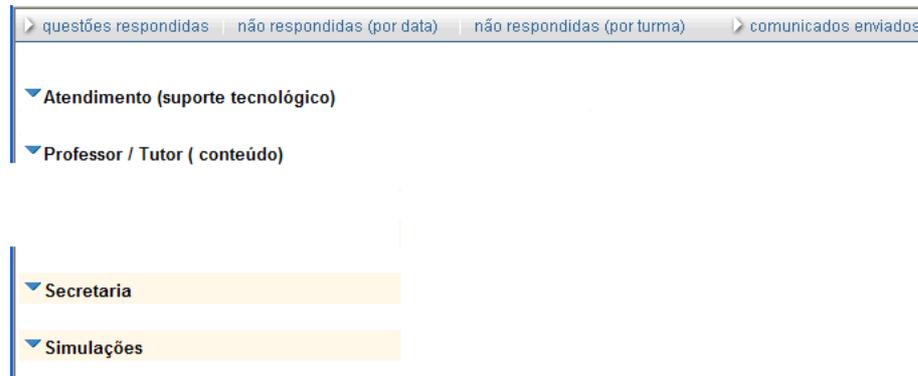


Ilustração 28: Tela principal de acesso às mensagens postadas no Correio Acadêmico

Como tutora das disciplinas de CDI I e II, bem como da disciplina de matemática oferecida pelo curso de Ciências Contábeis, foi possível identificar, durante esses dois semestres de atividade, que existe uma centralização da ferramenta *Correio Acadêmico*, durante a realização dessas disciplinas, uma vez que ela consiste no principal meio de comunicação entre alunos e instituição. Cabe ressaltar que essa é a nossa percepção, como tutora das disciplinas já mencionadas e que acreditamos não poder ser generalizada a todas as disciplinas oferecidas pela entidade.

Todas as mensagens postadas pelos alunos e destinadas ao professor e/ou tutor, no 2º semestre de 2009, por meio do *Correio Acadêmico*, foram analisadas e subdividas em dez categorias, descritas a seguir:

- **Oficina:** o professor da disciplina postou comunicado (ver anexo IV), convidando os alunos a participarem das oficinas propostas neste trabalho. Isso, para selecionarmos os sujeitos da pesquisa, bem como verificarmos se houve mudanças na realização e respostas às atividades propostas, intituladas, respectivamente, de 1º e 3º episódios. Os alunos interessados em participar deveriam confirmar presença por meio do *Correio Acadêmico*, motivo pelo qual foram postadas algumas mensagens sobre este assunto;
- **Nota:** as mensagens postadas pelos alunos, questionando a anulação de notas de trabalhos identificados como cópias e questões tangenciais a este assunto, bem como solicitação de nota para aprovação na disciplina foram consideradas nesta categoria;
- **Conteúdo:** as dúvidas relacionadas ao conteúdo da disciplina, seja na realização das atividades, ou durante os estudos, enquadram-se nesta categoria;
- **Prorrogação:** as mensagens consideradas nesta categoria foram as solicitações, por motivos diversos, da prorrogação de entrega das atividades;
- **Questões Tecnológicas:** a postagem de trabalhos, dentro ou fora do prazo, com extensão não-compatível com a da instituição, as dificuldades para se encontrar as atividades postadas pelo professor/tutor, os problemas no envio da atividade, a postagem de arquivo incorreto por parte da instituição, os entraves ao se baixar e utilizar programas gráficos demandados pela disciplina e dificuldades na digitação dos trabalhos enquadram-se nesta categoria;
- **Sugestão de respostas:** a solicitação dos alunos pela divulgação da sugestão de respostas das atividades propostas, bem como das provas presenciais fazem parte deste tópico. Desse modo, objetivando um melhor aprendizado do conteúdo abordado, o aluno pode identificar os erros cometidos nos trabalhos e saná-los;
- **Prova:** as questões relacionadas à realização de provas, como por exemplo, material que pode ser utilizado, conteúdo abordado, confirmação de local, horário e data,

agendamento de revisão da prova corrigida, confirmação sobre a realização da prova de reavaliação, bem como os critérios desta última integram esta categoria;

- **Agradecimento:** os agradecimentos por parte de alunos pelo acompanhamento e dedicação do professor e do tutor, durante a realização da disciplina, configuram esta item;
- **Encontros Presenciais:** contemplam as solicitações de encontros presenciais para sanar dúvidas ou solicitação de professores particulares;
- **Geral:** as solicitações de antecipação da postagem de atividades ou de revisão de atividade (antes da entrega final), comunicações sobre desistência e/ou dificuldades em conciliar trabalho com estudo à distância apresentam-se nesta categoria.

A distribuição dessas categorias foi compactada no gráfico a seguir:

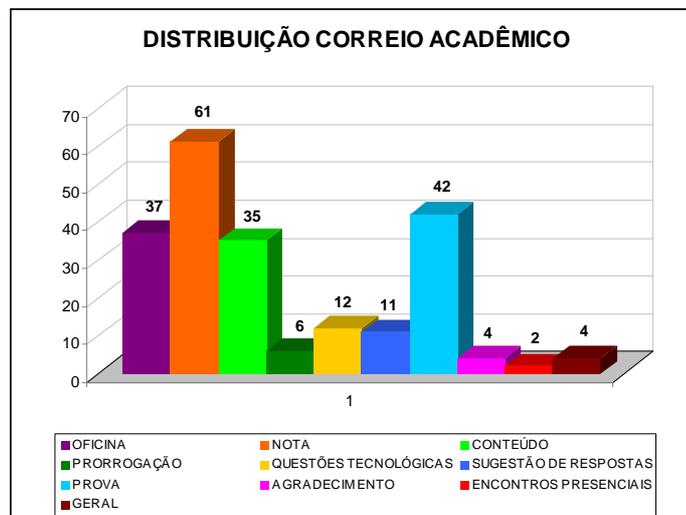


Ilustração 29: Distribuição das mensagens postadas no Correio Acadêmico

Como se pode observar na Ilustração 29, das 214 mensagens postadas no *Correio Acadêmico*, destinadas para o professor e/ou tutor, aproximadamente 29% foram para o questionamento de nota, seguidas por dúvidas relacionadas à prova (20%) e dúvidas de conteúdo (16%). Cabe ressaltar que não levamos em consideração as mensagens relacionadas à confirmação de presença na oficina, por ser uma atividade atípica do curso.

Em seguida, realizamos um segundo filtro, apenas nas três categorias com maior representatividade (questionamento de nota, dúvidas relacionadas à prova e dúvidas de conteúdo), verificando a concentração de alunos que enviaram as mensagens. Constatamos que nas postagens relacionadas à *Nota* e à *Prova*, a relação postagens/ quantidade de alunos ficou em torno de 1,85%, ou seja, um valor próximo de duas mensagens por aluno; por outro lado, levando em consideração a mesma relação na categoria *Conteúdo*, constatamos que esse valor está em torno de três mensagens por aluno. Essas informações podem ser visualizadas no gráfico abaixo:

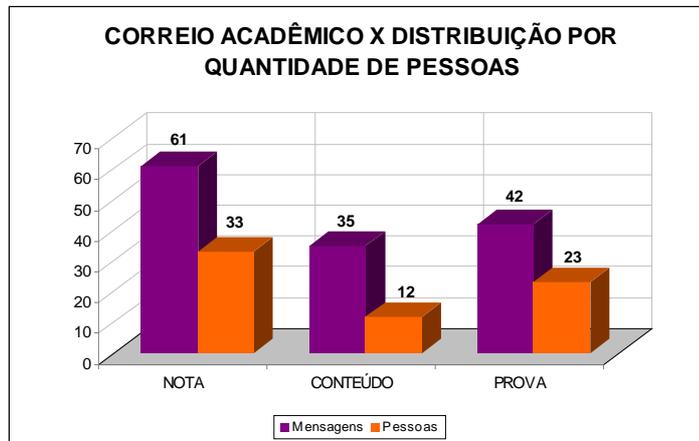


Ilustração 30: Quantidade de mensagens/ quantidade de alunos

Para identificarmos os períodos em que foi postada uma concentração maior de respostas realizamos um levantamento do *Correio Acadêmico* por assunto/ mês de postagem. O resultado dessa análise encontra-se na Ilustração 31.

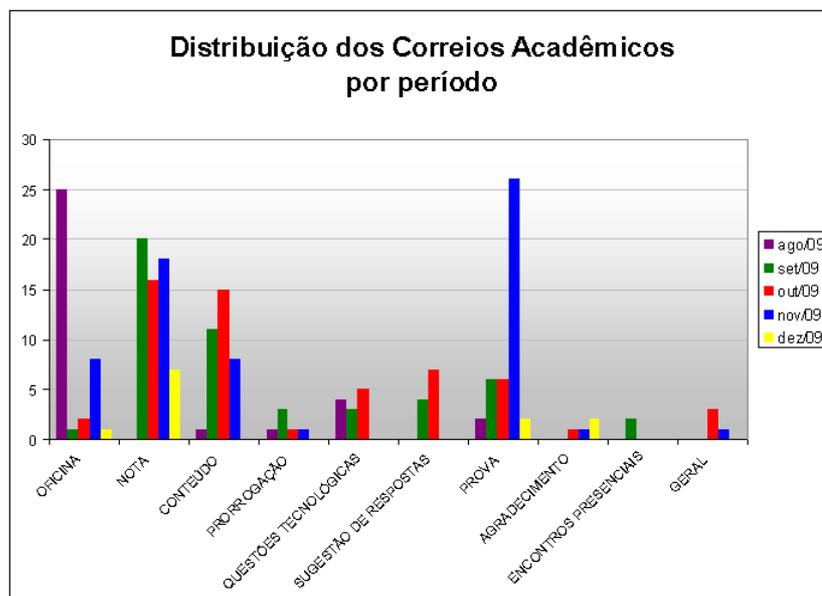


Ilustração 31: Distribuição dos Correios Acadêmicos por período

A constatação desse resultado remete-nos a um importante trabalho⁴¹ em que se destaca a relação existente entre professores e alunos em cursos presenciais de Cálculo na área de exatas. Lachini (2000) apresenta, a partir de uma análise de duas turmas de Cálculo, a visão do professor, bem como a visão do aluno em relação ao Cálculo.

Por um lado, o professor “percebe o Cálculo como uma ciência suporte para o estudo de outras disciplinas. Insiste na importância de o aluno se apropriar das ideias do Cálculo, bem como da metodologia científica” (LACHINI, 2000: 98). Já os alunos “mostram-se interessados em saber para que serve o Cálculo, em aprender como é que se faz para chegar à resposta certa. [...] Por valer nota, o Cálculo também é uma questão de sobrevivência no mundo universitário” (LACHINI, 2000: 100).

Diante dessas constatações, Lachini (2000) apresenta de forma ilustrativa como se dá essa relação entre PROFESSOR-ALUNO-CONTEÚDO e PROFESSOR-ALUNO-NOTA, na modalidade de ensino presencial, da seguinte forma:

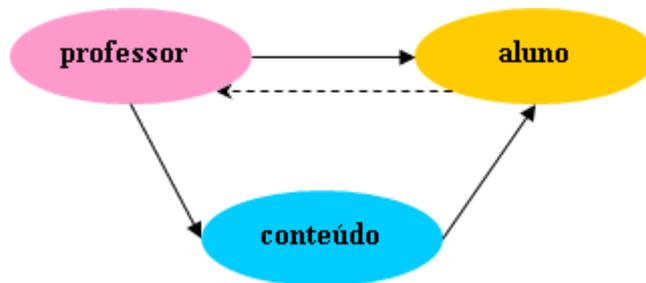


Ilustração 32: Relação PROFESSOR-ALUNO-CONTEÚDO na modalidade presencial
Fonte: (LACHINI, 2000: 99)

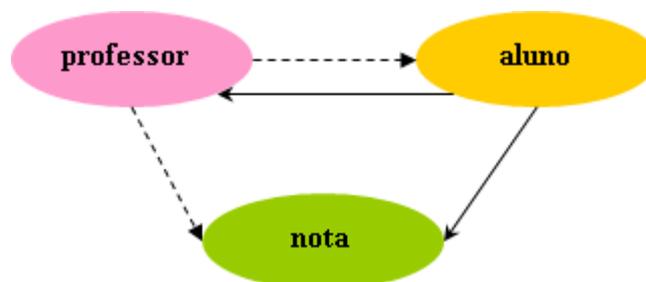


Ilustração 33: Relação PROFESSOR-ALUNO-NOTA na modalidade presencial
Fonte: (LACHINI, 2000: 101)

⁴¹ Lachini (2000). *Por dentro da sala de aula de Cálculo I*.

Como pode ser observado nas ilustrações 32 e 33, “professor e alunos têm percepções diferentes sobre o valor do Cálculo, o que os coloca em posições distintas e faz com que tenham disposições e interesses até certo ponto antagônicos” (LACHINI, 2000: 100). Essa afirmação é corroborada pelos tipos de relação existentes, como demonstram as ilustrações. Isso se dá, pois o aluno parece não objetivar primeiramente o aprendizado, uma vez que “o investimento que os alunos fazem no estudo - busca de resposta - é mínimo” (LACHINI, 2000: 102), mas, sim, na necessidade em adquirir a pontuação exigida para sua aprovação. Já o professor tem uma relação tênue com a nota, por acreditar que a nota é consequência do aprendizado, ou seja, da relação com o conteúdo.

O gráfico⁴² sugere a importância que o aluno confere à nota, como liga o julgamento do professor a seu sucesso ou fracasso em termos de nota; o professor parece não perceber a nota desta maneira. (LACHINI, 2000: 101, grifo nosso)

Acreditamos na possibilidade de se fazer uma analogia dessa interpretação, com as relações entre PROFESSOR-ALUNO-CONTEÚDO e PROFESSOR-ALUNO-NOTA na modalidade de Educação a Distância. Percebemos, por meio das análises realizadas nas ferramentas de comunicação do AVA, bem como as respostas ao questionário postado via *web*, que essas relações se mantêm. Porém, para chegarmos a uma resposta definitiva em relação a essas relações, faz-se necessário um estudo mais aprofundado, o que fugiria aos objetivos deste trabalho.

4.2.2.2 Fórum de Discussão

De acordo com as informações obtidas no *site* da instituição, o Fórum de Discussão

É um espaço aberto para o debate de questões relativas ao conteúdo do curso entre você, seus colegas e seus professores e/ou tutores. A participação no **Fórum de Discussões** poderá ter ou não acompanhamento por parte do professor e/ou do tutor, de acordo com a finalidade a que se destina.

Na disciplina de CDI os assuntos discutidos nessa interface foram subdivididos em categorias:

- **Atividades:** campo destinado às sugestões de respostas das atividades realizadas durante o curso. O professor e/ou tutor faz a postagem e incentiva os alunos a que também postem soluções diferentes das apresentadas ou, ainda, que discutam as respostas postadas em face das resoluções apresentadas pelos alunos, objetivando sanar dúvidas em torno do conteúdo;

⁴² Ilustração 33 deste trabalho.

- **Espaço do Aluno:** espaço para que os alunos conversem sobre assuntos diversos que não dizem respeito, necessariamente, ao conteúdo da disciplina;

Esse espaço destina-se à discussão, entre os alunos, de qualquer assunto. Embora professores e tutores tenham acesso a essa área, ela não pode ser utilizada para a realização de qualquer atividade relacionada ao curso, como pedidos de esclarecimento de conteúdo, avaliações, etc. Para a realização de atividades no fórum, participe dos tópicos específicos, criados com essa finalidade. (*site institucional*)

- **Provas:** campo de sugestões de resolução das questões de provas presenciais, com o mesmo objetivo das atividades;
- **Simulações:** espaço no fórum destinado a postagens enviadas, durante a capacitação tecnológica;
- **Tutoriais:** campo destinado aos tutoriais desenvolvidos pelo tutor a respeito de programas gráficos que serão demandados dos alunos (*Winplot*), bem como o editor de equações e símbolos matemáticos da *Microsoft word (equation)*.

Ao analisarmos este ambiente constatamos que a participação dos alunos tem pouca representatividade: dentre os 156 matriculados, apenas 06 postaram mensagens num total de 08 mensagens. Além disso, apesar do texto de apresentação da categoria *Espaço do Aluno* constar que o ambiente não pode ser utilizado para atividades relacionadas ao curso, as postagens se referem à solicitação de sugestões de respostas, nota de prova e reavaliação.

4.2.2.3 Reuniões Virtuais (*chat*)

As *Reuniões Virtuais* consistem em

Reuniões virtuais (*on line*), realizadas por meio de um programa de bate-papo (*chat*), de forma síncrona, isto é, em tempo real. Essas reuniões podem ser limitadas à simples troca de mensagens de texto ou podem incluir apresentações de *slides* em quadro-branco, compartilhamento de telas de computador e até mesmo áudio e vídeo. (*site Institucional*)

Porém, durante o acompanhamento dos alunos, no 2º semestre de 2009, não foram propostas *Reuniões Virtuais* na disciplina de CDI⁴³.

⁴³ As reuniões virtuais podem ser propostas pela instituição, pela coordenação ou pelo professor. Depende da estrutura projetada para o curso em questão.

Relacionando a análise do AVA da instituição, realizado no Capítulo 3, com o perfil geral da turma de CDI do 2º semestre de 2009, percebemos que a funcionalidade e a utilização do AVA em questão parecem se limitar a questões administrativas, bem como a funcionar como uma biblioteca virtual. Isso, porque as ferramentas de Comunicação revelaram-se utilizadas mais como um meio de informação para os alunos que propriamente para sanar dúvidas de conteúdo. Além disso, o formato como foi apresentado o material, não explora o AVA em todas as suas potencialidades, limitando-se a um texto estático.

Após o levantamento do perfil dos alunos, remetemo-nos a Lave e Wenger (1991) em sua definição de *comunidade de prática* como “um conjunto de relações entre pessoas, atividades e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades tangenciais e com elementos comuns”. (LAVE; WENGER, 1991: 98).

A esse conceito, acrescentamos uma interpretação de Matos (2000), o qual destaca que

A ideia de comunidade de prática não implica a participação presencial das pessoas nem a definição perfeita de fronteiras sociais, fica como idéia forte a noção de que um dos elementos centrais na caracterização da comunidade é “a participação num sistema [sistemas de relações mais gerais] de atividades acerca das quais os participantes partilham compreensões (significados) relativamente àquilo que estão a fazer e o que isso significa para as suas vidas e para as suas comunidades” (p. 98). (MATOS, 2000: 69)

Atentos às componentes da PPL focamos nosso olhar ao envolvimento dos alunos inseridos nas práticas da disciplina de CDI a distância quando investigados como participantes em uma *comunidade de prática*.

4.3 Seleção dos participantes

4.3.1 Realização da Oficina

Caracterizada neste trabalho de pesquisa como 1º Episódio, passamos, agora, a descrever a aplicação da oficina e como se deu a seleção dos alunos por meio dela.

Dos 156 alunos matriculados, 26 realizaram a atividade. Compareceram alunos dos cursos de Engenharia Civil, Ciências da Computação, Física, Engenharia de Produção, Mecatrônica, Engenharia de Energia, Engenharia de Controle e Automação, Sistemas de Informação, Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação e Ciências Atuariais distribuídos da seguinte forma:

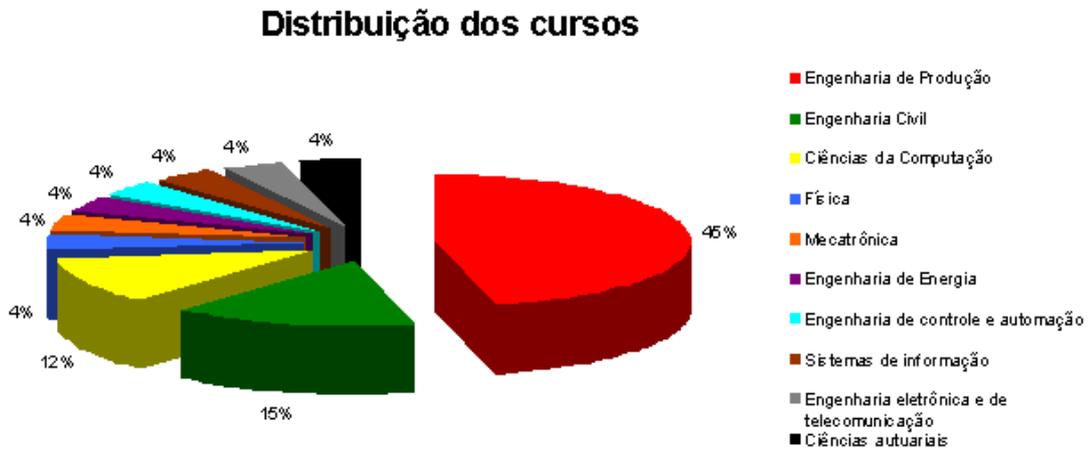


Ilustração 34: Distribuição dos Cursos - Oficina

Destes 26 alunos, 10 (dez) foram convidados a participar efetivamente como sujeitos da pesquisa. Essa seleção levou em consideração os seguintes critérios:

- Convite a homens e mulheres;
- Análise das respostas apresentadas na atividade.

4.3.1.1 Critérios para interpretação das atividades e seleção dos sujeitos

Como apresentado no tópico 3.3.2 no capítulo Opção Metodológica, Procedimentos e Instrumentos, a oficina foi composta por três atividades e em cada uma delas a expectativa era a de provocar as seguintes discussões:

Quadro 3: Critérios para avaliação das atividades

ATIVIDADE 01	ATIVIDADE 02	ATIVIDADE 03
<i>Tema: Função</i>	<i>Tema: Limite de funções</i>	<i>Tema: A derivada como taxa de variação (velocidade instantânea)</i>
<p>✓ A proposta era a de que o aluno, ao navegar pelo aplicativo, identificasse que essa função, apesar de inicialmente parecer uma representação de função do 1º grau, na verdade, tratava-se de uma função do 2º grau. Essa afirmação poderia ser corroborada, pelo menos, de duas maneiras diferentes: 1) o aluno, a partir da ferramenta <i>zoom out</i>, altera a visualização e identifica que</p>	<p>✓ Verificar que ao dar <i>zooms</i> sucessivos a parábola se confunde com uma reta, próximo ao ponto escolhido para análise;</p> <p>✓ Verificar que, ao alterar o ponto de observação, a inclinação da reta se altera;</p> <p>✓ Verificar que, quando Δx diminui (próximo de zero) a reta secante tende a reta tangente ao ponto P;</p>	<p>✓ Identificar que a velocidade nula será no ponto mais alto da parábola (vértice) e verificar que neste instante a inclinação da reta tangente é “zero”;</p> <p>✓ Relacionar a velocidade da bola, em cada instante, com a inclinação de uma reta tangente a um ponto específico (instante analisado);</p>

<p>se trata de uma parábola e não de uma reta, e, 2) o aluno utiliza a ferramenta “a função” e verifica que o modelo algébrico apresentado consiste em uma função do 2º grau;</p>	<p>✓ Explicar que a reta tangente ao ponto P é determinada, quando Δx é próximo de zero. Outra maneira de identificar é por meio da aproximação do ponto Q ao ponto P, identificando que a reta secante tende à reta tangente.</p>	<p>✓ Ser capaz de determinar a velocidade nos instantes 1,2 e 4,4, por meio da análise apresentada no item anterior.</p>
<p>✓ Conhecer as estratégias para se determinar a equação de uma reta, a partir de dois pontos ou a partir de um ponto, e o coeficiente angular.</p>		

Frente às expectativas das respostas, classificamos as atividades em *boas*, *médias* e *ruins*, de acordo com a seguinte leitura:

- *Boas*: aquelas em que o aluno foi capaz de identificar cinco ou mais pontos destacados nas expectativas de respostas;
- *Médias*: aquelas em que os alunos identificaram entre três e cinco características; e,
- *Ruins*: aquelas em que os alunos identificaram menos de três características.

Desse modo, a classificação das atividades ficou assim distribuída:

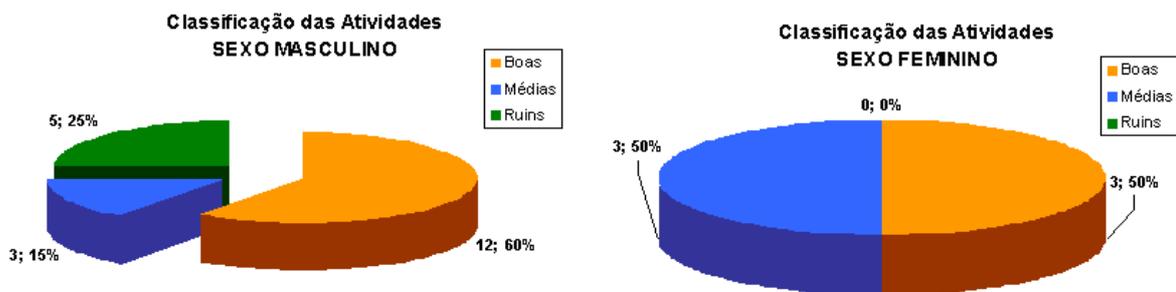


Ilustração 35: Classificação das Atividades

Objetivando selecionar dez alunos, cinco do sexo feminino e cinco do sexo masculino, utilizamos, nesse momento, o seguinte critério: como compareceram apenas seis mulheres, cinco delas foram convidadas, uma vez que uma, durante a oficina informou que não poderia participar desse processo. Para os cinco convidados restantes foi determinada a seguinte proporção: selecionar dois alunos que desenvolveram atividades consideradas *boas*, dois com atividades consideradas *ruins* e um das atividades *médias*. Em cada grupo, assim delimitado, a escolha foi aleatória.

Foi enviado um *e-mail* para os dez alunos selecionados, através de seu endereço pessoal, convidando-os a participar da pesquisa durante aquele semestre. Dos dez convites enviados, obtivemos quatro retornos a respeito da participação na pesquisa e, dentre eles, apenas dois favoráveis à participação efetiva. Acompanhamos, assim, durante o semestre em que foi oferecida a disciplina, apenas duas alunas, do sexo feminino: Débora e Jionara, que autorizaram referência ao nome próprio.

4.4 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

4.4.1 Jionara

Jionara tem 26 anos, é solteira e não tem filhos. Trabalha na área de projetos há 11 anos e, atualmente, cumpre uma carga horária de 44 horas semanais. Seu pai possui formação superior incompleta na área de Estudos Sociais e sua mãe é formada em Pedagogia. Jionara concluiu o ensino médio na rede particular e é o primeiro curso superior que realiza. Considera seu conhecimento em informática de nível avançado, pois tem domínio dos programas básicos: *Windows*, *Word* e *Excel* e, além destes, utiliza programas como o *AutoCAD* para realização de projetos, área em que atua profissionalmente:

Qual informática? Porque eu trabalho com vários programas, assim, eu domino os programas como *word*, *excel*, isso ai eu sei tudo [...] *autoCAD* [...]

Está no último período de Engenharia Civil, embora ainda cursando disciplina do primeiro, e é a terceira vez que cursa a disciplina de Cálculo I. A primeira foi realizada na modalidade presencial, mas, devido a problemas pessoais e financeiros, e como afirmado em entrevista, precisou abandonar a disciplina e, inclusive, trancar o curso, porém não especificou por quanto tempo. A segunda vez foi realizada na modalidade à distância, no entanto, por motivo de doença não foi possível realizar as provas presenciais, o que resultou em sua reprovação.

Em 2009, a aluna matriculou-se, novamente, na disciplina de Cálculo I, na modalidade virtual, por indicação dos próprios colegas. Afirma que, por estar irregular no curso (pendente com matérias disponibilizadas em períodos já cursados pela aluna) seria interessante a possibilidade de conseguir concluir a disciplina virtualmente, tendo, assim, tempo disponível para cursar outras disciplinas na modalidade presencial e diminuição da possibilidade de coincidir diferentes disciplinas em horários concomitantes. Afirma Jionara:

[...] deixa eu te falar o que eu acho seu eu fizesse presencial [...] eu estou precisando formar então, assim, meus horários tava muito carregado é uma matéria de 90 horas então se eu fizesse ela; se eu repetisse presencial, já que eu tenho a possibilidade de virtual eu ia ter que deixar um tanto de matéria que eu tava precisando de fazer e

tipo assim eu acho que é uma vantagem nesse negócio⁴⁴ [...] (trecho da entrevista realizada em 12/09/2009)

Por não possuir *internet* em casa, Jionara costuma estudar no trabalho (horário de almoço e/ou após o expediente), bem como em *lanhouses*. Mas, segundo ela, faz uso da *internet* somente para postar suas atividades. Ela prefere estudar sozinha em livros e apostilas e, quando necessário, busca alguns conceitos no *site* do *Google*. Ela declara desconhecer o AVA disponibilizado pela instituição de ensino, não utilizando ferramentas importantes, tais como: *Correio Acadêmico*, *Site Institucional* (sugerido pelo professor da disciplina) e *Revisão das Atividades*. Além disso, a aluna declara não possuir uma rotina de estudos, embora se organize para a realização e entrega das atividades, dentro do prazo estipulado no cronograma da disciplina, e quanto ao estudo para a realização das provas.

Geralmente eu não estudo pelo computador; eu tenho as apostilas e aí eu vou fazendo os exercícios eu mesma sozinha, num estudo com ninguém [...]

Mas, eu, por exemplo, eu entro lá vejo os trabalhos que tem que fazer; fiz os trabalhos todos, aí no dia da prova eu fui lá e fiz a prova então assim ehhhh eu faço mesmo é os trabalhos e quando tá perto de prova estudar pra prova [...]

Em relação à Educação a Distância, Jionara acredita que essa modalidade exige muito dos alunos e que tem muito potencial para oferecer, mas ainda é pouco explorada por parte da instituição de ensino. Por outro lado, Jionara afirma que, os alunos, muitas vezes, buscam um curso à distância, apenas pela flexibilidade de horário, não utilizando as ferramentas e/ou recursos tecnológicos disponíveis para esta modalidade, uma vez que continuam com a mesma rotina de estudo utilizada nas disciplinas cursadas presencialmente: ou seja, lançando mão de livros, apostilas, realização das atividades e provas.

[...] agora o principal negócio da disciplina virtual [...] da matéria virtual é que você tem que ter disciplina mesmo porque você não tem ninguém pra te cobrar, você faz seu horário aonde você quer do jeito que você quer e tal, o que eu vejo que a maioria dos meus amigos, por exemplo, que fizeram, todo mundo teve reprovação quem não levou a sério. por quê? Porque você precisa (**pausa**) tem gente que precisa ser cobrado pra dar resultado não é verdade? Então, assim, pra esse tipo de pessoa realmente é bobagem [...]

[...] exige, tem que ter disciplina [...] eu acho que é uma boa opção, tem muito potencial, mas ainda não é explorado porque muita gente tem gente que nem sabe que [...]

(trecho da entrevista realizada em 12/09/2009)

⁴⁴ Educação a Distância

Como vantagens da modalidade virtual de ensino, Jionara destaca a flexibilidade de horário e o melhor uso dos recursos tecnológicos para a aprendizagem. Apesar de não utilizá-lo, ela acredita na possibilidade de ser um diferencial na construção do conhecimento.

Não, não; eu acredito, mas tipo assim como eu nunca fiz então eu não sei te falar tipo assim eu nunca (**pausa**) igual você estava falando do *site* eu nunca entrei, não conheço, então [...]

Como desvantagens foram destacadas a ausência do contato pessoal e a dificuldade em explicitar dúvidas (matemática), através de textos. Jionara acredita que para se obter um resultado favorável em disciplinas à distância o aluno deve possuir as seguintes características: organização, disciplina, comprometimento e autodidatismo.

Quando questionada sobre a comparação entre o tempo de estudo dedicado para disciplinas cursadas presencialmente e à distância, Jionara informou que, em ambas as situações, o tempo de estudo requerido depende da disciplina cursada e não, propriamente, da modalidade de ensino.

4.4.2 Débora

Débora tem 21 anos, é solteira, mora com seus pais e não tem filhos. Ingressou no curso de Engenharia de Produção, no 2º semestre de 2008, e tem previsão de conclusão para julho/2013. Concluiu o ensino médio em uma instituição de ensino particular e, em seguida, realizou curso técnico de contabilidade e outro de montagem e manutenção de computadores. Esta última é a sua área de atuação profissional, à qual dedica 44 horas semanais, de segunda a sábado. Seu pai possui o ensino médio completo e sua mãe é formada em Direito, e atua profissionalmente nessa área.

Conforme declarado por Débora, é a segunda vez que cursa a disciplina de Cálculo I. A primeira foi realizada na modalidade presencial. Motivada por sua reprovação e objetivando continuar regular com a turma na qual ingressou no início do curso, Débora, através de indicações de outros colegas, matriculou-se na disciplina optando pela modalidade de Educação a Distância. Ela ressalta que tinha um preconceito em relação à EaD, e por este motivo buscou informações com alunos que já haviam cursado a disciplina nessa modalidade, bem como com professores da área, buscando minimizar sua visão negativa em relação ao ensino a distância. Porém, segundo seu relato, somente após o início do curso e a entrega da

1ª atividade, ela verificou que essa modalidade de ensino está viabilizando seu efetivo aprendizado e a visualização de conceitos de forma mais clara, produtiva e até prazerosa.

Eu acho o seguinte: eu tinha muito preconceito quanto ao curso a distância, [...] até que um belo dia eu não passei na matéria e eu tive que repetir a matéria e eu optei por ser um curso a distância, porque, pra eu conciliar com a minha turma, porque eu continuo, eu vou formar com a minha turma, mas, aí eu vou fazendo as que eu não passei virtual [...] ou eu bagunçava meu horário todo ou então eu fazia a distância e acompanhava a minha turma, aí acabou que eu me surpreendi porque os cursos a distância são bons, você tem que se empenhar mais porque as repostas são discursivas, não é de desenvolvimento de raciocínio, até porque raciocínio você copia do colega [...] e aqui, você mesmo que tem que fazer e se você não souber fazer, como o sistema detecta resposta igual todo mundo é obrigado a fazer [...]

Quando questionada sobre as principais características que melhor definem os alunos da EaD, ela destacou: a disciplina, o comprometimento e o autodidatismo. O interessante é que a aluna declarou preferir estudar sozinha; mas, após a realização de resumos e das atividades propostas, Débora afirmou que se encontra com outros colegas que compõem um grupo de estudos de CDI. Nesse momento, por já ter estudado a matéria e ter realizado os exercícios, a aluna identifica suas dificuldades e também sua compreensão sobre o assunto abordado. Desse modo, ela utiliza esses encontros para sanar dúvidas e/ou para contribuir com algum colega que esteja com dificuldades de entendimento sobre algum ponto do conteúdo estudado.

Igual eu, por exemplo, eu não gosto de antes, igual, eu peguei a atividade antes de sentar com o povo pra discutir ou pra ensinar pro povo eu gosto de fazer sozinha, entendeu pra eu conseguir aprender e (**pausa**) para ver o que eu sei e o que eu não sei. É igual quando você vai pra uma aula e que você já tinha estudado o conteúdo, você vai só com as dúvidas [...]

Débora declara que todas as atividades, além do cálculo algébrico, devem trazer a explicação ou justificativa dos cálculos desenvolvidos. Segundo ela, apesar da dificuldade encontrada por ela e por seus colegas, isso tem ajudado muito na compreensão dos conceitos e, conseqüentemente, no processo de aprendizagem.

Apesar de não acreditar inicialmente na EaD, Débora, hoje, a define como uma modalidade que exige muito dos alunos, pois não existe a presença do professor para cobrá-los efetivamente, o que resulta em uma auto-organização do tempo e espaço de estudo. Porém, conforme afirma, isso não demanda mais tempo do que se estivesse cursando a disciplina na modalidade presencial, pois o bom desempenho em uma ou em outra modalidade depende do comprometimento. No seu caso, o comprometimento efetivo aconteceu na modalidade à distância e não na presencial, o que lhe foi uma grata surpresa.

Como vantagens do ensino virtual, Débora destacou a flexibilidade de tempo e espaço e ressaltou que prefere estudar em casa durante a madrugada, para melhor uso dos recursos tecnológicos para a aprendizagem, bem como o desenvolvimento da habilidade da escrita.

É até mesmo aquela construção de gráfico que a gente fez lá no *winplot* e quando eu fui pesquisar, também, tinha uma questão que falava ah quando muda “b”, quando muda “m” ai eu entrei num *site* ai, fuçando né no Cadê. Ai mostrava a diferença em 3D assim (**pausa**) eu não sei aonde que eu entrei, é que tem hora que você abre uma página, que abre outra, que abre outra, que abre outra [...]

Eu gosto de escrever, eu até escrevo bem em texto dissertativo e tal, mas quem não tem apanha, porque igual, outro dia uma menina falo assim “o Débora você que é boa pra escrever”, mas, se eu for escrever vai ficar igual ao meu, é o que eu entendi, então não dá pra fazer pra outra pessoa [...]

Como desvantagem, destacou a falta de uma aula inaugural, explicando todas as possibilidades que o curso oferece, pois, muitas vezes, o aluno não aproveita 100% do curso à distância pela falta de conhecimento; e que apenas o envio do material com as informações não é suficiente, pois os alunos, na maioria das vezes, não o leem.

Não, eu acho que devia ser um pouco (**pausa**) vamos supor no primeiro dia de aula devia ter uma aula mesmo na sala de aula para explicar como funciona porque lê ninguém lê, primeiro porque eu não tenho tempo de ficar lendo aquela “trenheira” e é muito complicado mexer naquele *site* [...] que entra em um, que entra em outro, que entra em outro [...] tem hora que você perde um tanto de coisa, igual eu não sabia que tinha uma área lá pra tirar dúvida [...] tem muita coisa ali que não é passado pra gente e como a maioria ali trabalha [...]

Outra grande desvantagem apontada é a ausência do professor no momento de sanar as dúvidas, já que Débora declara sua dificuldade em elaborar dúvidas por *e-mail*, razão pela qual não utiliza o *Correio Acadêmico*.

Ah é porque a gente não tem, vamos supor, parece que não tem um professor ensinando a gente, entendeu? É a gente pela gente mesmo (**risos**) [...] não tem ninguém me cobrando se a gente tem dúvida não tem como, igual lá na sala “não, hoje eu pergunto o professor”! Não tem como. Porque tem questão que como é que você digita? É complicado. Então é mais fácil abordar um professor de uma outra matéria, cálculo numérico, qualquer coisa e pergunta: “professor como é que faz isso aqui?” Ele esclarece e você vai e continua sua atividade [...]

Na verdade, a gente conversa entre a gente porque fica mais fácil do que mandar é muito burocrático e deve demorar responder [...] custa responder [...] a gente até esquece que mandou.

Durante o seu período de estudo, que, segundo Débora, varia de três a quatro horas semanais, ela utiliza livros, anotações do período em que cursou a disciplina presencialmente e, principalmente, consultas na *internet*, sobre o tema estudado. Após leitura desse material, ela faz resumos que a auxiliam no momento das provas presenciais. Em seguida, Débora resolve

os exercícios avaliativos para posterior discussão com o grupo de estudos (discussão presencial).

[...] de vez em quando eu mexo um “tiquinho”, mas é mais quando tem atividade. Porque quando tem atividade eu faço a atividade direto: eu estudo tudo, leio a apostila, leio o conteúdo, eu leio o livro, o caderno, aí eu já vejo a matéria e já faço a atividade [...] eu faço um resumo, leio a apostila, faço um resuminho (a mão mesmo) porque na prova o que eu faço? Leio os resumos e faço as atividades.

4.4.3 A inserção dos sujeitos no perfil geral da turma

Após levantamento do perfil dos sujeitos da pesquisa por meio da entrevista, é possível verificar como ambas as alunas, Jionara e Débora, estão inseridas no perfil geral obtido pela turma, pós-coleta e análise das respostas ao questionário postado na *web*.

Para organização dos dados, foram selecionados os principais pontos observados nas respostas ao questionário e realizada um quadro com as respostas apresentadas pelos sujeitos pesquisados. Ao final, foi calculado o percentual de respostas que coincidiram com aquelas apresentadas no perfil geral da turma. Desse modo: 100% significam que a resposta de ambas as alunas estão de acordo com o perfil da turma; 50% significam que a resposta de, pelo menos uma delas, coincide com o perfil geral; e 0% significa que nenhuma das respostas dos sujeitos de pesquisa coincide com o perfil geral apresentado.

O resultado dessa análise pode ser acompanhado no quadro a seguir:

Quadro 4: Perfil geral da turma *versus* perfil dos sujeitos da pesquisa

	PRINCIPAIS PONTOS OBSERVADOS	JIONARA	DÉBORA	%
PERFIL SOCIOECONÔMICO	89% dos alunos já cursaram cálculo I	Cursou uma vez presencial e duas à distância	Cursou uma vez presencial e uma vez à distância	100%
	75% são do sexo masculino	Feminino	Feminino	0%
	Idades variam entre 17 e 25 anos	26 anos	21 anos	50%
	Quase 100% dos entrevistados são solteiros e não têm filhos	Solteira – sem filhos	Solteira – sem filhos	100%
	58% trabalham acima de 20 horas semanais	Trabalha 44 h/semana	Trabalha 44 h/semana	100%

ESCOLARIDADE DOS PAIS	<u>Escolaridade do Pai</u> Ensino médio completo ou Ensino superior completo, ambas com 22% das respostas	Superior incompleto	Ensino médio completo	50%
	<u>Escolaridade da Mãe</u> Superior completo (22%)	Superior completo	Superior completo	100%
CURSO/DOMÍNIO EM INFORMÁTICA	44% cursam Engenharia de Produção	Engenharia civil	Engenharia de Produção	50%
	53% consideram seu conhecimento em informática como normal	Avançado	Avançado	0%
OPINIÃO SOBRE EaD	50% optaram pela EaD por indicação dos colegas	Indicação de colegas	Indicação de colegas	100%
	<u>Visão em relação à EaD</u> Exige muito dos alunos	Exige muito dos alunos	Exige muito dos alunos	100%
	<u>Vantagens da EaD</u> Flexibilidade de tempo e espaço e melhor uso dos recursos tecnológicos	Flexibilidade de tempo e espaço e melhor uso dos recursos tecnológicos	Flexibilidade de tempo e espaço e melhor uso dos recursos tecnológicos	100%
	<u>Desvantagens da EaD</u> Ausência do contato pessoal e dificuldades em explicitar dúvidas, a partir de textos	Ausência do contato pessoal e dificuldades de explicitar dúvidas, a partir de textos	Ausência do contato pessoal e dificuldades de explicitar dúvidas, a partir de textos	100%
MÉTODO DE ESTUDO	61% preferem estudar com colega ou em grupo	Estudar sozinha	Estudar sozinha	0%
	36% estudam de uma a duas horas por semana	Não tem rotina de estudo	Três a quatro horas semanais	0%
	39% afirmam não utilizar o <i>Correio Acadêmico</i>	Não tem o hábito de utilizar essa ferramenta	Desconhecia essa ferramenta	100%

De forma sintetizada, temos como pontos comuns entre o perfil geral da turma e o perfil de Jionara e Débora:

- Já terem cursado a disciplina de cálculo anteriormente;
- Serem solteiros e sem filhos;
- Trabalharem acima de 20 horas semanais;
- Mães com ensino superior completo;
- Cursarem a CDI a Distância por indicação de colegas;
- Acreditarem que a EaD exige muito dos alunos;

- Traçarem como vantagens da EaD a flexibilidade de tempo e espaço e, como desvantagens, a ausência do contato pessoal e a dificuldade de se explicitar dúvidas, a partir de textos; e,
- Afirmar não utilizar a ferramenta *Correio Acadêmico*.

Por outro lado, o perfil geral da turma se difere do perfil de Jionara e Débora, no que diz respeito a:

- Sexo;
- Conhecimento em informática;
- Preferência de estudo para CDI; e,
- Dedicção semanal para o estudo de CDI.

Quanto às demais informações, como idade, escolaridade dos pais e curso em que se matriculou, destacamos que apenas Débora se enquadra nesses quesitos.

Como pode se observar, apesar de analisarmos de forma mais criteriosa apenas dois estudantes, o perfil desses sujeitos é muito próximo ao perfil geral apresentado para a turma de Cálculo I.

CAPÍTULO V OS EPISÓDIOS

No capítulo anterior, o contexto da pesquisa foi descrito. Ali, analisamos os dados coletados, incluindo todos os alunos matriculados na disciplina de CDI. Desse modo, foi possível descrever o perfil dos alunos matriculados, no 2º semestre de 2009, na disciplina de CDI, no que se refere ao perfil socioeconômico, escolaridade dos pais, curso realizado/conhecimento em informática, opinião sobre a EaD e método de estudo de CDI a distância. Registramos ainda como se deu a interação entre alunos, professor e/ou tutor, interação essa viabilizada pelas ferramentas de comunicação disponíveis no AVA da instituição, a saber: *Correio Acadêmico*, *Fórum de Discussão* e *Reuniões Virtuais*.

Neste capítulo, o foco de nossa discussão é a análise dos episódios, mencionados no capítulo III – Opção metodológica, procedimentos e instrumentos. No 1º episódio, identificamos e descrevemos a visão dos sujeitos selecionados em relação aos conceitos de função, ideia de limite e interpretação da derivada como taxa de variação. Essa análise foi viabilizada pela oficina aplicada no início do semestre. Em seguida, no 2º episódio, centramos nosso olhar na participação dos dois sujeitos de pesquisa, em uma disciplina realizada à distância. Utilizamos como instrumentos para a coleta de dados a ferramenta *Correio Acadêmico*⁴⁵, os vídeos gerados pelo *CamStudio*, bem como os textos enviados com a descrição do método de estudo. Esses instrumentos viabilizaram descrever como se deu o processo de aprendizagem de Jionara e Débora via hipertexto, bem como analisar a aprendizagem destas alunas sob a perspectiva da Aprendizagem Situada. Concluímos com a apresentação do 3º Episódio, em que buscamos identificar possíveis mudanças conceituais nas respostas apresentadas às atividades propostas nas oficinas (1º e 3º episódios).

5.1 Primeiro Episódio

Como já mencionado, o primeiro Episódio consistiu na aplicação de uma oficina presencial, no laboratório de informática da instituição pesquisada.

⁴⁵ Não realizamos a análise na ferramenta *Fórum de Discussão*, pois das seis mensagens postadas nenhuma delas foi de autoria dos sujeitos pesquisados e; por outro lado, não realizamos a análise da ferramenta *Reunião Virtual*, uma vez que não foram realizados *chats*, durante o semestre de análise.

Para análise das respostas às atividades propostas focaremos nosso olhar no conhecimento matemático disponível ou incorporado pelas duas alunas e evocado ao realizar a atividade, bem como nos instrumentos tecnológicos utilizados.

Nos tópicos que seguem, apresentaremos as respostas de Jionara e Débora, elaborando uma análise, ao final.

5.1.1 Jionara

5.1.1.1 Atividade I

Essa primeira atividade explorou o conceito de função, trazendo em seu roteiro os seguintes questionamentos:

1. Abra o aplicativo *Vcalc* e, explore-o, para ver como ele funciona.
2. O gráfico na tela principal se parece com o gráfico de alguma função que você conhece? Em caso afirmativo, qual função?
3. Como você chegou a essa conclusão?
4. Você sabe representar esta função algebricamente?
5. Para conferir sua resposta, faça o gráfico da sua fórmula com o auxílio do aplicativo e veja se ele coincide com o da tela principal. Discuta o que você vê!

A esses questionamentos Jionara apresentou como respostas:

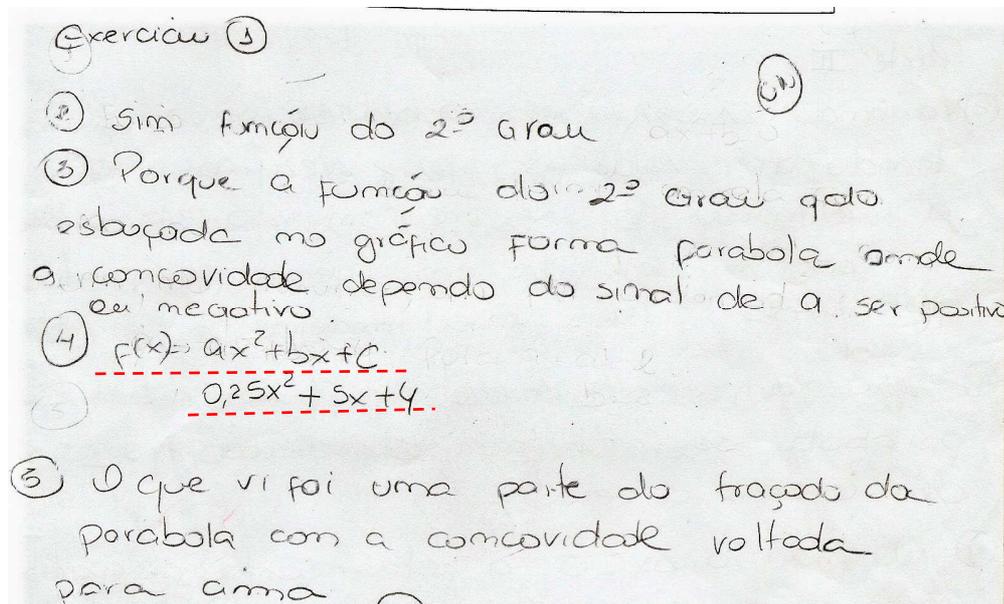


Ilustração 36: Jionara - Atividade I (1ª oficina)

A minha interpretação é que podem ter acontecido duas situações, em relação à resposta apresentada por Jionara: 1) acesso a uma das ferramentas disponíveis no programa: *A função*, e, 2) acesso à ferramenta *zoom* ampliando, assim, a visualização da imagem gráfica apresentada na tela, mostrando-se uma parábola e não uma reta (item 2). Porém, quando

solicitada a justificar sua resposta, a aluna evoca seus conhecimentos em relação a uma função do segundo grau (item 3) e não necessariamente descreve o que a levou a chegar a esta conclusão. Uma vez identificado que, de fato, trata-se de função do segundo grau, Jionara, apresenta sua representação geral, $f(x) = ax^2 + bx + c$ e, particular, $f(x) = 0,25x^2 + 5x + 4$ (item 4), embora a imagem na tela sugerisse o gráfico de uma função do 1º grau. Diante da resposta, inferimos que a aluna, de fato, acessou a ferramenta *A função*, pois só era possível tomar conhecimento da representação algébrica $f(x) = 0,25x^2 + 5x + 4$ por meio da referida ferramenta.

De qualquer modo, Jionara demonstra em suas respostas conhecimento de conceitos básicos da matemática, sintetizados a seguir:

Quadro 5: JIONARA - Síntese Atividade I (1ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS ALUNA	OBSERVAÇÃO DO PESQUISADOR
Relacionando a função e sua representação gráfica	Porque a função do 2º grau, quando esboçada no gráfico, forma parábola onde a concavidade depende do sinal de “a” ser positivo ou negativo.	A aluna associa a imagem da parábola com o gráfico de uma função do 2º grau, incluindo menção à análise do coeficiente “a” na expressão $ax^2 + bx + c$
Representando algebricamente a função	$f(x) = ax^2 + bx + c$ $f(x) = 0,25x^2 + 5x + 4$	A aluna demonstra conhecer o que é um modelo algébrico, incluindo o modelo geral e o específico para a função representada.

5.1.1.2 Atividade II

Esta atividade foi subdividida em duas partes. Na primeira, a intenção é explorar a ferramenta *zoom* e, na segunda, a ferramenta *Taxa de Variação*. Para a primeira parte foram solicitadas as seguintes explorações e análises:

PARTE I – Explorando o ambiente, com a ferramenta *zoom*

1. Escolha um ponto do gráfico da função $y = x^2 - 4$. O que acontece se você der *zooms* sucessivos na região próxima ao ponto escolhido?
2. Repita esta experiência, selecionando outros pontos. Descreva o que você vê, nos diferentes casos, e procure explicar o porquê.
3. O que você vê acontecer ao mover o ponto ao longo da curva, observando-o através da lente do *zoom*?

O relatório apresentado pela aluna inicia-se com a realização do cálculo das raízes da função e um esboço do seu gráfico, como pode ser observado na ilustração, abaixo. Cálculo este que não foi usado posteriormente em nenhum momento e nem solicitado na oficina.

Ilustração 37: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE I

Em seguida, apresenta reflexões sobre as questões propostas na atividade propriamente dita.

Ilustração 38: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE II

Pela formulação inicial das respostas interpretamos que a aluna responde aos itens 1 e 2, deixando o item 3 sem resposta. A aluna destaca que, ao focar um ponto específico (item 1), após a aplicação sucessiva da ferramenta *zoom*, visualizaremos uma reta, e conclui que “a parábola é formada por infinitas retas”. Quando solicitada a repetir a experiência, selecionando outros pontos para análise, a aluna conclui que “em qualquer ponto escolhido percebe-se que a parábola nada mais é que infinitos pontos”.

Aqui, é importante destacar um conflito entre as observações realizadas e as justificativas apresentadas, pois, como em argumentos subsequentes, a aluna em um momento destaca que “a parábola é formada por infinitas retas” e; no outro, por “infinitos pontos”, sem qualquer manifestação de estranhamento ou justificativa relacionando as duas afirmações.

O segundo momento da atividade solicitou:

PARTE II – Explorando o ambiente, com a ferramenta Taxa de Variação

1. Explore o ambiente variando os valores de Δx , clicando no botão sob o título Taxas de Variação. Explore as possibilidades, com auxílio também do zoom, e fixando um ponto qualquer.
2. O que acontece na tela se fixarmos um valor de x e atribuirmos valores cada vez menores a dx ?
3. Por que isso acontece, em sua opinião?
4. Agora, fixe um valor para o acréscimo dx . O que acontece na tela do computador se você mover o ponto x sobre o gráfico, com este valor fixo de dx ? Escolha outros valores para dx e repita a exploração.
5. Como descrever a “reta tangente” à curva desenhada no ponto $(x_0, f(x_0))$, em termos da exploração que você fez em (1), (2) e (3)? Se você tiver uma proposta, explique por que você acredita que ela poderia ser boa!

O relatório de Jionara destaca que, com a redução de Δx , a reta que antes tocava a parábola em dois pontos passa a tocá-la em apenas um, formando, portanto, uma reta tangente.

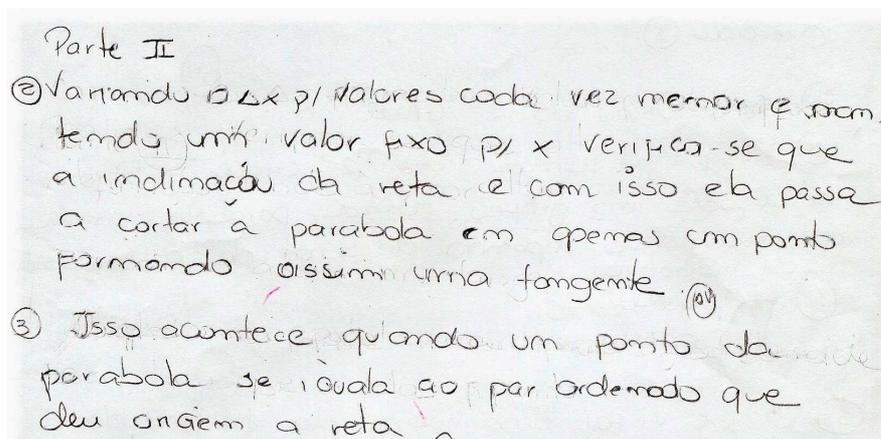


Ilustração 39: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE III

Em resposta ao questionamento quatro, Jionara destaca

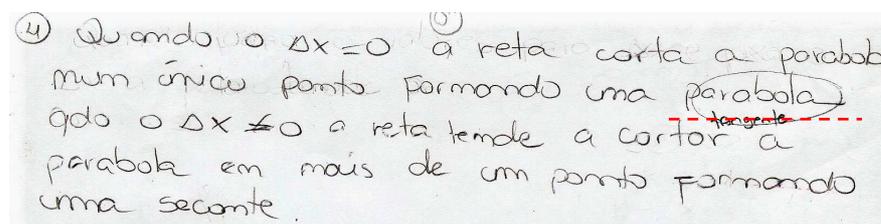


Ilustração 40: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE IV

[na parte circulada acreditamos que a aluna refere-se à reta tangente e não à parábola – grifo nosso]

Percebemos que até o momento, Jionara não expressa a observação que esperávamos de que ao percorrer pontos diferentes da parábola, obtemos inclinações diferentes de retas traçadas na tela.

No entanto, ao analisarmos a resposta de Jionara, na quinta e última questão, encontramos o seguinte comentário:

⑤ Fazendo Δx ora Δx ora x conduziu-se que essas alterações fazem com que as retas mudem de posição o que as classifica com secante, tangente entre outras.

Ilustração 41: Jionara - Atividade II (1ª oficina) – PARTE V
[grifo nosso]

Observamos que aqui a aluna menciona a posição da reta e sua inclinação; porém, essa palavra “posição”, destacada por Jionara, parece referir-se apenas à posição relativa da reta e da parábola, não a relacionando, portanto, com suas diferentes inclinações em cada ponto analisado, como era nossa expectativa ao propor a atividade.

Sintetizamos as respostas referentes à Atividade II, no quadro a seguir:

Quadro 6: JIONARA - Síntese Atividade II (1ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS ALUNA	OBSERVAÇÃO DO PESQUISADOR
Explorando a ferramenta <i>Zoom</i>	Quando se dão vários <i>zoom's</i> (sic) no ponto escolhido, percebe-se que a parábola é formada por infinitas retas. Em qualquer ponto escolhido, percebe-se que a parábola nada mais é que infinitos pontos.	Nesta resposta Jionara apresenta uma ideia incipiente da definição de derivada “substituição da curva pela reta”. É importante também destacar um conflito em sua resposta, pois, num primeiro momento, a aluna afirma que “a parábola é formada por infinitas retas” e, em seguida, “por infinitos pontos”.
Explorando a ferramenta <i>Taxa de Variação</i>	Variando o Δx p/(sic) valores cada vez menor (sic) e mantendo um valor fixo p/(sic) x verifica-se que a inclinação da reta e com isso (sic) ela passa a cortar a parábola em apenas um ponto formando assim uma tangente. Isso acontece quando um ponto da parábola se iguala ao par ordenado que deu origem a(sic) reta. Quando $\Delta x = 0$ a reta corta a parábola num único ponto, formando uma parábola [tangente] qdo (sic) o $\Delta x \neq 0$	Jionara demonstra ter conhecimento do conceito de reta tangente como normalmente é apresentado na geometria, no caso do círculo (tocar em apenas um ponto) e conseguiu visualizar que a redução no Δx resulta na representação desta tangente.

a reta tende a cortar a parábola em mais de um ponto, formando uma secante.

Descrevendo a reta tangente à curva

Fazendo variar ora Δx ora x conclui-se que essas alterações fazem com que as retas mudem de posição o que as classifica como secante(sic), tangente(sic) entre outras. (grifo nosso)

Nesta argumentação, apesar de Jionara não conseguir definir claramente a reta tangente à curva, ela parece compreender que essa variação resulta em uma reta tangente. Inferimos também que a fala “fazem com que as retas mudem de posição” sugere uma compreensão em relação à variação das inclinações das retas tangentes à curva dada. Porém, a aluna não esclarece e nem tece mais detalhes sobre sua perspectiva.

5.1.1.3 Atividade III

Por fim, a atividade III solicita

$y = -16x^2 + 80x$ representa a posição de uma bola, atirada verticalmente para cima, em função do tempo em segundos.

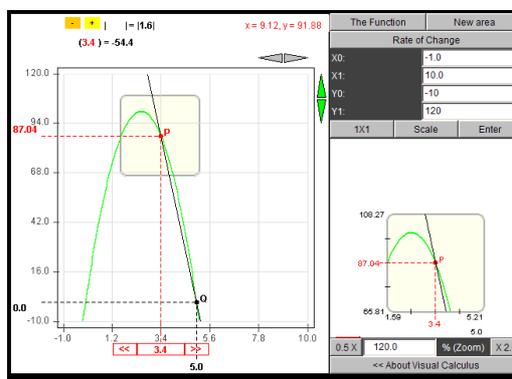


Ilustração 42: Tela principal da Atividade III (Oficina)

Explore as ferramentas *Zoom* e *Taxa de Variação* para identificar em qual momento a bola atinge velocidade nula. Escreva um texto explicando o raciocínio utilizado. Com base nessa explicação elaborada por você, veja se é possível determinar a velocidade da bola nos instantes: $x = 1.2$ e $x = 4.4$ segundos. Quais foram as velocidades? Descreva o que você vê.

Em seu relatório, Jionara apenas justifica e apresenta qual é o instante em que a bola atinge velocidade nula, como a seguir:

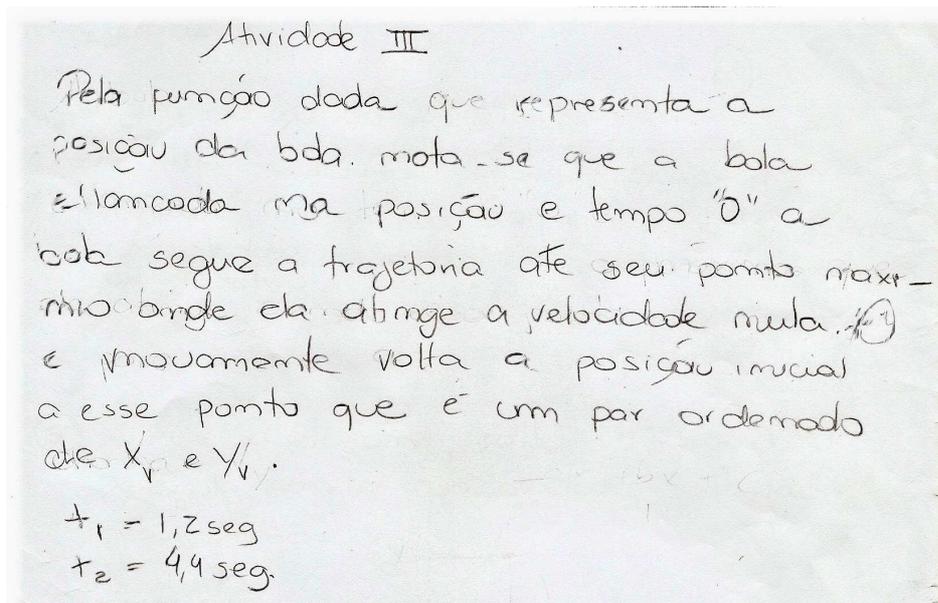


Ilustração 43: Jionara - Atividade III (1ª oficina)

Jionara não concluiu a atividade, não respondendo, portanto, a viabilidade de se determinar a velocidade da bola nos instantes 1.2 e 4.4, respectivamente. Percebemos que, na explicação da aluna, não foi observada nenhuma relação entre o coeficiente angular da reta tangente e a velocidade da bola. Sua justificativa parece basear-se em entendimentos prévios, uma vez que é a terceira vez que a aluna cursa a disciplina de CDI, e não, necessariamente, pela exploração do ambiente.

A seguir, uma síntese de suas respostas:

Quadro 7: JIONARA - Síntese Atividade III (1ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS ALUNA	OBSERVAÇÃO DO PESQUISADOR
Determinando o instante em que a bola atinge velocidade nula	Pela função dada que representa a posição da bola nota-se que a bola é lançada na posição e tempo "0" a bola segue a trajetória até seu ponto máximo onde ela atinge a velocidade nula e novamente volta a(sic) posição inicial a esse ponto que é um par ordenado de x_v e y_v	A aluna demonstra conhecimento sobre a noção de vértice da função de 2º grau, associando-o ao ponto máximo. Além disso, ela demonstra conhecimento de representação de pontos como pares ordenados.
Apresentando às velocidades nos instantes 1.4 e 4.4 segundos	-	A aluna não concluiu a atividade.

5.1.2 Débora

5.1.2.1 Atividade I

A atividade I

1. Abra o aplicativo *Vcalc* e explore-o, para ver como ele funciona.
2. O gráfico na tela principal se parece com o gráfico de alguma função que você conhece? Em caso afirmativo, qual função?
3. Como você chegou a essa conclusão?
4. Você sabe representar esta função algebricamente?
5. Para conferir sua resposta, faça o gráfico da sua fórmula com o auxílio do aplicativo e veja se ele coincide com o da tela principal. Discuta o que você vê!

Débora, em seu relatório registra:

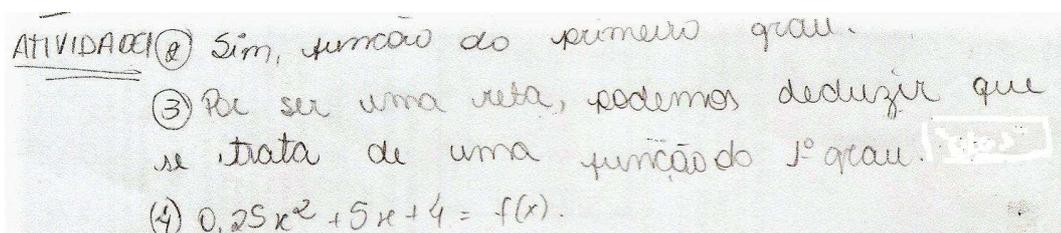


Ilustração 44: Débora - Atividade I (1ª oficina) – PARTE I

A aluna identificou a imagem que estava na tela como sendo uma função do primeiro grau (item 2) e justifica sua escolha pela visualização na interface do computador (item 3). No entanto, ao representar essa função algebricamente (item 4), a aluna registra $0,25x^2 + 5x + 4 = f(x)$. Como Jionara, a resposta sugere a utilização de uma das ferramentas disponíveis no programa, o que será confirmado na próxima resposta de Débora. Observe que aqui a identificação algébrica é conflitante com a primeira resposta. Além disso, a expectativa com a questão 4 da atividade era a de que o aluno determinasse a equação de uma reta, utilizando, para isso, dados na imagem gráfica, representada na tela. Porém, a aluna escolheu e seguiu um caminho diferente, como ela mesma esclarece.

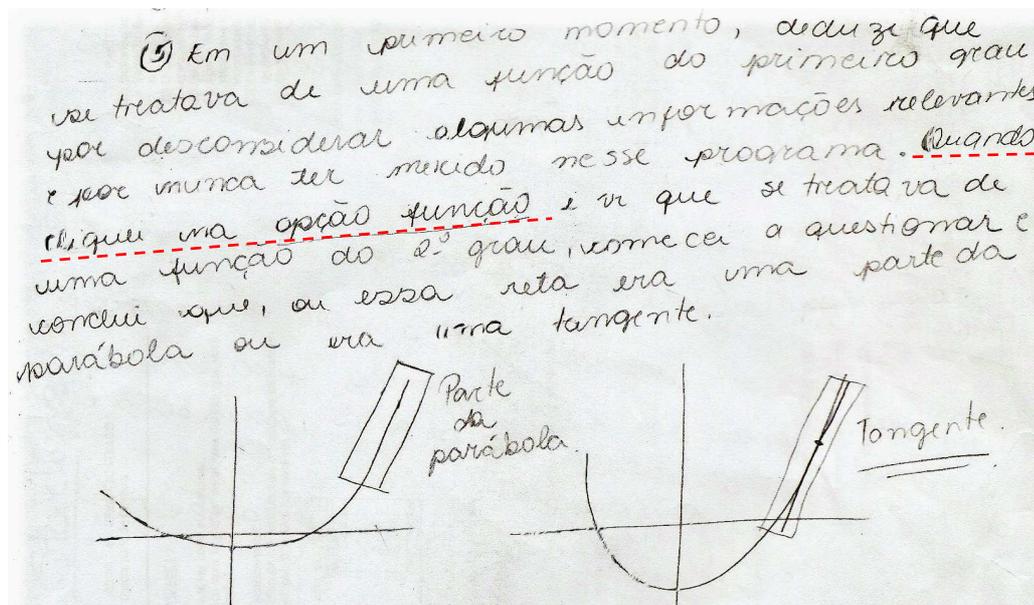


Ilustração 45: Débora - Atividade I (1ª oficina) – PARTE II
[grifo nosso]

Observe-se que a exploração da ferramenta disponível *A função* faz com que Débora reflita se de fato aquela reta se tratava de uma função do 1º ou do 2º grau. Avança em suas reflexões, apresentando duas possibilidades: 1) a representação gráfica se tratava de uma parte da parábola, ou 2) a reta visualizada se tratava de uma reta tangente.

Complementando seu raciocínio, a aluna apresentou as seguintes considerações:

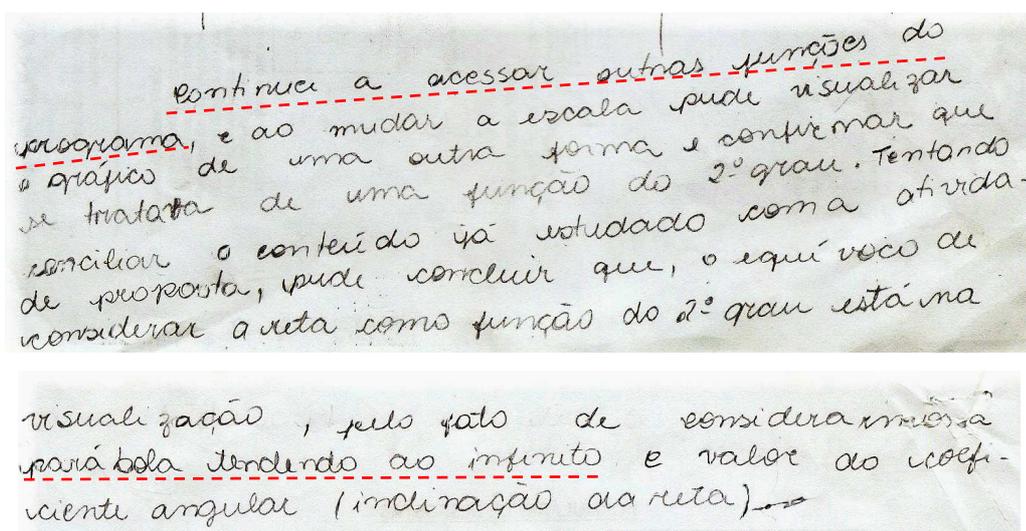


Ilustração 46: Débora - Atividade I (1ª oficina) – PARTE III
[grifo nosso]

A possibilidade aberta pelas outras ferramentas do aplicativo que são utilizadas pela aluna em sua exploração leva Débora a fazer alterações na escala, o que interferiu no recorte de

visualização inicial. Débora conclui que, de fato, a representação gráfica trata-se de uma função do 2º grau e que, portanto, a reta visualizada nada mais é do que uma parte da parábola “tendendo ao infinito”.

Embora Débora conclua que, de fato, a representação na tela trata-se de uma função do 2º grau, a sua justificativa refere-se a um recorte específico da função, uma vez que ela limita seus argumentos a uma reta relacionada a um trecho do ramo da representação gráfica da parábola.

Nesta primeira análise, percebemos um entendimento de conceitos básicos iniciais do Cálculo. Sintetizamos tais momentos, no quadro a seguir:

Quadro 8: DÉBORA - Síntese Atividade I (1ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS ALUNA	OBSERVAÇÃO DO PESQUISADOR
Relacionando a função e sua representação gráfica	Sim, função do <u>primeiro grau</u> . Por ser <u>uma reta</u> , podemos deduzir que se trata de uma função do 1º grau.	A aluna identifica a reta (visualização gráfica) como sendo uma função do primeiro grau (modelo matemático)
Representando algebricamente a função	Quando cliquei na opção função e vi que se tratava de uma <u>função do 2º grau</u> , comecei a questionar e conclui que, ou essa reta era uma parte da <u>parábola</u> ou era uma <u>tangente</u> . Continuei a acessar outras funções do programa, e ao mudar a escala pude visualizar o gráfico de uma outra forma e confirmar que se tratava de uma função do 2º grau. Tentando conciliar o conteúdo já estudado com a atividade proposta, pude concluir que o equívoco de considerar a reta como função do 2º grau está na visualização, pelo fato de considerarmos a parábola tendendo ao infinito e valor do coeficiente angular (inclinação da reta).	A aluna compreende o que é um modelo algébrico e consegue identificar a função visualizada, após o <i>zoom</i> , com o modelo de funções do 2º grau ($y = ax^2 + bx + c$). Além disso, sabe que o gráfico dessa função recebe o nome de parábola. Conseguiu, também, fazer um esboço coerente desse gráfico e apresentou ter conhecimentos sobre o conceito de reta tangente.

5.1.2.2 Atividade II

Em seu questionamento sobre a parte I da atividade II

PARTE I – Explorando o ambiente, com a ferramenta zoom

1. Escolha um ponto do gráfico da função $y = x^2 - 4$. O que acontece se você der *zooms* sucessivos na região próxima ao ponto escolhido?
2. Repita esta experiência, selecionando outros pontos. Descreva o que você vê, nos diferentes casos, e procure explicar o porquê.
3. O que você vê acontecer ao mover o ponto ao longo da curva, observando-o através da lente do *zoom*?

Débora chegou a conclusões bem semelhantes às apresentadas na Atividade I.

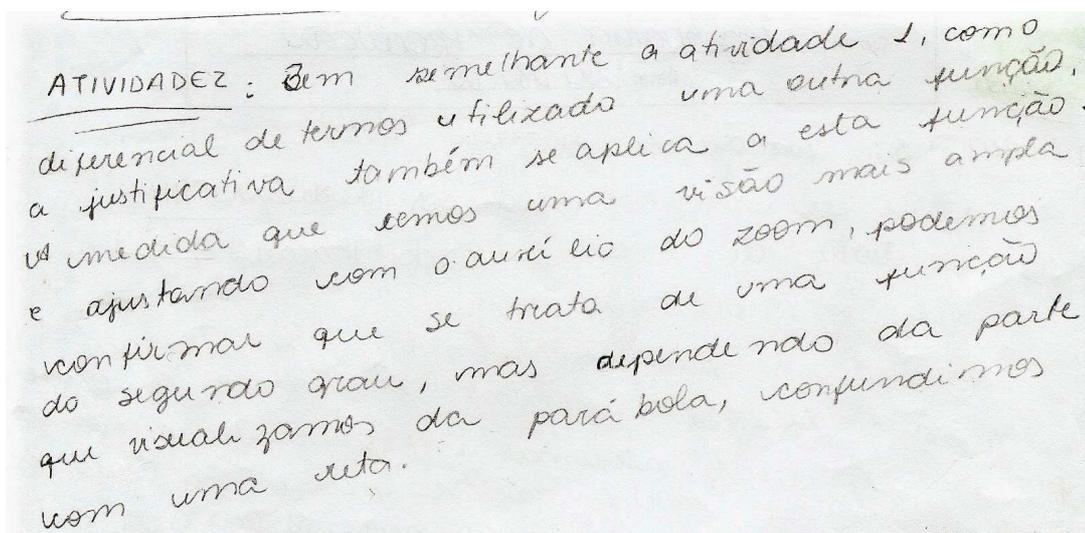


Ilustração 47: Débora - Atividade II (1ª oficina) – PARTE I

Cabe ressaltar que durante a realização dessa atividade não há menção, por parte da aluna, à exploração da ferramenta *zoom*, deixando variar o ponto ao longo da curva (item 3).

Abaixo, a sequência de atividades propostas para a exploração da ferramenta Taxa de Variação:

PARTE II – Explorando o ambiente, com a ferramenta Taxa de Variação

1. Explore o ambiente variando os valores de Δx , clicando no botão sob o título Taxas de Variação. Explore as possibilidades, com auxílio também do *zoom*, e fixando um ponto qualquer.
2. O que acontece na tela se fixarmos um valor de x e atribuirmos valores cada vez menores a dx ?
3. Por que isso acontece, em sua opinião?
4. Agora, fixe um valor para o acréscimo dx . O que acontece na tela do computador se você mover o ponto x sobre o gráfico, com este valor fixo de dx ? Escolha outros valores para dx , e repita a exploração.
5. Como descrever a “reta tangente” à curva desenhada no ponto $(x_0, f(x_0))$, em termos da exploração que você fez em (1), (2) e (3)? Se você tiver uma proposta, explique por que você acredita que ela poderia ser boa!

A aluna registra:

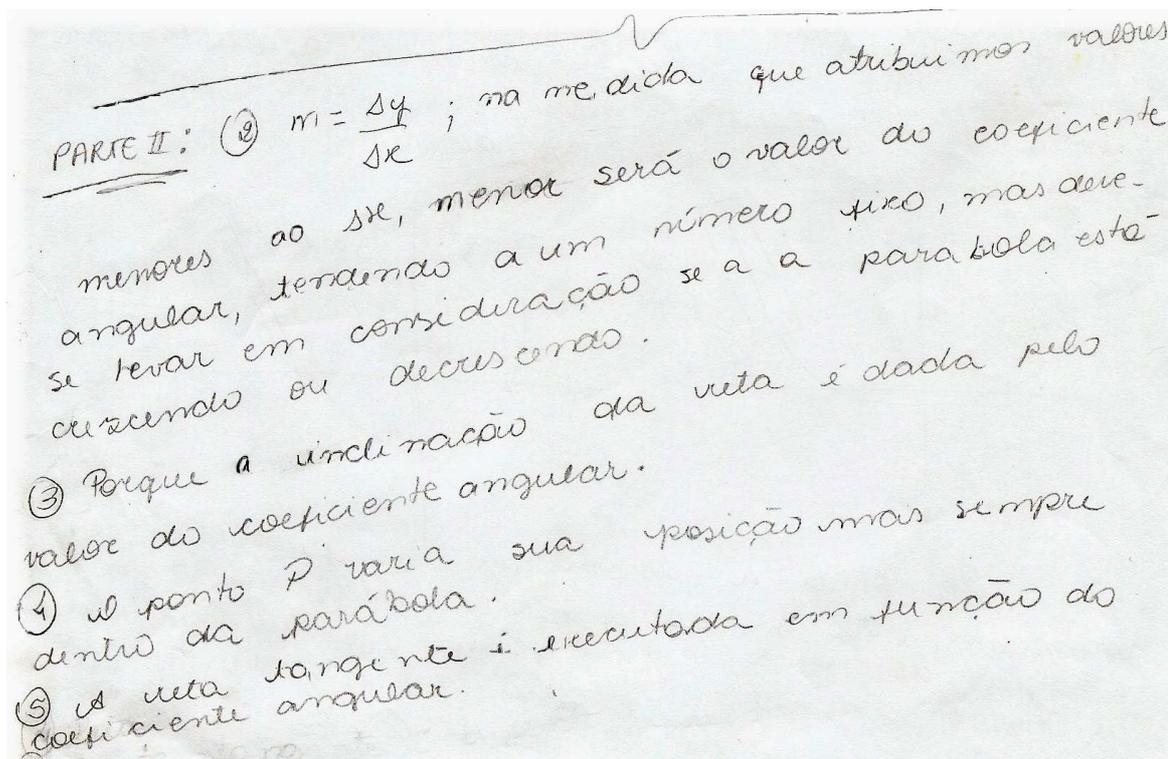


Ilustração 48: Débora - Atividade II (1ª oficina) – PARTE II

Cabe destacar, que as respostas da aluna não contemplam, durante a realização da atividade, todas as nossas expectativas de respostas. Creditamos esse acontecimento à forma como foi estruturada a oficina, bem como à escolha do programa que viabilizou aos alunos uma exploração do ambiente por meio de ferramentas como *Zoom*, *Taxa de Variação* e *A função*. Essa navegação resultou nas reflexões apresentadas nas respostas de Débora, reflexões que refletem sua experimentação frente à exploração do aplicativo proposto.

Tais análises foram sintetizadas, no quadro a seguir:

Quadro 9: DÉBORA - Síntese Atividade II (1ª Oficina)

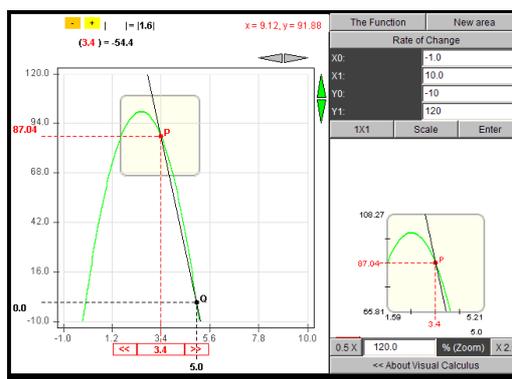
MOMENTO	TRECHOS ALUNA	OBSERVAÇÃO DO PESQUISADOR
Explorando a ferramenta <i>Zoom</i>	Bem semelhante a(sic) atividade 1, com o diferencial de termos utilizado uma outra função, a justificativa também se aplica a essa função. A medida que(sic) temos uma visão mais ampla e ajustando com o auxílio do <i>zoom</i> , podemos confirmar que se trata de uma função do	Percebemos que a aluna consegue visualizar uma das expectativas de respostas para essa atividade: a de que, ao dar <i>zooms</i> sucessivos, a curva assemelha-se a uma reta. Porém, ela não apresentou qualquer questionamento a respeito das diferentes inclinações, ao fazer um ponto qualquer percorrer sobre a curva.

	segundo grau, mas dependendo da parte que visualizamos da parábola, confundimos com uma reta.	
Explorando a ferramenta <i>Taxa de Variação</i>	<p>2) $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$; na medida que(sic) atribuímos valores menores ao Δx, menor será o valor do coeficiente angular, <u>tendendo a um número fixo</u>, mas deve-se levar em consideração se a parábola está crescendo ou decrescendo.</p> <p>3) Porque a inclinação da reta é dada pelo valor do coeficiente angular.</p> <p>4) O ponto P varia sua posição, mas sempre dentro do coeficiente angular.</p>	Nesta resposta apresentada pela aluna, destacamos duas importantes observações: 1) a aluna apresentou a fórmula para se determinar o coeficiente angular. Cabe ressaltar que a representação pode ter sido influenciada pela exploração do aplicativo que representa a fórmula na ferramenta Taxa de Variação; e, 2) a aluna refere-se a uma ideia de limite de funções em sua fala: “tendendo a um número fixo”.
Descrevendo a reta tangente à curva	A reta tangente é executada em função do coeficiente angular.	A aluna demonstra conhecer a definição da função derivada como inclinação de uma reta tangente à curva.

5.1.2.3 Atividade III

A atividade III propõe:

$y = -16x^2 + 80x$ representa a posição de uma bola, atirada verticalmente para cima, em função do tempo em segundos.



Explore as ferramentas *Zoom* e *Taxa de Variação* para identificar em que momento a bola atinge velocidade nula. Escreva um texto explicando o raciocínio utilizado. Com base nessa explicação elaborada por você, veja se é possível determinar a velocidade da bola nos instantes: $x = 1.2$ e $x = 4.4$ segundos. Quais foram as velocidades? Descreva o que você vê.

Após realizar a atividade III, Débora responde:

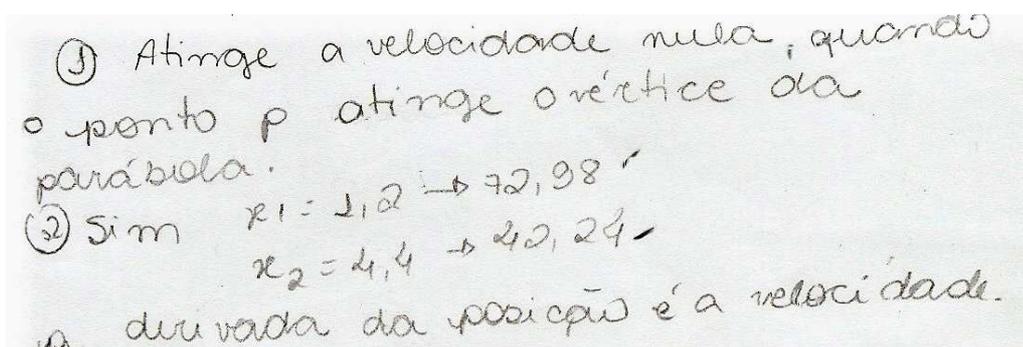


Ilustração 49: Débora - Atividade III (1ª oficina)

Na resposta, percebemos que, apesar de a aluna relacionar a derivada da função posição e sua velocidade, essa conclusão, provavelmente, não é sustentada a partir da exploração das ferramentas do ambiente. Acreditamos que por ser a segunda vez que a aluna está cursando a disciplina de CDI ela tenha evocado esse conhecimento, durante a realização da atividade. Desse modo, apesar de demonstrar conhecimento da relação, a aluna apresenta como resposta às velocidades nos instantes 1.2 e 4.4, respectivamente 42.24 e 72.98, cálculos realizados ou pela substituição dos instantes, na função posição, ou simplesmente pela análise gráfica. Portanto, o que de fato foi apresentado pela aluna foi a posição dessa bola em cada instante e não as suas velocidades.

Destacamos, a seguir, o conhecimento da aluna sobre alguns conceitos matemáticos:

Quadro 10: DÉBORA - Síntese Atividade III (1ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS ALUNA	OBSERVAÇÃO DO PESQUISADOR
Determinando o instante em que a bola atinge velocidade nula	Atinge e velocidade nula, quando o ponto P atinge o <u>vértice da parábola</u> .	A aluna demonstra conhecimento do termo “vértice de parábola”.
Apresentando às velocidades nos instantes 1.4 e 4.4 segundos	Sim. $x_1 = 1.2 \rightarrow 72.98$ $x_2 = 4.4 \rightarrow 42.24$ A derivada da posição é a velocidade.	A aluna demonstra conhecimento da relação existente entre a derivada da posição e sua velocidade.

5.1.3 Reflexões a respeito da primeira oficina

Essa primeira oficina integrou simultaneamente dois momentos: incorporação das ferramentas do aplicativo e análise aos questionamentos propostos em cada atividade.

Frente às observações das atividades propostas na oficina, foi possível identificar qual o conhecimento de Jionara e Débora, em relação aos conceitos de Função, Ideia de Limite e aplicações da Derivada. Além disso, foi possível registrar a linguagem matemática incorporada por ambas no início da realização da disciplina de CDI.

Cabe destacar que durante a realização da oficina o pesquisador procurou intervir, apenas, com o roteiro da oficina e, em alguns momentos, como os alunos não conheciam o aplicativo em questão, nas orientações em como utilizá-lo. Tomou-se o cuidado de não influenciar os alunos a seguirem caminhos que os direcionassem para as respostas esperadas ao elaborarmos a oficina.

Acreditamos que a forma como o roteiro da oficina foi estruturado, bem como a escolha do aplicativo proposto para realização das atividades possibilitaram à Jionara e Débora uma liberdade de navegação e de exploração do ambiente. De fato, a atividade proposta permitiu-lhes fazer escolhas sobre quais caminhos seguir e essas escolhas, em alguns momentos, apesar de não terem atingido em sua totalidade as expectativas de respostas, revelaram-nos reflexões além do esperado. Por exemplo, na Atividade I, propúnhamos inicialmente um conhecimento dos alunos em relação ao conceito de função, em especial, função do 1º e 2º grau. Apesar de ambas, Jionara e Débora, não apresentarem nenhuma técnica para se determinar a equação de uma reta com dados retirados da imagem gráfica, Débora, particularmente, conseguiu fazer um *link* entre a atividade I e a atividade II, pois em suas respostas temos uma ideia do conceito de limite de funções ainda que incipiente.

Para analisarmos os relatórios de Jionara e Débora, retomamos a definição de hipertexto apresentada e discutida nesta dissertação, em especial, os seis princípios dos sistemas hipertextuais propostos por Lèvy (1993)⁴⁶, a saber: 1) Metamorfose; 2) Heterogeneidade; 3) Multiplicidade e Encaixe de Escalas; 4) Exterioridade; 5) Topologia e, 6) Mobilidade dos Centros. Nesta análise, esses princípios serão associados à definição de Hipertexto apresentada por Theodore Nelson (1992), a qual evidencia sua dupla vocação: 1) funcionar como um sistema de organização de dados e, 2) constituir um modo de pensar por associação.

⁴⁶ Para maiores informações ver Capítulo II (p.37) desta dissertação.

Com base nesse aporte teórico, propomos uma análise da construção hipertextual das respostas apresentadas por Jionara e Débora, durante a realização das atividades propostas na primeira oficina.

Analisando a interface utilizada para a realização da oficina, ou seja, o aplicativo matemático *Vcalc*, procuramos identificar se essa interface pode ser considerada um hipertexto, entendendo o hipertexto como um sistema de organização de dados, ou seja, o ambiente é idealizado para que seja explorado de forma hipertextual; e, desse modo, ele traz consigo características hipertextuais. No entanto, tais características não determinam a escolha por parte do hiperleitor, que pode navegar por este ambiente de forma hipertextual ou linear.

Por desconhecer a proposta dos responsáveis pelo desenvolvimento do programa utilizado, não afirmamos que traga conscientemente uma proposta hipertextual, ou seja, uma linguagem não-linear. Porém, apesar de não estar explícita essa proposta, percebemos que as ferramentas disponíveis no sistema (*Zoom*, Taxa de Variação e A Função) permitem a exploração de dois dos seis princípios hipertextuais, a saber: Topologia e Mobilidade dos Centros, uma vez que tais ferramentas possibilitam uma exploração e uma navegação entre uma ferramenta e outra, no momento da realização da atividade, não apresentando, simplesmente, uma resposta positiva ou negativa ou “certa” e “errada”.

Entendendo ainda que o hipertexto refere-se a um modo de pensar por associação próprio da cognição humana, interpretamos, pela análise do relatório de Jionara e Débora, que a exploração de ambas, de fato, apresenta esses dois princípios hipertextuais, os quais serão discutidos a seguir:

- *Topologia*: “a rede de conexões é uma questão de topologia, ou seja, de caminhos traçados e escolhidos pelo leitor”. Nesse sentido, observamos que em alguns momentos as alunas apresentaram essa característica, a partir da exploração das ferramentas disponíveis no programa.

Esses momentos foram identificados: 1) pela análise da resposta da ilustração 36. Na resposta destacada nessa ilustração, apesar de Jionara não afirmar ter utilizado qualquer ferramenta, ela só poderia tomar conhecimento da resposta apresentada, explorando a ferramenta *A Função*. Desse modo, apesar de Jionara não relatar, temos

fortes indícios de sua navegação por uma das ferramentas do aplicativo, a fim de responder ao questionamento proposto; e, 2) pela análise da ilustração 46, em que os trechos destacados descrevem algumas das ferramentas exploradas no aplicativo que auxiliaram Débora na realização da atividade, descrevendo, assim, os “caminhos traçados e escolhidos” pela aluna.

- *Mobilidade dos Centros*: “por ser uma rede de conexões, em cada momento, um *nó* poderá representar o centro e este altera-se de acordo com a conexão ou *nó* escolhido para análise”. Entendendo as ferramentas do programa: *A Função*, *Zoom* e *Taxa de Variação*, compondo os *nós* que possibilitarão essa rede de conexões, percebemos que as escolhas de ora explorar a ferramenta *Zoom*, ora explorar a ferramenta *A Função*, ou ainda a ferramenta *Taxa de Variação* pode levar a outras explorações.

Desse modo, percebemos que o aplicativo proposto possui características hipertextuais, porém não o entendemos como um hipertexto, de acordo com os conceitos apresentados neste trabalho. Se resgatarmos as quatro características restantes, perceberemos que o aplicativo em questão não as contempla. Vejamos:

- *Metamorfose*: não é possível identificar constantes construções e renegociações, uma vez que as navegações são limitadas às ferramentas do sistema;
- *Heterogeneidade*: entendendo as ferramentas disponíveis no sistema, compondo os *nós*, percebemos que as conexões em rede não relacionam, portanto, diferentes instrumentos; ao contrário, existe uma homogeneidade nos *nós* apresentados;
- *Multiplicidade e Encaixe de Escalas*: do mesmo modo, cada um dos *nós* não contempla uma rede inteira, ou seja, não possibilita uma nova exploração hipertextual;
- *Exterioridade*: não identificamos, pela exploração das ferramentas do programa, uma conexão com outras redes.

5.2 Segundo Episódio

O Segundo Episódio foi analisado por meio da Observação Indireta viabilizada pelas ferramentas disponíveis no AVA da instituição, a saber: *Fórum de Discussão* e *Correio Acadêmico*, pelos vídeos gerados e pelo texto descritivo do método de estudo, enviado via *e-mail* por um dos sujeitos de pesquisa, a aluna Débora. Para complementar esses instrumentos, trazemos as respostas de ambas, Jionara e Débora, ao questionário anexado ao final do relatório sobre a segunda oficina.

Destacamos que uma terceira ferramenta disponível no AVA da instituição - a *Reunião Virtual (chat)* - não foi utilizada durante a realização da disciplina, como já destacado na seção em que descrevemos o perfil geral da turma. Ainda, o AVA construído pelo professor, embora disponível na *internet*, também não foi utilizado nem visitado por Jionara e Débora, embora o professor o tenha indicado como material complementar.

A Observação Indireta, em questão, discutida nos tópicos a seguir, será analisada sob a perspectiva teórica da Aprendizagem Situada. Nesse sentido, retomando Wenger (1998), destacamos quatro componentes da Aprendizagem. São eles: Significado, Prática, Comunidade e Identidade, considerados pelo autor como “necessários para caracterizar a participação social como um processo de aprendizagem e de conhecimento” (WENGER, 1998: 5). Essas concepções foram assim definidas por Wenger (1998)

- 1) Significado: uma maneira de falar sobre a nossa (mudar) capacidade - individual e coletivamente - a nossa experiência de vida e o seu significado no mundo.
- 2) Prática: uma maneira de falar sobre os recursos compartilhados: histórico e social, enquadramentos e perspectivas que podem sustentar o engajamento mútuo na ação;
- 3) Comunidade: uma maneira de falar sobre as configurações sociais em que foram definidas nossas comunidades e a nossa participação reconhecida como competência.
- 4) Identidade: uma maneira de falar sobre como a aprendizagem modifica quem somos e cria histórias pessoais no contexto das nossas comunidades.⁴⁷ (WENGER, 1998: 5)

Analisando esses componentes ao contexto desta pesquisa, destacamos três dentre os quatro componentes de aprendizagem propostos em Wenger (1998), quais sejam:

Prática → Para realização da disciplina de CDI, os alunos se deparam com algumas regras estabelecidas para o desenvolvimento das atividades. Essas regras constituem o que Wenger (1998) destacou como Prática, componente definido como “enquadramentos e perspectivas que podem sustentar o engajamento mútuo na ação” (WENGER, 1998: 5).

⁴⁷ 1) Meaning: a way of talking about our (changing) ability - individually and collectively - to experience our life and the world as meaningful.

2) Practice: a way of talking about the shared historical and social resources, frameworks, and perspectives that can sustain mutual engagement in action;

3) Community: a way of talking about the social configurations in which our enterprises are defined as worth pursuing and our participation is recognizable as competence.

4) Identity: a way of talking about how learning changes who we are and creates personal histories of becoming in the context of our communities.

Dentre as práticas adotadas, podemos destacar: orientação proposta pelo professor de CDI aos alunos para apresentar, além da memória de cálculos (parte algébrica) à explicação, por meio de uma sequência de frases do raciocínio utilizado pelo aluno.

Mesmo que a atividade seja realizada em grupo, espera-se que as explicações sejam individuais. Essa prática estabelecida na disciplina de CDI difere da prática usual das disciplinas na área de exatas: a prática de explicitar o raciocínio não apenas por meio de representações matemáticas e algebrismos, mas por meio de textos.

Essa prática pode ser encontrada nas instruções das atividades propostas na disciplina de CDI, em que um dos tópicos traz a seguinte orientação.

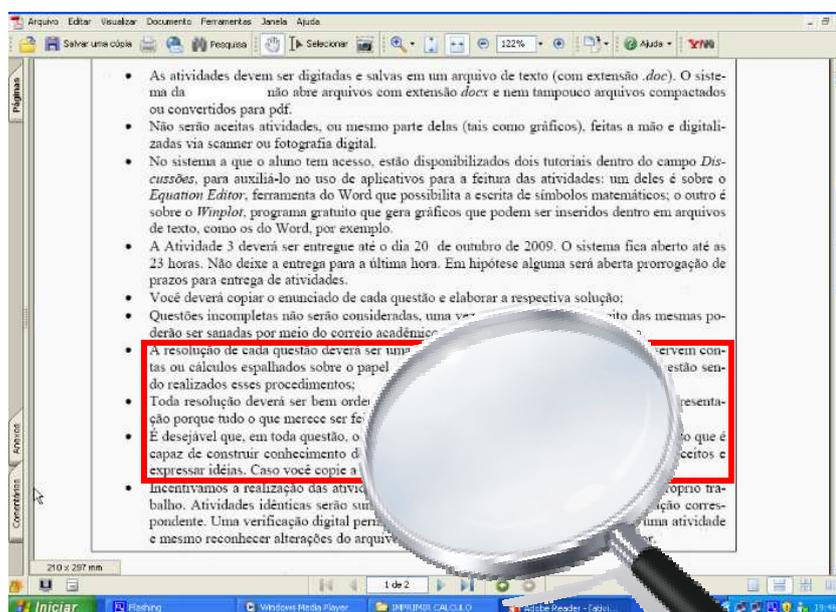


Ilustração 50: Instruções para realização das Atividades de CDI
Fonte: Site Institucional

A resolução de cada questão deverá ser uma sequência de frases ou argumentos: não servem contas ou cálculos espalhados sobre o papel, feitos sem que se indique por que e para que estão sendo realizados estes procedimentos.

É desejável que, em toda questão, o aluno apresente alguma elaboração própria, mostrando que é capaz de construir conhecimento do seu jeito e indicando sua capacidade de aplicar conceitos e expressar ideias.

(trechos retirados das orientações de Atividade – Atividade III)

Outra prática adotada é em relação à ferramenta de comunicação entre alunos, professor e/ou tutor, chamada *Correio Acadêmico*, destinada, principalmente a sanar dúvidas de conteúdo. Além da ferramenta, é importante destacar uma prática adotada pelos tutores de CDI, em relação à resposta das dúvidas postadas pelos alunos, qual seja: a de não dar respostas diretas,

mas, sim, direcionamentos, para que o aluno possa buscar e construir ele próprio o seu conhecimento. Essa não é uma prática estabelecida, diretamente, pela instituição, mas os tutores acreditam que, se enviarem uma resposta direta, o cálculo solicitado pelo aluno não resultará na aprendizagem da questão levantada.

Comunidade → Entendemos que essas regras estabelecidas, chamadas de Prática, constituem as regras estabelecidas em determinada Comunidade, uma vez que, a Comunidade pode ser entendida como “uma maneira de falar sobre as configurações sociais” (WENGER, 1998: 5). Em especial, os alunos matriculados nessa disciplina pertencem a, no mínimo, duas comunidades: curso presencial e disciplina virtual de CDI.

Identidade → Modificação do sujeito resultando em histórias pessoais, no contexto da comunidade de prática, que podem ser observadas por meio da sua participação, intermediada, neste caso, pelas ferramentas de comunicação disponíveis no AVA, das quais podemos destacar o *Fórum de Discussão* e o *Correio Acadêmico*.

5.2.1 O *Fórum de Discussão*

Nesta disciplina (CDI), o *Fórum de Discussão* foi destinado apenas para a postagem, pelo professor e/ou tutor, de sugestão de respostas às atividades propostas e às provas. O objetivo da postagem é o de o aluno identificar, por meio de comparação de respostas, os erros cometidos na atividade por ele elaborada e postada em outro ambiente, *Comunicação e Atividades*⁴⁸, uma vez que o tutor não lhe aponta os erros que cometeu em sua avaliação, divulgando apenas uma nota. Desse modo, a participação dos alunos no *Fórum de Discussão* foi restrita a esse acesso às respostas das atividades; seja para conferir com as deles, identificando possíveis erros, seja para preparar-se para a próxima avaliação.

Outra postagem que os alunos encontram no Fórum é de dois tutoriais: 1) destinado para utilização do *Equation Editor*, ferramenta do *Word* para inserção de símbolos e, 2) para compreender o funcionamento do *Winplot*, programa gráfico. Ambos foram postados, uma vez que nas instruções de atividades é sugerida a sua utilização, durante a realização das atividades.

⁴⁸ Para mais informações, ver tópico 3.4.3 dessa dissertação, página 70.

Com o objetivo de identificar a efetividade das postagens dessas respostas aos alunos, enviamos uma mensagem de *e-mail*, em 07/05/2010, para Débora e Jionara, questionando este uso. Jionara não enviou nenhuma mensagem em resposta ao *e-mail*; já, Débora declarou:

A postagem das atividades e provas no Fórum também ajuda bastante porque quanto juntamos (*sic*) para estudar, tentamos entender a questão de várias formas e realmente agente (*sic*) estuda mais a fundo questão a questão.
(trecho do *e-mail* enviado por Débora em 09/05/2010)

Esse recorte destaca dois momentos importantes. Um, em que Débora destaca a sua prática de estudar em grupo; e, outro, em que Débora demonstra uma flexibilidade na maneira de se chegar à resposta de determinada questão, uma vez que a aluna declara que, durante o processo de estudo, os alunos utilizam as postagens no Fórum para buscar compreender a questão de “várias formas”, estudando “mais a fundo questão a questão”.

Das seis mensagens postadas pelos alunos no Fórum, nenhuma delas foi de autoria de Jionara e Débora. Cabe ressaltar, porém, que Jionara foi encaminhada para consulta ao Fórum, após enviar uma mensagem no *Correio Acadêmico*, solicitando ao tutor o retorno de suas atividades corrigidas. O tutor sugeriu uma consulta ao arquivo já postado no Fórum, como confirma os trechos das mensagens a seguir.

Tiago, boa tarde
Gostaria de ter acesso as atividades corrigidas seria possível porque assim vejo em que estou errando. (*sic*)
obrigada.
Jionara
(Mensagem postada pela aluna Jionara no *Correio Acadêmico* em 18/11/2009)

Prezada Jionara,
Basta baixar os arquivos de solução das atividades que se encontram no ambiente de Discussões e compará-los com as atividades enviadas por você.
Um abraço
Tiago
(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 18/11/2009 da aluna Jionara)

Como pode se observar, identificamos na resposta do tutor mais uma prática adotada na Comunidade de CDI, qual seja, a postagem de respostas às atividades propostas no Fórum de Discussão. Desse modo, quando Jionara solicita um retorno de suas atividades, Tiago a encaminha para o Fórum, no sentido de inseri-la, mesmo que de forma incipiente, em uma das práticas estabelecidas na disciplina. Cabe ressaltar que não temos dados que comprovem se a aluna fez uso da prática, após a orientação do tutor.

5.2.2 Participação dos sujeitos por meio da ferramenta *Correio Acadêmico*

5.2.2.1 Jionara

Durante o semestre em que os dados foram coletados, identificamos que a participação da aluna, na disciplina de CDI, por meio da ferramenta *Correio Acadêmico* concentrou-se no período de 27/08/2009 a 18/11/2009. Durante esse período foram postadas quatro mensagens.

Destacamos aqui dois momentos, em um recorte que caracteriza uma mudança de participação da aluna. O primeiro momento foi observado dez dias após a entrevista, quando a aluna envia uma dúvida de conteúdo. Esse é um fato interessante, uma vez que a aluna declara, em entrevista, não fazer uso da ferramenta *Correio Acadêmico*, apesar de ter enviado uma mensagem confirmando sua presença na oficina no mês de agosto (27/08/2009).

Durante a entrevista, uma das perguntas realizadas para Jionara referiu-se a utilização do *Correio Acadêmico*. Essa pergunta foi destacada, pois, por já ter atuado como tutora de um curso semelhante nesta mesma instituição, possui conhecimento da proposta de uso desta ferramenta, bem como de sua importância para a intermediação do contato entre alunos/ professor/ tutor durante a realização da disciplina a distância.

A seguir, o trecho da entrevista que se refere a este momento:

Pesquisador: Normalmente, você usa o *Correio Acadêmico* para ...

Jionara: Eu não uso o *Correio Acadêmico*.

Pesquisador: Deixa eu te explicar. O *Correio Acadêmico* é a ferramenta que possibilita o acesso entre você, o tutor e o professor. Você pode enviar dúvidas de conteúdo, ou seja, esclarecimentos em relação a alguma dúvida que você encontre na resolução das atividades do curso, ou mesmo, dúvidas em relação a provas, prorrogação de atividades e outros assuntos em relação a disciplina de cálculo. Entendeu?

Jionara: ahhh.

(Trecho retirado da entrevista datada de 12/09/2009)

Talvez, suggestionada pelas orientações do pesquisador sobre como e quando postar mensagens, a aluna, então, em 22/09/2009, postou uma primeira mensagem para sanar uma dúvida de conteúdo. Declarou não conseguir resolver a questão três da Atividade II, como transcrito a seguir:

BOA TARDE TIAGO
NÃO ESTOU CONSEGUINDO FAZER A QUESTÃO 3 DA ATIIVDADA (sic) 2
SERÁ QUE PDOERIA (sic) ME AJUDAR?
(Mensagem postada pela aluna Jionara no *Correio Acadêmico* em 22/09/2009)

A essa mensagem segue a resposta do tutor:

Boa tarde Jionara, tudo bom?

Existe um exemplo nas notas de aula com o desenvolvimento idêntico ao da questão que você está com dúvidas. Verifique (*sic*) na Unidade 5, o Exemplo 4, que fala a respeito das tsunamis (*sic*). Creio que uma comparação deste exemplo com a questão da atividade irá ajudar bastante.

Um abraço

Tiago

(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 22/09/2009 da aluna Jionara)

Nessa primeira mensagem, percebemos que a aluna não tece detalhes sobre sua dificuldade, indicando apenas que não conseguiu fazer o exercício. O tutor, por sua vez, não apresenta uma explicação direta, mas sugere à aluna a fazer leitura de um material auxiliar, contendo exemplos semelhantes ao questionamento apresentado por ela na mensagem. Essa postura apresentada pelo tutor destaca uma das práticas estabelecidas na disciplina de CDI.

Posteriormente, Jionara posta uma resposta a essa mensagem, afirmando conseguir fazer a atividade com ajuda de um colega de trabalho.

Tiago boa tarde

Acabdei (*sic*) conseguindo fazer com ajuda de uma amigo (*sic*) aqui do tabalho (*sic*). Outra coisa que queria comentar e (*sic*) que todos os gráficos que foram solicitados no atividade (*sic*) eu fiz no excel (*sic*) e não no Winplot pois além de não saber "mexer" também não o tinha instalado na maquina (*sic*) da empresa onde fiz meus exercícios (*sic*). Peço que considerem, caso estejam certos, os gráficos. Obrigada.

(Mensagem postada pela aluna Jionara no *Correio Acadêmico* em comentário a mensagem postada em 22/09/2009)

Já o segundo momento a ser destacado é sobre a forma como Jionara solicita, em momento posterior ao diálogo virtual acima, ajuda para o tutor em relação à dificuldade encontrada em uma outra questão, agora referente à Atividade IV.

OLA THIAFO (*sic*) ESTOU COM DIFICULDADES PARA RESOLVER A QUESTRÃO 1 (*sic*) DA ATIV. 4 PODERIA ME AJUDAR?

PRIMERIA COISA QUE FIZ NA LETRA A TIREI O MINIMO (*sic*) E ACHEI A FUNÇÃO $9X^2 - 16Y^2 = 144$ DERIVEI E ACHEI $18X + 36Y$ $X = 2Y$ TENTEI SUBSTITUIR O VALOR DE (*sic*) POR $(-5, 9/4)$ MAS AI JA (*sic*) COMEÇEI A ACHAR VALORES MUITO ESTRANHOS AI GARREI (*sic*) ...SEI QUE PRECISO ACHAR O m DA EQ. DA RETA $y - y_0 = m(x - x_0)$, pois tenho um par ordenado que é $-5(x_0)$ e $9/4(y_0)$

(Mensagem postada pela aluna Jionara no *Correio Acadêmico* em 10/11/2009)

Prezada Jionara,

Você teve um descuido quando derivou a equação, você está derivando uma função implícita, logo, deve se lembrar que na parte que se refere a y, y é na verdade uma função de x. Verifique, por exemplo, a primeira seção da unidade 12 sobre funções implícitas e veja como foi feita a primeira derivação da função $x^2+y^2=25$, bastante semelhante a (*sic*) função da atividade.

A partir desse ponto você pode seguir os passos dos exemplos 1 e 2 da unidade 12 também. Basicamente se deve determinar dy/dx , as coordenadas do ponto de

tangência, o coeficiente angular da reta e por fim a equação da tangente.
Um abraço
Tiago
(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 10/11/2009 da aluna Jionara)

Apesar de a aluna afirmar ter conseguido resolver a dúvida enviada anteriormente com a ajuda de um amigo e, não necessariamente, pelas orientações do tutor, nessa nova colocação a aluna descreve exatamente o que pensou durante a tarefa, demonstra saber o que se deseja calcular, mas afirma não conseguir chegar a um resultado coerente, solicitando, assim, que o tutor a oriente.

Essa postura de Jionara pode ter sido influenciada: 1) pela prática proposta pelo professor, solicitando aos alunos que não apresentem apenas cálculos algébricos, mas, também, que escrevam como eles pensaram; e, 2) pela prática adotada pelo tutor em resposta à primeira mensagem de dúvidas postada por Jionara, em que ele não envia uma resposta pronta, mas, sim, encaminha a aluna a ambientes que contam exemplos semelhantes que poderão auxiliá-la no entendimento da questão. Desse modo, acreditamos que ambas podem ter interferido na segunda mensagem postada por Jionara, indicando, assim, um possível movimento na incorporação dessas práticas.

Essas não são as únicas mensagens postadas por Jionara para o professor/tutor por meio do *Correio Acadêmico*, como já mencionado. Analisando sua participação e levando-se em consideração o universo de 156 alunos matriculados na disciplina de CDI, em um total de 214 mensagens postadas, essa participação representou, aproximadamente, 1,87% deste total.

As mensagens de Jionara ficaram assim distribuídas:

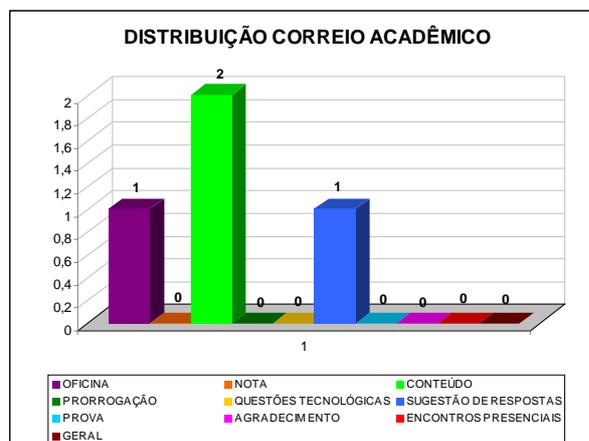


Ilustração 51: Distribuição do Correio Acadêmico – Jionara

Tal participação foi sintetizada no quadro a seguir:

Quadro 11: JIONARA - Participação no *Correio Acadêmico*

DATA	SÍNTESE DA PARTICIPAÇÃO	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
27/08/2009	Utilização da ferramenta para confirmar presença na 1ª oficina;	Conforme orientado pelo tutor, os alunos interessados deveriam confirmar a presença na oficina pelo <i>Correio Acadêmico</i> ;
22/09/2009	Postagem de uma mensagem com dúvidas, para resolução de uma questão proposta na Atividade II;	Aluna expõe sua dificuldade de forma bastante generalizada, não explicando exatamente a sua dificuldade;
10/11/2009	Postagem de mais uma mensagem com dúvidas de conteúdo de questão proposta na Atividade IV;	Aluna explica exatamente o que havia pensado, deixa claro que compreendeu o que precisa fazer, porém não consegue chegar a um resultado coerente;
18/11/2009	Solicitação ao tutor de acesso às suas atividades corrigidas, estratégia usada como método de estudo.	Aluna foi encaminhada pelo tutor para consultar as respostas das atividades postadas no <i>Fórum de Discussão</i> .

Analisando as mensagens postadas pela aluna sob a perspectiva da Aprendizagem Situada, identificamos três dentre os quatro componentes da aprendizagem propostos em Wenger (1998) - Prática, Comunidade e Identidade -, descritos a seguir.

Prática → Frente às práticas estabelecidas para o desenvolvimento da disciplina de CDI, nos dois momentos destacados, percebemos uma tentativa de incorporação das práticas estabelecidas. De fato, só a utilização dessa ferramenta pela aluna já caracteriza um movimento no sentido de incorporar a prática, porém nossa percepção em relação à participação de Jionara vai além.

No momento em que Jionara postou sua primeira dúvida de conteúdo para o tutor, ela apenas declara ter dificuldades para resolver uma questão, mas não tece maiores detalhes sobre qual seria de fato sua dificuldade. O tutor, por sua vez, seguiu a prática adotada para respostas às mensagens destinadas a dúvidas, direcionando-a na busca pelo entendimento da questão no material disponível no campo *Comunicação e Atividades*, do AVA, indicando, inclusive, um exemplo semelhante.

No entanto, Jionara declara em mensagem posterior ter conseguido resolver o exercício com a ajuda de um colega de trabalho. Desse modo, acreditamos que a prática que o tutor tentou estabelecer não foi incorporada pela aluna, pois ela preferiu recorrer a um colega de trabalho. Por outro lado, percebemos um movimento de Jionara em direção à prática da disciplina, pelo fato de, uma segunda vez, ter recorrido ao tutor para sanar dúvidas de conteúdo, mesmo declarando não ter seguido as orientações feitas na primeira mensagem. Além disso, percebemos uma modificação na forma como a aluna descreve sua dúvida, apontando exatamente o que desejava e utilizando para isso uma sequência de frases e argumentos, bem como expressões algébricas matemáticas. A ação dá mostras de uma incorporação, por parte desta aluna, da prática estabelecida pelo professor da disciplina de CDI.

Em síntese, temos:

Quadro 12: JIONARA - Síntese da participação

SÍNTESE DA PARTICIPAÇÃO	PRÁTICA OBSERVADA
Utilização do <i>Correio Acadêmico</i> ;	Uso da ferramenta para intermediar o contato entre o professor e o tutor;
Utilizou o <i>Correio Acadêmico</i> para sanar dúvidas de conteúdo sem maior detalhamento de sua dificuldade;	Principal função da ferramenta: dúvidas de conteúdo;
Nova mensagem de dúvidas de conteúdo em que declara sua dificuldade por meio de frases e cálculos matemáticos algébricos;	Apresentar o raciocínio como uma sequência de frases e argumentos e não apenas cálculos algébricos;
Solicita correção de suas atividades para verificar o que errou.	Verificar postagem de respostas às atividades no AVA, no campo <i>Fórum de Discussão</i> .

Comunidade → Em especial, no contexto desta pesquisa, Jionara pertence a, no mínimo, duas comunidades, a saber:



Apesar de destacarmos duas comunidades as quais a aluna pertence, as análises realizadas neste trabalho tiveram como foco a comunidade construída em torno da disciplina virtual de CDI.

Identidade → A incorporação das práticas estabelecidas pela comunidade da qual a aluna faz parte é que resulta num movimento de mudança e no engajamento nessa comunidade, resultando, assim, na construção de identidades.

Analisando os dois momentos destacados da participação de Jionara por meio do *Correio Acadêmico*, foi possível observar uma mudança por parte da aluna, na forma de apresentar sua dificuldade. Nessa mudança, a aluna demonstra se identificar com a prática estabelecida pelo tutor naquele momento, qual seja: a de não resolver as questões para o aluno, mas fazê-lo refletir ou buscar fontes que poderão auxiliá-lo na construção do conhecimento. Desse modo, quando a aluna apresenta de forma detalhada o seu pensamento, por meio de um texto, o tutor identifica o erro e ainda sugere exemplos que poderão contribuir para a sua correção.

Essa passagem nos remete a uma reflexão sobre o que Lave e Wenger (1991) denominou de PPL. Cabe destacar que, para estes autores, o termo “periférico” destina-se aos alunos iniciantes em uma comunidade, ou seja, que foram aceitos e fazem parte de uma comunidade e que, portanto, têm acesso às práticas culturais por ela estabelecidas, bem como acesso a fontes que os levarão a compreender e conseqüentemente ao conhecimento, por meio de um envolvimento crescente deste aluno.

A PPL é basicamente, composta por três aspectos:

- A legitimidade da participação que neste caso é identificada por meio do acesso disponibilizado ao aluno nas práticas que envolvem a disciplina virtual de CDI;

- O periférico que, segundo Matos (2000), consiste na “existência de múltiplas formas de participação e a possibilidade de diversos graus de envolvimento que são definidos por essa comunidade”. E, nesse contexto, podemos destacar o envolvimento da aluna, por meio de sua participação no *Correio Acadêmico* que, inclusive, sofreu uma perceptível alteração de uma mensagem para a outra. Cabe ressaltar que, apesar da quantidade de mensagens postadas pela aluna não ser representativa, percebe-se uma mudança qualitativa, movimentação que caracteriza envolvimento nas práticas definidas pela comunidade; e, por fim,
- A legitimidade da periferia, ou seja, uma relação de poder, melhor dito, de atribuição ou não de poder a quem aprende, e que poderá resultar em uma participação mais intensa ou não por parte desse aluno. Acreditamos que a resposta do tutor referente à primeira dúvida de conteúdo, ainda que a aluna tenha afirmado desenvolver a questão com ajuda de terceiros e não necessariamente pelo retorno do tutor, conferiu poder à aluna e, conseqüentemente, legitimidade; pois resultou em uma participação de maior sintonia da aluna em resposta ao tutor, bem como nas orientações dadas pelo professor da disciplina, quando do envio da segunda mensagem.

Vale a pena destacar que, embora este seja um momento muito pontual, ou seja, um momento único ao longo do semestre, o mesmo reflete uma mudança qualitativa no envolvimento da aluna nas práticas estabelecidas pela instituição, professor e/ou tutor para a disciplina de CDI.

5.2.2.2 Débora

A participação da aluna Débora na disciplina de CDI, por meio da ferramenta *Correio Acadêmico*, concentrou-se no período de 28/08/2009 a 24/11/2009. Durante o referido período, foram postadas nove mensagens, destinadas ao professor e/ou tutor. Sua participação, levando-se em consideração a participação dos 156 alunos matriculados, foi de 4,21% do total de mensagens postadas.

Destacamos sete, dentre as nove mensagens postadas por Débora, para tentarmos compreender como, de fato, foi a sua participação por meio dessa ferramenta. Cabe destacar que não apresentamos todas as mensagens, uma vez que duas delas referem-se à confirmação de sua presença na oficina como participante desta pesquisa, caracterizando-se, portanto, como uma intervenção estranha às atividades propostas pela disciplina.

A primeira mensagem refere-se a uma solicitação de prorrogação na entrega da atividade. Esta foi a única solicitação de prorrogação de atividade enviada por Débora, durante o período de análise.

Boa noite Thiago,
Sei que em hipótese alguma vocês aceitam trabalho fora do prazo, no entanto gostaria de uma atenção no meu caso. O meu computador tem apresentado alguns problemas de *software* e erros na hora de salvar arquivos (*sic*). Aconteceu um bem semelhantes com a atividade da Gislene, a qual ela está acompanhando os meus estudos, fiquei horas com o programa ligado e quando fui salvar não (*sic*) foi possível (*sic*). Trabalho em horário (*sic*) integral e só confirmei esse defeito no final do dia quando fui para postar o trabalho e verifiquei que ele estava sem as últimas alterações. Vim para a casa, refiz a atividade e postei logo em seguida. No entanto ao abrir para coferir (*sic*) logo que postei, percebi que mais uma vez nao (*sic*) foi salva as alterações. Refiz toda a atividade e só foi possível (*sic*) concluí-la (*sic*) agora. Gostaria muito que você considerasse e aceitasse (*sic*) meu trabalho, pois foi uma coisa que realmente me impediu de mandar no prazo. Estou desesperada,... vou enviar em anexo e aguardo um retorno com uma resposta.

Atenciosamente,

Debora Starling

(Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 23/09/2009)

A essa postagem o tutor respondeu:

Prezada Débora,

Realmente não aceitamos atividades fora do prazo, porém, pela pouca diferença no prazo de entrega, não vejo problemas em aceitar sua atividade. Somente peço que fique atenta a esses problemas, para que não atrapalhem a entrega das demais atividades.

Um abraço

Tiago

(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 23/09/2009 da aluna Débora)

É importante destacar que na resposta à mensagem de Débora, o tutor deixa transparecer mais uma prática estabelecida para a disciplina de Cálculo. Cabe destacar nossa percepção em relação à incorporação dessa prática por parte dos alunos matriculados em CDI, uma vez que, das 214 mensagens, apenas seis destinaram-se a esse tipo de solicitação.

As mensagens a seguir, referem-se a postagens destinadas para questionamentos de nota e provas.

Boa noite Tiago,

Gostaria de confirmar a respeito da nota da palestra que foi feita. No caso seria substituída (*sic*) 02 das 04 atividades propostas. Fiz as duas atividades e até então (*sic*) não (*sic*) recebi a nota referente a (*sic*) oficina de palestra que foi feita, embora a segunda parte não foi feita ainda. Outra observação é quanto a (*sic*) atividade 02... eu resolvi a atividade em dois computadores distintos, o do meu serviço e o daqui de casa. Eu sempre salvava no meu e-mail, fazia as alterações e mandava novamente por e-mail, além do computador não (*sic*) ter salvo meu trabalho. Queria confirmar com vc qnto (*sic*) a essas questões, aguardo o seu retorno.

Att,
 Debora Starling
 (Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 06/10/2009)

Na mensagem a seguir, é importante destacar que Débora deixa explícita sua falta de conhecimento em relação ao tipo de procedimento adotado, no que diz respeito à revisão de nota/prova.

Boa noite, gostaria de rever a minha nota da prova presencial, queria saber como proceder.

Att,
 Debora Starling
 (Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 11/10/2009 – Grifo nosso)

Desse modo, o tutor, em resposta, esclarece qual a prática adotada.

Prezada Débora,
 Caso deseje ver a correção de sua prova, ela se encontra com o Prof. [...]. Ele está no campus “Alfa”, as terças e quintas das 17hs as 19hs (*sic*).
 Um abraço
 Tiago
 (mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 11/10/2009 da aluna Débora)

Na próxima mensagem, Débor,a apesar de conhecer o procedimento adotado, declara ter dificuldades de acesso à prova e solicita sua revisão por meio eletrônico; no caso, por meio de um escaneamento da prova.

Boa noite,
 Sou aluna do campus “Alfa”. Gostaria de saber como que faço para ver a correção da minha primeira prova presencial, uma vez que não tenho disponibilidade de comparecer ao campus “Beta”. Seria possível (*sic*) scanear a minha prova? Outra questão é quanto a (*sic*) segunda oficina de calculo (*sic*) virtual, gostaria de confirmar a data e o horario(*sic*). E por fim, saber como que faço para ter acesso a (*sic*) resolução das questoes (*sic*) do final do capitulo(*sic*), uma vez que sem as respostas ao (*sic*) sei se estou desenvolvendo a questao (*sic*) da maneira correta.
 Atenciosamente,
 Debora Starling
 (Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 25/10/2009)

No entanto, apesar de ser um curso à distância, essa ainda não é uma prática adotada. Desse modo, o tutor esclarece.

Prezada Débora,
 Infelizmente a única maneira de ver a prova é com o Prof. [...] no Campus “Alfa” as terças ou sextas de 17hs as 19hs (*sic*). Caso esse horário realmente não lhe atenda posso pedir ao professor que envie sua prova para mim e você pode conferi-la comigo no prédio da “Instituição” no centro de segunda a quinta das 14hs as 17hs (*sic*), entretanto, não poderei lhe dar nenhuma explicação a cerca (*sic*) dos critérios de correção, tendo em vista que ela foi feita pelo próprio professor.

Em relação a (*sic*) segunda oficina de Cálculo, estamos com um problema em relação a sua data, pois a data marcada inicialmente coincide com a data da reavaliação. Uma nova data está sendo negociada com a Profa. Gislene e assim que

algo for decidido um comunicado será enviado a todos os alunos que participaram da primeira oficina.

Não temos condição de disponibilizar as resoluções das questões de final de unidade, pois dessa forma iriam se tratar de mais exercícios resolvidos e a quantidade disponível desse tipo de exercícios é suficiente, em nosso entendimento. Porém, quaisquer dúvidas referentes a eles podem ser enviadas via correio acadêmico e serão prontamente resolvidas.

Um abraço

Tiago

(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 25/10/2009 da aluna Débora)

Boa noite (*sic*),

Queria saber se mesmo passando eu posso fazer a reavaliação para melhorar a minha nota?

(Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 06/11/2009 – Grifo nosso)

A próxima mensagem merece especial atenção, uma vez que é possível destacarmos mais uma das práticas adotadas pela instituição pesquisada, em especial, da disciplina de CDI, no que se refere à prova.

Boa tarde,

Gostaria de saber se é possível vcs (*sic*) levarem as provas que foram realizadas ao longo do semestre.

Atenciosamente,

Debora Starling

(Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 22/11/2009)

Em resposta, o tutor destaca qual a prática adotada; a de não entregar a prova para o aluno, mas apenas disponibilizá-la para consulta presencial.

Prezada Débora,

As provas ficam arquivadas e não podem ser entregues aos alunos. Posso pedir ao Prof. [...] que leve a última prova para que você possa vê-la apenas.

Um abraço

Tiago

(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 22/11/2009 da aluna Débora)

Boa noite,

Favor providenciar as provas, eu nao (*sic*) quero te-las nao (*sic*) ...quero ver o que eu errei e acertei.

Obrigado.

Debora

(Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 24/11/2009 – Grifo nosso)

Desse modo, o gráfico da participação de Débora ficou assim distribuído:

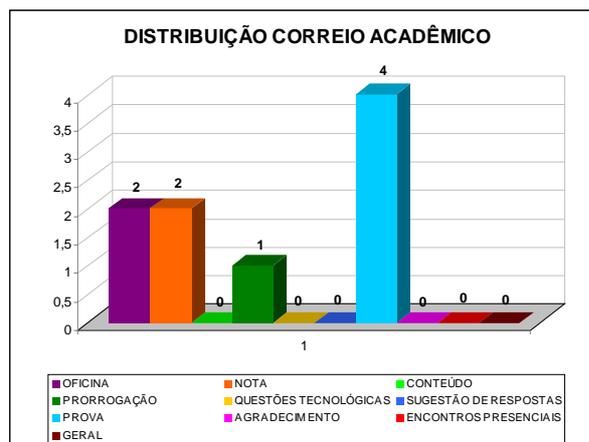


Ilustração 52: Distribuição do Correio Acadêmico – Débora

No quadro a seguir, apresentamos uma síntese de sua participação:

Quadro 13: DÉBORA - Participação no *Correio Acadêmico*

DATA	SÍNTESE DA PARTICIPAÇÃO	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
28/08/2009	Utilização da ferramenta para confirmar presença na 1ª oficina	Conforme orientado pelo tutor, os alunos interessados deveriam confirmar a presença na oficina pelo <i>Correio Acadêmico</i> ;
23/09/2009	Solicitação para prorrogar entrega de uma atividade devido a problemas tecnológicos	Esta postagem destaca o conhecimento da aluna em relação à prática adotada em relação à prorrogação de datas na entrega de trabalhos;
06/10/2009	Questionamento da nota da oficina de matemática	Professor propôs aos alunos que participaram da oficina a substituição da nota de uma das atividades propostas na disciplina;
11/10/2009	Solicitação de revisão de nota da prova presencial	Aluna declara desconhecer o procedimento para revisão de prova. Neste momento, o tutor descreve a prática adotada;
25/10/2009	Declaração de não poder cumprir a prática adotada na revisão de nota/prova	Apesar de agora conhecer a prática e uma vez que a revisão é presencial. Além disso, é em um <i>campus</i> diferente daquele em que a aluna está matriculada (curso presencial);
06/11/2009	Dúvidas em relação à realização da prova presencial	Aluna tira dúvidas em relação à realização da prova alternativa, com o objetivo de melhorar a nota final;

06/11/2009	Confirmação de participação na 2ª Oficina de matemática	Os alunos que participaram da 1ª oficina foram convidados a participarem desta 2ª oficina, ao final do semestre;
22/11/2009	Solicitação de revisão das provas presenciais realizadas, durante o semestre	Como a aluna confirmou presença para a 2ª oficina, ela solicita que as provas sejam levadas para essa atividade, momento em que faria a revisão, junto ao professor responsável;
24/11/2009	Resposta ao correio enviado pelo tutor, em resposta a sua solicitação do dia 22/11	Resposta dada, uma vez que o tutor havia esclarecido que a prova não pode ficar em poder dos alunos. Débora esclarece sua intenção com a solicitação de envio das provas.

É importante destacar que, apesar de Débora não ter utilizado o *Correio Acadêmico* para sanar dúvidas de conteúdo, é possível perceber uma mudança em relação à utilização da ferramenta. Em três momentos distintos de sua primeira entrevista, um mês e meio após o início do semestre, a aluna declara não fazer uso do *Correio Acadêmico*.

Inicialmente, ao se pedir sua opinião em relação à modalidade à distância, Débora declara a necessidade de uma aula inaugural para apresentar aos alunos as práticas, bem como as ferramentas disponíveis na disciplina virtual. Nesse momento, afirma desconhecer a ferramenta para tirar dúvidas; no caso, o *Correio Acadêmico*, conforme se destaca nos trechos a seguir:

Débora: [...] tem hora que você perde um tanto de coisa, igual, eu não sabia que tinha uma área lá pra tirar dúvidas [...]

Pesquisador: Pois é, tem a área pra tirar dúvida que chama (*sic*) *Correio Acadêmico*.

No segundo momento, conversávamos a respeito das vantagens da EaD, na visão de Débora. Porém, como as perguntas se baseavam em questionário semiestruturado⁴⁹, explicávamos para a aluna uma das opções de vantagem: flexibilidade para exposição de ideias e dúvidas.

Pesquisador: Porque, na realidade, você não fica com o tempo restrito à sala de aula em que você tem que fazer a pergunta para o professor na hora. Você pode postar a sua dúvida no *Correio Acadêmico*, na hora em que quiser.

Débora: Não, mas, na verdade, eu acho assim, que a gente conversa entre a gente, porque fica mais fácil do que mandar. É muito burocrático e tem demora na

⁴⁹ As perguntas da entrevista foram baseadas nas perguntas do questionário postado na *internet* (ver anexo III)

resposta. Igual no de física. Eu não sei o quê que eu mandei para o professor e ele custou a responder. Tudo que a gente vai mandar ali custa a responder, a gente até esquece que mandou.

Pesquisador: [...] eu já trabalhei como tutora no Cálculo [...] e quando eu trabalhava, era assim, a gente tem um horário definido todos os dias, então **(pausa)** e a gente tem um período de 72 horas, no máximo, pra te dar a resposta de uma pergunta, no máximo. Por exemplo, se for uma pergunta que tem que ser muito elaborada ou uma resposta que é muito elaborada ou se têm muitas perguntas lá, então, a gente tem um prazo para eliminar a pergunta dos alunos em até 72 horas, mas, normalmente, a gente fazia de um dia para o outro; o pessoal do Cálculo. Por quê? Se eu trabalho de manhã e você mandou a dúvida à tarde, aí, não dá para eu responder, porque o meu horário foi de manhã, mas, no outro dia de manhã eu respondo sua dúvida.

Neste recorte é importante destacar algumas práticas que são estabelecidas na EaD dessa instituição. Na instituição pesquisada, uma das regras, em relação à postagem de respostas diz respeito ao prazo estipulado para a resposta do tutor às mensagens postadas no *Correio Acadêmico*. Esse prazo consiste em 72 horas úteis. A informação sobre o prazo é disponibilizada ao aluno no “Manual do Aluno”. Cabe ao aluno respeitar e aguardar o prazo pré-estabelecido para resposta à sua dúvida, ainda que ele o possa considerar longo. Porém, tal aspecto não foi questionado por parte do pesquisador.

Por fim, o terceiro momento foi identificado ao final da entrevista. Apesar de Débora, no início, declarar desconhecer a “área destinada para dúvidas”; no segundo momento, ela declara ter postado mensagem em relação a dúvidas de conteúdo na disciplina de Física, também realizada virtualmente. Então, questionamos Débora quanto ao uso do *Correio Acadêmico* na disciplina de CDI.

Pesquisador: Normalmente, você usa o *Correio Acadêmico*, para...

Débora: Não uso o *Correio Acadêmico* **(risos)**.

Pesquisador: Aqui oh **(pausa)** o *Correio Acadêmico*, vou só te apresentar ele tá? *(sic)* Você já conheceu, né? Você pode mandar as dúvidas **(pausa)**

Débora: Ahhhh é.

Pesquisador: E as dúvidas que você manda aluno nenhum vê; é só entre você, o tutor e o professor. Então, se você tiver alguma dúvida, você pode mandar pra lá. Essas dúvidas que você manda pra lá *(pausa)* igual, você falou que tem dificuldade igual “ah como que eu vou postar isso?” Normalmente, você pode perguntar assim: se é um exercício de cálculo e você não está conseguindo chegar na *(sic)* resposta você pode colocar a sua memória de cálculo e fala: olha eu fiz este cálculo aqui, mas eu não estou conseguindo chegar na *(sic)* resposta, onde eu errei? Porque, aí, o tutor de aponta onde que está o erro e te fala o porquê que você errou, qual foi o erro algébrico que você cometeu. Se for uma parte de explicação, você fala: olha fiz este cálculo algébrico, mas, na hora de explicar, eu não estou conseguindo, me dá uma orientação em relação aos conceitos, como que eu poderia utilizar os conceitos aqui para fazer essa explicação. Aí, também, ele manda pra você essa orientação. E, além

disso, se você precisar prorrogar alguma atividade, tirar dúvida de prova, você manda para o *Correio Acadêmico* e o tutor te responde.

Débora: Ah, então tá bom.
(Trecho retirado da entrevista datada de 12/09/2009)

Posteriormente, então, buscando verificar o porquê, mesmo após as explicações sobre as potencialidades do *Correio Acadêmico*, Débora não postou nenhuma dúvida de conteúdo, enviamos uma mensagem, para o seu *e-mail* particular, em 09/05/2010, com o seguinte questionamento:

Pesquisador: Por qual motivo você não postou nenhuma mensagem, em relação a dúvidas de conteúdo, no *Correio Acadêmico*, já que você declarou⁵⁰ ter encontrado algumas dificuldades ao longo do semestre?

Débora: O *Correio Acadêmico* realmente é uma boa opção, mas não se compara com a explicação de algum professor, monitoria ou colega, porque, pessoalmente, se não entender, pode-se tentar um papel e buscar um outro método de esclarecer a dúvida.
(Trecho retirado do *e-mail* postado por Débora em 09/05/2010)

Percebemos que a aluna, apesar de cursar uma disciplina virtual, demonstra preferência por contato pessoal para sanar suas dúvidas identificando-se, portanto, com práticas em cursos presenciais, e, dessa forma, optando por utilizar a ferramenta *Correio Acadêmico* apenas para solicitar esclarecimentos administrativos diversos e/ou agendamentos para revisão das provas.

Cabe destacar que, durante a entrevista, Débora já havia declarado não fazer uso da ferramenta *Correio Acadêmico* por preferir o contato pessoal: “a gente conversa entre a gente, porque fica mais fácil do que mandar” (entrevista Débora – 12/09/2009); e, quando questionada, após conclusão da disciplina, a aluna apresentou justificativa semelhante: “O *Correio Acadêmico* realmente é uma boa opção, mas, não se compara com a explicação de algum professor” (*e-mail* Débora – 09/05/2010). Desse modo, percebemos que nesse aspecto, não houve mudança por parte da aluna.

Fazendo uma análise da participação de Débora pela lente da Aprendizagem Situada, também identificamos três das quatro componentes de aprendizagem destacadas por Wenger (1998): Prática, Comunidade e Identidade.

⁵⁰ Essa afirmação foi realizada pela aluna no texto que solicitamos com a descrição do método de estudo para a disciplina de CDI.

Prática → No quadro a seguir, destacamos, em relação à prática, os momentos em que se identifica um movimento, por parte de Débora, no sentido de conhecer as práticas adotadas na realização da disciplina.

Quadro 14: DÉBORA - Síntese da participação

SÍNTESE DA PARTICIPAÇÃO	PRÁTICA OBSERVADA
Utilização do <i>Correio Acadêmico</i> ;	Uso da ferramenta para intermediar o contato entre o professor e o tutor;
Solicitação de prorrogação de uma das atividades;	Entrega das atividades na data estipulada no cronograma postado no AVA, no início do semestre;
Solicitação de revisão de nota/prova;	A consulta às provas é realizada presencialmente no <i>campus</i> principal da instituição, em horário pré-estabelecido, e acompanhada pelo professor da disciplina ou realizada no <i>campus</i> em que o tutor trabalha (região central de Belo Horizonte); A prova não é entregue para o aluno;
Solicitação de resposta às questões do final das unidades postadas no AVA.	Disponibilizada, no AVA, uma unidade de exercícios resolvidos, contemplando um agrupamento de unidades.

Comunidade → Assim como Jionara, Débora pertence a duas comunidades acadêmicas: presencial (matriculada no curso presencial de Engenharia de Produção) e virtual (matriculada na disciplina de CDI a Distância).



Identidade → Assim como Jionara, após a realização da entrevista Débora começou a postar mensagens, o que caracteriza uma incorporação de uma das ferramentas à sua disposição. Essa familiarização pode ser entendida como um início da sua identificação (formação da identidade) com a comunidade da qual faz parte. Outro momento que acreditamos indicar

uma incorporação das práticas foi em relação à entrega das atividades, uma vez que não identificamos nenhuma postagem solicitando nova prorrogação.

Desse modo, pelo olhar da PPL, Débora, além de ter acesso às práticas estabelecidas pela instituição, professor e/ou tutor para a disciplina de CDI, demonstrou uma forma de participação. Ou seja, um grau de envolvimento com as atividades e ferramentas desta comunidade (o periférico), legitimado pelas mensagens do tutor, uma vez que a aluna passa a fazer uso de algumas dessas práticas, ao longo do semestre.

Retomando Lave e Wenger *apud* Matos (2000),

Aprender significa (...) tornar-se uma pessoa diferente com respeito às possibilidades trazidas por esses sistemas de relações [sistemas de relações mais gerais]. Ignorar este aspecto da aprendizagem é não perceber o fato de que aprender envolve a construção de identidades. Mas, aprender não é meramente uma condição de pertença, é ela mesma uma forma evolutiva de pertença (MATOS *apud* LAVE; WENGER, 2000, p.67)

Desse modo, entendemos que Jionara e Débora aprenderam a partir da realização e participação na disciplina de CDI a Distância, uma vez que ambas, mesmo de modo ainda incipiente, iniciaram ou dão mostras de momentos de identificação com as práticas da comunidade, incorporando algumas ferramentas à disposição na comunidade de prática - identidade construída de “uma forma evolutiva de pertença” (*ibid*) à comunidade em questão.

Para concluir, com o objetivo de identificar a participação de Jionara e Débora no perfil geral da turma, ou seja, levando-se em consideração a participação das alunas/ participação dos demais alunos matriculados na disciplina de CDI, percebemos que, nessa ferramenta, a participação das alunas condiz com a concentração de respostas postadas pelos demais alunos.

Cabe destacar que a concentração de mensagens postadas por meio da ferramenta *Correio Acadêmico*, levando-se em consideração o universo das 214 postagens, concentrou-se em 28,5% para questionamentos de Nota, 19,63% para questionamentos em relação à Prova e 16,36% para Dúvidas de Conteúdo.

Desse modo, percebemos que a concentração de categorias de respostas predominantes nas postagens de Jionara (Dúvidas de Conteúdo) e de Débora (Nota e Prova) condiz com o perfil geral da turma, dando mostras de que essas alunas compartilham de um “conjunto de relações

entre pessoas, atividades e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades tangenciais e com elementos comuns.” (LAVE; WENGER, 1991: 98).

5.2.3 Imagens CamStudio

Como citado no Capítulo III um dos recursos metodológicos utilizados para a observação indireta foi a construção de vídeos que capturam as imagens das telas acessadas, durante o horário de estudo do aluno. Essas imagens são formadas por um programa gratuito chamado *CamStudio*. Para viabilizar a gravação dessas imagens, no dia da entrevista, em conversa individual com cada um dos sujeitos da pesquisa, o programa foi apresentado e disponibilizado no computador das alunas. Além disso, foi realizada uma gravação de teste, explicando o funcionamento do *software*.

Cabe ressaltar que, durante o semestre, Débora identificou uma limitação do *software* que consiste em não gerar vídeos de gravações muito longas, resultando, portanto, em perdas significativas de imagens de trabalhos desenvolvidos pela aluna. Inicialmente, tentamos substituir o programa por outro que tivesse mesmos recursos; porém, como já estávamos no final do semestre, optamos por continuar utilizando o programa em questão.

Durante o período de análise, foram gerados quatro vídeos, todos construídos pela aluna Débora. A aluna Jionara afirmou ter realizado algumas gravações; no entanto, não as disponibilizou para a análise desta pesquisa. Desse modo, apresentaremos a seguir como se deu a participação da aluna Débora, durante o seu período de estudo, identificado por meio dos vídeos.

Inicialmente, realizamos um quadro-resumo que descreve o processo de aprendizagem por meio do acesso no AVA da instituição.

Quadro 15: DÉBORA - síntese das imagens geradas no *CamStudio*

DESCRIÇÃO	DATA	HORA	TEMPO DE DURAÇÃO DO VÍDEO	ASSUNTO
VÍDEO I	03/10/2009	21:20h	9min56seg	<ul style="list-style-type: none"> - Acessa o AVA da instituição; - Navega pela ferramenta <i>Orientação e Conteúdo</i>; - Consulta o cronograma; - Abre o arquivo em PDF referente à unidade 10 – Regras de Derivação;

				<ul style="list-style-type: none"> - Navega pelas duas primeiras páginas da unidade; - Interrompe a gravação.
VÍDEO II	03/10/2009	23:58h	4min56seg	<ul style="list-style-type: none"> - Aluna inicia a gravação, quando já “logada” no AVA e, inclusive, com a unidade 10 - Regras de Derivação - aberta; - Parece ter realizado a leitura do material da página 02 à página 05; - Interrompe a gravação.
				<ul style="list-style-type: none"> - Neste vídeo a aluna acessa a unidade 10 de uma pasta do seu computador; não mais pelo AVA da instituição; - Parece fazer a leitura do material, pois, por um instante, a leitura foi realizada em voz alta; - Após 12 minutos, a aluna parece concluir a leitura da parte conceitual da unidade (15pp. de 17); - Abre a unidade 08, também salva no computador; - Para na página 12 da unidade 08, exercício resolvido (analisa o exercício, durante uns 03 minutos); - Abre a unidade 07, salva em seu computador, por cerca de 02 minutos, percorre toda a unidade rapidamente; - Abre a unidade 06, também salva no computador e, durante 01 minuto, percorre toda a unidade; - Abre a unidade 05, para no tópico “Propriedades dos Logaritmos e Logaritmo Natural”, dirige-se aos exercícios resolvidos, no fim da unidade. Analisa por volta de 10 minutos e fecha a unidade; - Retorna para a unidade 10 (barulho de folhas de caderno). Vai diretamente para as páginas destinadas a exercícios propostos (p.16 e 17) e realiza a impressão destas páginas; - Entra no AVA da instituição; - Orientação e Conteúdo; - Cronograma; - Centro de Recursos; - Acessa a Unidade 11; - Salva a unidade 11 no computador; - Acessa a unidade 12; - Salva a unidade 12 no computador; - Volta para o cronograma; - Sai do AVA; - Encerra a gravação.
VÍDEO III	04/10/2009	15:10h	44min27seg	
				<ul style="list-style-type: none"> - Realização da atividade 4; - Desenvolve a atividade no editor de texto da Microsoft (Word); - Digita o enunciado das atividades, em seguida, explica o raciocínio para a realização da atividade, por meio de um texto. Ilustra a situação por meio de uma
VÍDEO IV	02/11/2009	17:20h	55min47seg	

imagem (se for o caso) e, por fim, apresenta a parte algébrica;

- Não utiliza a ferramenta do *Word* que possibilita a escrita de símbolos matemáticos: *Equation Editor*; porém, sempre que necessário, utiliza a ferramenta “inserir símbolos”;
- Fecha o arquivo, ao final da atividade, e parece fazer a leitura das instruções de realização da atividade; porém, apesar de estar fazendo a atividade 4, a aluna faz a leitura das instruções da atividade 3;
- Abre a nota de aula 15, parece analisar alguns exercícios resolvidos, semelhantes aos propostos na atividade que acaba de concluir;
- Abre novamente o arquivo da atividade, por ela digitado e parece fazer uma última revisão;
- Encerra a gravação às 19h45’.

É importante destacar que a aluna navega pelo AVA da instituição para se orientar em relação a prazos de entrega de trabalho, bem como para leitura das unidades sugeridas no cronograma.

Cálculo I - 90 Horas						
Conteúdo	Início	Atividades	Entrada	Revisão	Entrega	Valor
Unidade 01 FUNÇÕES E MODELOS	10/08/09					
Unidade 02 FUNÇÕES LINEARES	10/08/09					
Unidade 03 FUNÇÕES QUADRÁTICAS	10/08/09					
Unidade 04 FUNÇÕES POTÊNCIAS, POLINÔMIAS E RACIONAIS	10/08/09	Ativ. Aberta 01	24/08/09	-	08/09/09	10
Unidade 05 FUNÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS	24/08/09					
Unidade 06 FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS	24/08/09					
Unidade 07 LIMITE E CONTINUIDADE DE UMA FUNÇÃO	24/08/09					
Unidade 08 CONCEITO DE DERIVADAS	24/08/09	Ativ. Aberta 02	08/09/09	-	22/09/09	10
Unidade 09 EXERCÍCIOS DE REVISÃO PARA A PRIMEIRA PROVA	14/09/09					
Prova Presencial			27/09/09			35
Unidade 10 REGRAS DE DERIVAÇÃO	28/09/09					
Unidade 11 USO DE DERIVADAS NO ESTUDO DE FUNÇÕES	28/09/09					
Unidade 12 APLICAÇÕES DE DERIVADAS	28/09/09	Ativ. Aberta 03	05/10/09	-	20/10/09	10
Unidade 13 INTEGRAIS INDEFINIDAS	19/10/09					
Unidade 14 APLICAÇÕES DA INTEGRAL INDEFINIDA	19/10/09					
Unidade 15 EXERCÍCIOS DE REVISÃO PARA A SEGUNDA PROVA	19/10/09	Ativ. Aberta 04	26/10/09	-	10/11/09	10
Prova Presencial			01/11/09			35
Reavaliação Presencial			21/11/09			70

Ilustração 53: Cronograma de CDI - 2º semestre 2009
Fonte: Site Institucional

Além disso, ela faz a leitura do material disponibilizado em PDF e parece tentar compreender os exercícios resolvidos. Também, pela impressão dos exercícios propostos referentes à unidade dez acreditamos que a aluna os tenha realizado. Outro ponto que contribui para essa afirmação foi uma das mensagens postadas no *Correio Acadêmico*, transcrita a seguir.

[...] E por fim, saber como que faço para ter acesso a (sic) resolução das questões (sic) do final do capítulo (sic), uma vez que sem as respostas não (sic) sei se estou desenvolvendo a questão (sic) da maneira correta.

Atenciosamente,

Debora Starling

(Mensagem postada pela aluna Débora no *Correio Acadêmico* em 25/10/2009 – Grifo nosso)

Na mensagem acima, a aluna solicita ao tutor a disponibilização de respostas dos exercícios propostos ao final das unidades, declarando necessitar delas para verificar se as está desenvolvendo corretamente.

Além da descrição da forma como Débora navegou pelo hipertexto no AVA da instituição, bem como durante a realização das atividades propostas pelo professor, por meio de textos, descrevemos, também, essas informações, de forma sintetizada, em um diagrama que representa a rede de conexões estabelecida. Vejamos:

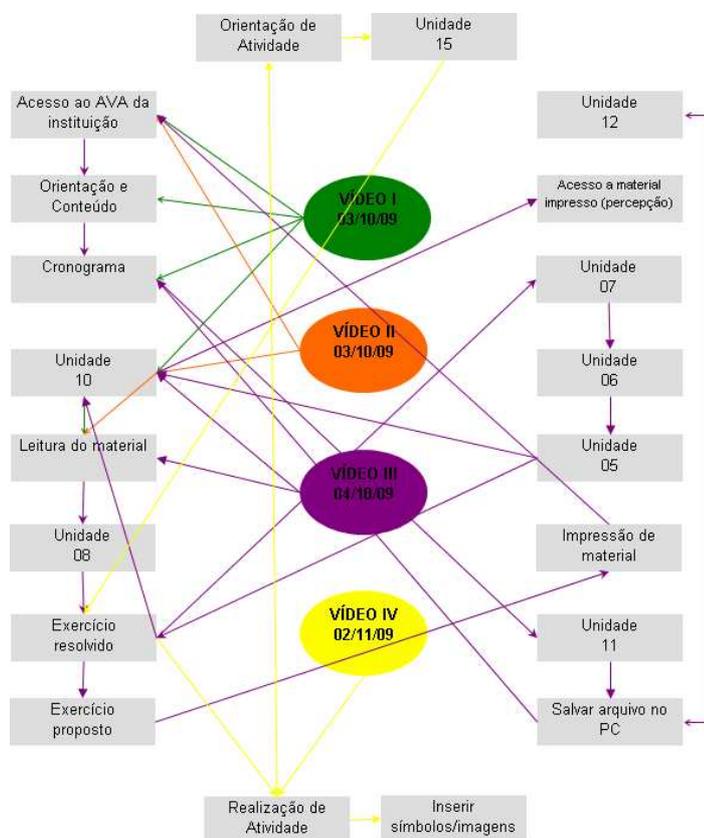


Ilustração 54: Rede de Conexões dos vídeos produzidos por Débora

Com base na definição de hipertexto apresentada por Theodore Nelson (1992) e interpretada por Xavier (2009), o hipertexto possui “dupla vocação” (XAVIER, 2009: 101):

[...] ele pode tanto funcionar como um sistema de organização de dados quanto pode constituir um modo de pensar por associação que é próprio da cognição humana. (NELSON *apud* XAVIER, 2009: 101)

Percebe-se que a ilustração 54, que descreve a rede de conexões representadas por meio da análise das imagens de vídeo geradas por Débora, pode ser entendida como um hipertexto, no sentido de conectar e/ou ligar ideias e dados, constituindo-se, assim, em um modo de pensar por associação, próprio da cognição humana e, conseqüentemente, próprio dessa aluna.

Apesar dessa representação da análise dos vídeos produzidos por Débora darem mostras de como está acontecendo seu aprendizado, a partir do hipertexto, acreditamos que essa análise não é suficiente, pois não nos permite identificar possíveis mudanças de participação das alunas pesquisadas, Jionara e Débora, durante a realização da disciplina.

Diante do exposto, durante a coleta de dados, enviamos um *e-mail* para os alunos que participaram da primeira oficina, solicitando o envio de um texto descritivo do seu método de estudo. O texto teve por objetivo descrever o método de estudo para a construção do conhecimento de CDI, na fala dos próprios alunos. O resultado dessa análise será apresentado e discutido na seção 5.2.4.

No entanto, antes de iniciarmos essa discussão destacaremos dois momentos observados no vídeo IV que merecem atenção especial. Um deles refere-se à ferramenta utilizada por Débora para inserir símbolos matemáticos, durante a realização da Atividade IV; e o segundo refere-se à forma como a aluna constrói as respostas às questões propostas, na atividade em questão. Esses dois momentos serão discutidos com mais detalhes a seguir.

Apesar de constar das instruções que dois tutoriais foram disponibilizados, um deles destinado à explicação de uma ferramenta do *Word* para escrita de símbolos matemáticos (*Equation Editor*), a aluna não faz uso dessa ferramenta, durante a realização da atividade. Ao contrário, ela utiliza uma outra ferramenta do *Windows* (inserir símbolos) e outras estratégias mais limitadas do referido programa.

A seguir, uma tela da utilização da ferramenta “símbolos” do *Word*, que ela já dominava.

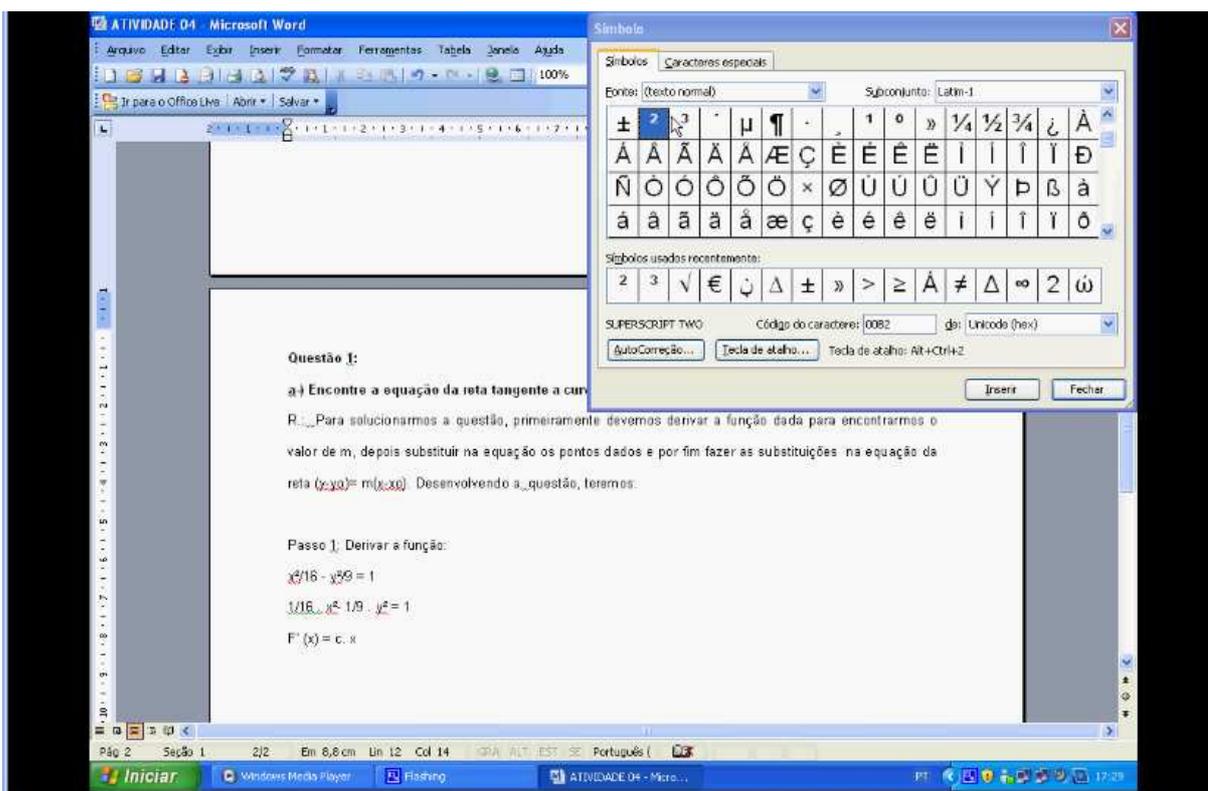


Ilustração 55: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE I

É importante destacar que, durante a entrevista do início do semestre, citamos um dos tutoriais disponibilizados no *Fórum de Discussão*, referente à utilização do programa *Winplot* (*software* gráfico). Débora discute a questão como a seguir:

Débora: Nossa é igual aquele (**pausa**) nó como é que chama mesmo aquele programa (**pausa**) o *Winplot*. Aquele *Winplot* ele ehhhhh bem chatinho de mexer nele, eu custei aprender [...]

Pesquisador: Mas você viu que tem um tutorial?

Débora: [...] ah, mas nossa eu não tenho paciência de ficar lendo não, deixa eu ir “fuçando”. Aí eu fucei, fucei, fucei, gastei uma hora mais ou menos mais eu consegui aprender como que funciona.

(Trechos da entrevista datada de 12/09/2009 – Grifo nosso)

Apesar da fala da aluna referir-se a outro programa, ou seja, o *Winplot*, acreditamos que a justificativa de Débora para a utilização da inserção de símbolos matemáticos, justifica a não-utilização do *Equation Editor*, já que, antes de utilizá-lo, é necessário que o aluno o insira na barra de ferramentas do *Word*.

O segundo momento retoma uma das instruções de atividade propostas pelo professor da disciplina, em que solicita aos alunos a resposta às questões propostas por meio de “uma

sequência de frases”, já mencionada na análise da participação por meio da ferramenta *Correio Acadêmico* e, aliás, destacada como sendo uma das práticas adotadas pelo professor para a disciplina de CDI.

Essa prática, inclusive, foi citada por Débora, durante a realização da entrevista, como se observa no trecho a seguir:

[...] você tem que empenhar mais porque as respostas são dissertativas, não é só desenvolvimento de raciocínio. Até porque raciocínio tem hora que a gente copia do colega, ele faz pra você [...] **(risos)** e ninguém aprende nada e aqui você mesmo tem que fazer como o sistema detecta resposta igual todo mundo é obrigado a fazer. Igual, eu até ajudo meus amigos a fazerem o trabalho, mas aí cada um desenvolve de um jeito.
(Trecho retirado da entrevista de 12/09/2009 – Grifo nosso)

Durante a análise do vídeo IV, identificamos a incorporação dessa prática pela aluna Débora. Representamos algumas telas retiradas do vídeo, ilustrando como a aluna apresentou suas resoluções às atividades propostas, qual seja: explicação do texto, ilustração (quando necessário) e memória de cálculo.

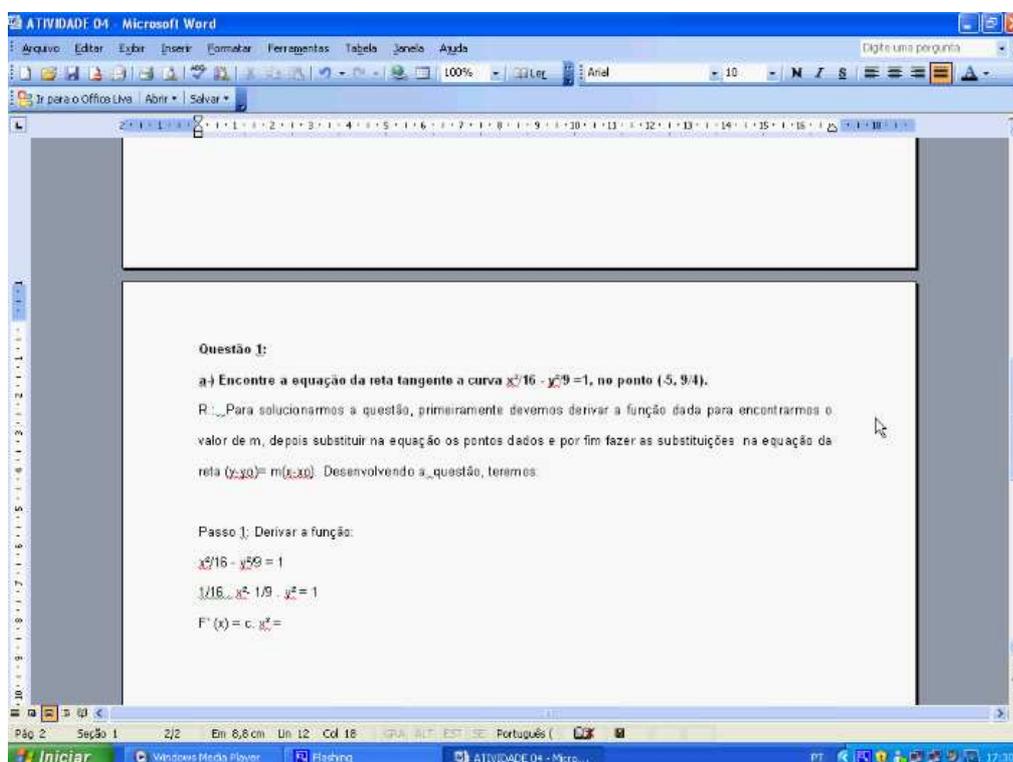


Ilustração 56: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE II

ATIVIDADE 04 - Microsoft Word

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Tabela Janela Ajuda

Tr para o Office Live | Abrir | Salvar

Questão 2: Um menino engina um papagaio que se mantém a uma altura de 24 metros e se movimenta devido ao vento que sopra horizontalmente, de modo que a distância entre o papagaio e o menino aumenta à razão de 6m/s. Determine com que velocidade o menino sopra a linha quando o papagaio está a 30 metros distante dele.

y 30

$R: v = \frac{dy}{dt}$
 $\frac{dx}{dt} = 6$

$\frac{dy}{dt}$ quando x for igual a 30

$\frac{dx}{dt} = 6 \text{ m/s}$
 $y^2 = x^2$

Pág 3 Seção 1 3/3 Em 15,1 cm Lin 36 Col 10 LINGUA: ALT. EST. SE: Português (PT)

Ilustração 57: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE III

ATIVIDADE 04 - Microsoft Word

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Tabela Janela Ajuda

Tr para o Office Live | Abrir | Salvar

Questão 4:

Um cartaz deverá ter 600 cm^2 de área para a mensagem impressa; deverá ter, também, 7,5 cm de margem no topo e na base, bem como uma margem de 5 cm para cada lado. Determine as dimensões totais do cartaz para que a quantidade de papel usada seja mínima.

R.: Para resolver a situação, devemos esboçar a situação, montar a equação geral, derivar e por

$xy = A$
 $xy = 600$
 $y = 800/x$
 $(x+10)(x+15) = 0$

Pág 4 Seção 1 4/5 Em 13,1 cm Lin 31 Col 39 LINGUA: ALT. EST. SE: Português (PT)

Ilustração 58: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE IV

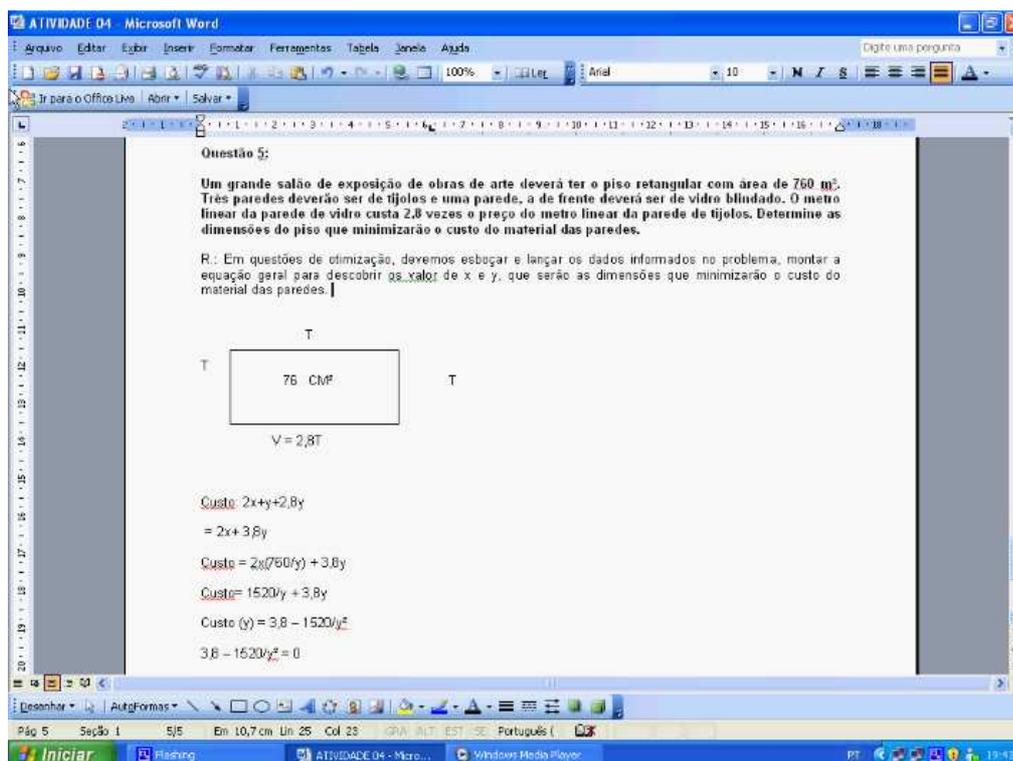


Ilustração 59: Imagem retirada do vídeo IV – PARTE V

De acordo com o aspecto periférico da participação proposto pela PPL, a movimentação de Débora para atender uma das práticas culturais da comunidade (disciplina de CDI) é considerada uma forma de participação nessa comunidade que poderá refletir, naturalmente, em uma modificação de perspectivas e posicionamentos da referida aluna, influenciando, assim, em sua aprendizagem, bem como no desenvolvimento de sua identidade.

5.2.4 Texto Descritivo do Método de Estudo

O objetivo deste texto foi identificar na fala dos próprios alunos quais as ferramentas utilizadas para a construção do conhecimento de CDI. Dentre os 26 *e-mails* enviados recebemos seis retornos; porém, focamos nossa análise nas respostas de Jionara e Débora.

No entanto, Jionara, um dos sujeitos da pesquisa não respondeu a este *e-mail*. Diante disso, realizamos a análise do seu método de estudo pelas informações registradas na entrevista. Já, no caso de Débora, levamos em consideração, além de sua resposta ao *e-mail*, as informações prestadas, durante a entrevista. Resultados serão apresentados a seguir.

Jionara declara que, apesar de possuir computador, não tem acesso à *internet*. Portanto, quando necessita enviar uma atividade, por exemplo, afirma acessar de uma *lanhouse* ou do

local de trabalho. Para compreender o método de estudo de Jionara, destacamos trechos da entrevista que o revelam.

Pesquisador: de onde você acessa a *internet*?

Jionara: Ah, pois é (**pausa**) no trabalho ou *lanhouse*.

Pesquisador: Quando você estuda Cálculo, você estuda no serviço ou *lanhouse*, também?

Jionara: Não. Eu estudo em casa mesmo, porque, geralmente, eu não estudo pelo computador. Eu tenho as apostilas e eu vou fazendo os exercícios. Eu mesma sozinha, eu não estudo com ninguém.

Pesquisador: E na faculdade você faz grupo de estudos ou não, estuda sempre sozinha?

Jionara: Não, não, sozinha.

Jionara: Eu, por exemplo, ah eu entro lá [referindo-se ao AVA da instituição]. Olho meus trabalhos que eu tenho que fazer. Fiz os trabalhos todos. Aí, no dia da prova, fui lá e fiz. Então, assim, ehhhh, eu faço mesmo é os meus trabalhos e quando tá perto de prova estudar pra prova.

(trechos retirados da entrevista datado de 12/09/2009 – Grifo nosso)

Já Débora, em seu *e-mail*, afirma não ter muito tempo para estudo e que, portanto, deve administrar o seu tempo, adequando os métodos aos horários que tem disponíveis para se dedicar aos estudos. Declara iniciar os estudos, lendo o material disponível no ambiente (notas de aula). Em seguida, faz a impressão das atividades avaliativas. Para resolução das atividades, Débora afirma utilizar livros didáticos de Cálculo, bem como o caderno do semestre anterior, por já ter cursado a disciplina na modalidade presencial. Caso persistam dúvidas, o recurso utilizado é recorrer à monitoria presencial e aos grupos de estudo que os próprios alunos organizam. Porém, antes de recorrer à monitoria ou ao grupo de estudos, Débora afirma fazer a leitura do conteúdo *a priori*, focando os encontros para a resolução de dúvidas, e afirma que, na maioria das vezes, essa leitura é realizada no trajeto para o trabalho ou na biblioteca da faculdade.

Caso ainda persistam dúvidas, após os estudos em grupo, essa dúvida é encaminhada para o professor e/ou tutor, por meio do *Correio Acadêmico*. Débora destaca que os colegas “pouco sabem das ferramentas disponíveis que podem auxiliá-los nos estudos” e destaca a necessidade de uma divulgação mais representativa sobre tais ferramentas.

Com pouco tempo disponível para estudo, busco ferramentas que se enquadram melhor aos meus horários, que me atenda e que eu possa conciliar com outras atividades. Procuro ler as apostilas disponíveis aos alunos no ensino virtual [...] e imprimir as atividades propostas. Baseio minhas resoluções mais em outros livros de Cálculo, meu caderno do semestre passado do que no material que é distribuído [...].

Quando tenho dúvidas, busco monitoria da faculdade, fazemos grupos de estudos e buscamos solucionar as dúvidas e questões em conjunto. Procuo ler o material [...] para que ao reunir para estudo, o tempo seja voltado exclusivamente para questões e dúvidas. ... existem [...] questões que a turma de cálculo virtual possui dúvida, para esses casos, procuramos solucionar através do Correio Acadêmico ou outras ferramentas. [...] embora seja virtual, passo mais tempo estudando na biblioteca do que de frente para o computador. (Relato Débora, 07/11/2009, grifo nosso)

Por outro lado, durante a entrevista, Débora declarou preferir fazer a leitura do material individualmente, e levar para o grupo somente as dúvidas. Em alguns momentos, Débora afirma utilizar *sites* da *internet* para auxiliá-la:

[...] eu peguei a atividade antes de sentar com o povo pra discutir ou pra ensinar pro povo eu gosto de fazer sozinha, entendeu pra eu conseguir aprender e (pausa) para ver o que eu sei e o que eu não sei.

É até mesmo aquela construção de gráfico que a gente fez lá no Winplot e quando eu fui pesquisar, também, tinha uma questão que falava ah quando muda “b”, quando muda “m”, aí, eu entrei num site, aí, fuçando, né, no Cadê. Aí, mostrava a diferença em 3D, assim, (**pausa**) eu não sei aonde que eu entrei, é que tem hora que você abre uma página, que abre outra, que abre outra, que abre outra [...] (trecho da entrevista datada de 12/09/2009 – Grifo nosso)

Afirma preferir sanar as dúvidas com um professor de outra disciplina ou com colegas pela dificuldade de expressar essa dúvida em forma de texto e também, por acreditar que, via *Correio Acadêmico* a resposta pode demorar muito.

[...] Porque tem questão que como é que você digita? É complicado. Então, é mais fácil abordar um professor de uma outra matéria, cálculo numérico, qualquer coisa e perguntar: “professor como é que faz isso aqui?” Ele esclarece e você vai e continua sua atividade[...]

Na verdade, a gente conversa entre a gente, porque fica mais fácil do que mandar é muito burocrático e deve demorar responder [...] custa responder [...] a gente até esquece que mandou. (trecho da entrevista datada de 12/09/2009 – Grifo nosso)

De forma bem sintetizada ela acrescenta que o seu estudo se baseia na leitura de apostilas, livros, material disponível no AVA e faz um resumo para se preparar para a prova.

[...] eu estudo tudo, leio a apostila, leio o conteúdo, eu leio o livro, o caderno, aí, eu já vejo a matéria e já faço a atividade [...] eu faço um resumo, leio a apostila, faço um resuminho (**a mão mesmo**) porque na prova o que eu faço? Leio os resumos e faço as atividades. (trecho da entrevista datada de 12/09/2009 – Grifo nosso)

Ao analisarmos os textos, identificamos que, na realidade, o AVA e suas ferramentas não eram os únicos pilares que sustentavam essa navegação pelo hipertexto, mas, sim, uma rede de conexões entre ferramentas virtuais, mas, também, presenciais.

Diante das declarações postadas, foi possível identificar qual a relação existente entre os alunos e as ferramentas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem, bem como as

ferramentas presenciais. Cabe ressaltar que, na descrição dos alunos, percebemos uma ausência de etapas importantes que ocorrem durante esse processo de estudo no ambiente virtual. Por exemplo, a postagem de atividades que, obrigatoriamente, deve acontecer por meio do ambiente e da verificação das sugestões de respostas das atividades avaliativas, bem como das provas, disponibilizadas no *Fórum de Discussões*. Por se tratar de um texto livre, não foi possível obter uma regularidade tão significativa na categorização das respostas, o que, entretanto, não interfere, na análise dos dados.

Diante das observações realizadas, desenvolvemos um diagrama que representa essa rede de conexões entre as ferramentas virtuais e presenciais. Cabe ressaltar que essa rede de conexões acontece com intensidades diferenciadas, conforme relato das próprias alunas, e foi representada neste trabalho como: reta cheia = maior intensidade e reta tracejada = menor intensidade.

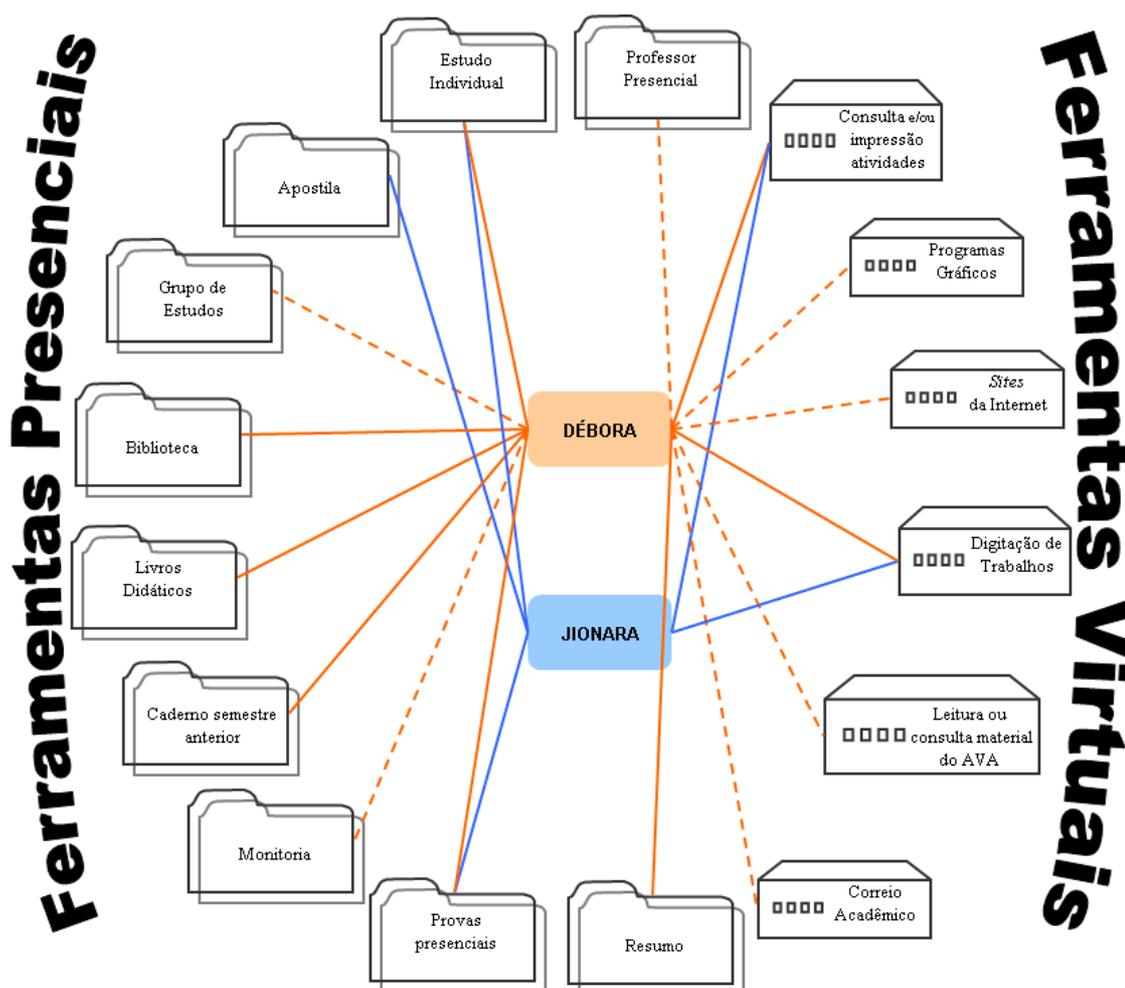


Ilustração 60: Conexões no processo de estudo do aluno – 1ª Etapa

Procurando compreender melhor essa relação Alunos/ Instrumentos, sejam eles virtuais ou presencias, quando da aplicação da 2ª e última oficina, solicitamos nova descrição do método de estudo, para verificarmos se houve alguma mudança, durante o semestre. Os resultados das respostas a esses textos foram sintetizados em um diagrama. Além das ferramentas já citadas anteriormente, acrescentamos a ele as constatações feitas, a partir da análise das ferramentas de comunicação do AVA: *Correio Acadêmico* e *Fórum* e, também, a partir dos vídeos enviados por Débora.

Inicialmente, no quadro a seguir, destacaremos as respostas aos questionamentos realizados na segunda oficina.

Quadro 16: Questionamentos 2ª oficina

QUESTIONAMENTOS	DÉBORA	JIONARA
Descreva o seu método de estudo para a disciplina de CDI a Distância	Durante meus estudos no decorrer do semestre, utilizei as ferramentas disponíveis no <i>site</i> de Cálculo I, o material disponibilizado pela instituição, livros que abordam o conteúdo, matérias do semestre anterior. Fui estudando pelo computador e na biblioteca, adaptando meus estudos ao tempo disponível. Outra forma de estudo foi a participação em monitorias de Cálculo.	A forma de estudo foi resolvendo as atividades e exercícios da apostila em grupo e as dúvidas ou maiores informações sobre a referida matéria foi buscado na <i>internet</i> .
Você percebeu alguma mudança no seu modo de estudar Cálculo no decorrer deste semestre? Se positivo, cite que mudanças foram essas.	Foram percebidas mudanças no decorrer do semestre, a medida que foi aumentando o grau de dificuldade do conteúdo. A princípio, meus estudos era individual e objetivo (<i>sic</i>), com o tempo, foram feitos grupos de estudos e desenvolvidos meios de melhor aprendizado do conteúdo.	Não. O método de estudo foi praticamente o mesmo, porém algumas dúvidas foram sanadas pelo <i>Correio Acadêmico</i> .

Com base nessas informações, percebemos que, tanto em Débora quanto em Jionara, foram identificadas mudanças de participação, como, por exemplo: a alteração da intensidade na relação de estudo individual e em grupo (apresentado por Débora); e a declaração de se resolver exercícios em grupo e não apenas individualmente, como apresentado na entrevista de Jionara, porém não foi possível identificar a que apostila a aluna se refere. Acreditamos ser o material disponibilizado no AVA da instituição, no entanto, não podemos afirmar. Além disso, a aluna declara fazer uso da *internet* e do *Correio Acadêmico* para sanar dúvidas. Por

outro lado, as respostas postadas no *Fórum de Discussão* também constituíram uma importante ferramenta para a construção do conhecimento, apesar de não citada por nenhuma das alunas. Essa constatação foi possível por meio da análise das respostas de Jionara e o tutor, postadas no *Correio Acadêmico*, bem como em *e-mail* de esclarecimentos, enviado por Débora, em 09/05/2010, como se pode identificar, nos trechos a seguir:

Tiago, boa tarde
Gostaria de ter acesso as atividades corrigidas seria possível porque assim vejo em que estou errando.
obrigada.
Jionara
(Mensagem postada pela aluna Jiona no *Correio Acadêmico* em 18/11/2009)

Prezada Jionara,
Basta baixar os arquivos de solução das atividades que se encontram no ambiente de Discussões e compará-los com as atividades enviadas por você.
Um abraço
Tiago
(mensagem postada pelo tutor Tiago em resposta ao *Correio Acadêmico* de 18/11/2009 da aluna Jionara)

Débora: O *Correio Acadêmico* realmente é uma boa opção, mas, não se compara com a explicação de algum professor, monitoria ou colega, porque pessoalmente se não entender, pode-se tentar um papel e buscar um outro (*sic*) método de esclarecer a dúvida.
(Trecho retirada do *e-mail* postado por Débora em 09/05/2010)

Com base nessas análises, a rede de conexões formada por Débora e Jionara para construção do conhecimento em CDI, pode ser representada pelo diagrama abaixo:

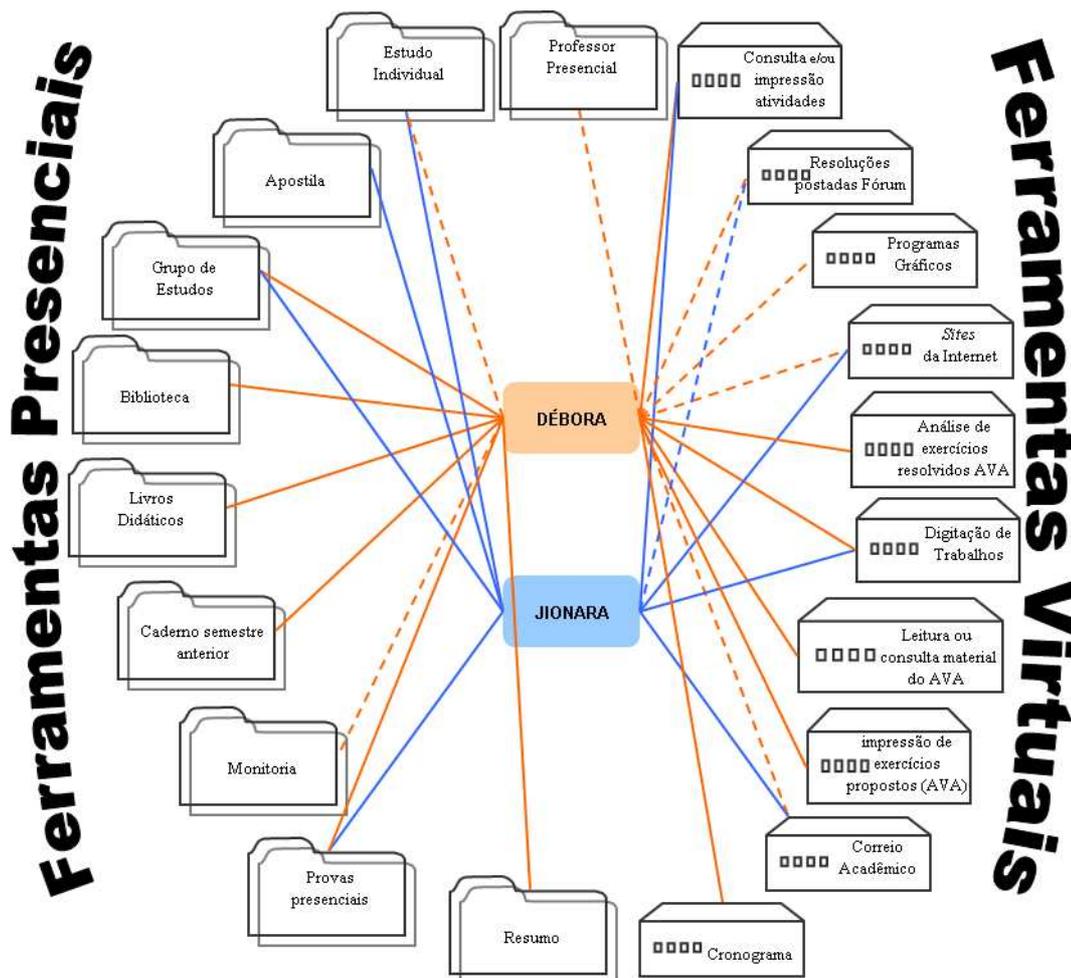


Ilustração 61: Conexões no processo de estudo do aluno – 2ª Etapa

Após análise dos diagramas representados respectivamente pelas ilustrações 60 e 61, percebemos uma demanda, por parte de Jionara e Débora, pela “presença”, a partir do uso de diversas ferramentas presenciais. Para ilustrar essa demanda presencial, no quadro a seguir, destacamos alguns trechos da entrevista e dos textos.

Quadro 17: Demanda pelo "Presencial"

RECORTE DAS FALAS DOS SUJEITOS PESQUISADOS	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
<p>Geralmente eu não estudo pelo computador; eu tenho as <u>apostilas</u> e, aí, eu vou fazendo os exercícios eu mesma sozinha, num estudo com ninguém [...] (Trechos da entrevista datada de 12/09/2009 – Jionara – Grifo nosso)</p>	<p>Apesar de a aluna cursar uma disciplina à distância, ela afirma estudar por meio de apostilas e não por intermédio do computador.</p>
<p>Não, eu acho que devia ser um pouco (pausa) vamos supor <u>no primeiro dia de aula devia ter uma aula mesmo na sala de aula para explicar como</u></p>	<p>Aluna destaca não somente a necessidade de um contato pessoal, mas, principalmente, da figura de uma pessoa que sintetize as informações as quais os alunos precisam saber.</p>

funciona, porque lê ninguém lê, primeiro, porque eu não tenho tempo de ficar lendo aquela “trenheira” e é muito complicado mexer naquele *site* [...] que entra em um, que entra em outro, que entra em outro [...] tem hora que você perde um tanto de coisa, igual, eu não sabia que tinha uma área lá pra tirar dúvida [...] tem muita coisa ali que não é passado pra gente e como a maioria ali trabalha [...]

(Trechos da entrevista datada de 12/09/2009 – Débora – Grifo nosso)

Ou seja, o conhecimento “depositado” no aluno.

Ah, é porque a gente não tem, vamos supor, parece que não tem um professor ensinando a gente, entendeu? É a gente pela gente mesmo (risos) [...] não tem ninguém me cobrando, se a gente tem dúvida não tem como, igual lá na sala “não, hoje eu pergunto o professor”! Não tem como. Porque tem questão que como é que você digita? É complicado. Então, é mais fácil abordar um professor de uma outra matéria, cálculo numérico, qualquer coisa e perguntar: “professor como é que faz isso aqui?” Ele esclarece e você vai e continua sua atividade[...]

(Trechos da entrevista datada de 12/09/2009 – Débora – Grifo nosso)

Novamente a aluna destaca a figura do professor como o detentor do conhecimento e com a função de ensinar o conteúdo aos alunos. Reforça a dificuldade de expressar dúvidas por meio de textos, uma vez que na sala de aula, basta fazer a pergunta ao professor e por este motivo, prefere abordar um professor de outra disciplina para sanar sua dúvida, uma vez que não tem o professor de CDI presencialmente.

Na verdade, a gente conversa entre a gente, porque fica mais fácil do que mandar, é muito burocrático e deve demorar responder [...] custa responder [...] a gente até esquece que mandou.

(Trechos da entrevista datada de 12/09/2009 – Débora – Grifo nosso)

Neste recorte, percebemos a necessidade de um imediatismo no retorno por parte dessa aluna, o que, segundo ela, parece ser viabilizado, pelo contato pessoal. Ou seja, identificamos, novamente, uma demanda pelo contato pessoal.

[...] de vez em quando eu mexo um “tiquinho”, mas é mais, quando tem atividade. Porque, quando tem atividade, eu faço a atividade direto: eu estudo tudo, leio a apostila, leio o conteúdo, eu leio o livro, o caderno, aí, eu já vejo a matéria e já faço a atividade [...] eu faço um resumo, leio a apostila, faço um resuminho (a mão mesmo), porque na prova o que eu faço? Leio os resumos e faço as atividades.

(Trechos da entrevista datada de 12/09/2009 – Débora – Grifo nosso)

Aluna descreve vários instrumentos presenciais para descrever o seu método de estudo. Cabe destacar que esse estudo poderia ser realizado apenas pelas notas de aula ou pelo material suplementar sugerido pelo professor (AVA por ele desenvolvido).

Débora: O *Correio Acadêmico* realmente é uma boa opção, mas, não se compara com a explicação de algum professor, monitoria ou colega, porque pessoalmente se não entender, pode-se tentar um papel e buscar um outro método de esclarecer a dúvida.

(Trecho retirado de e-mail postado por Débora em 09/05/2010)

Mais uma vez levanta-se a necessidade do contato pessoal. Para a aluna, ele parece apresentar muito mais opções, se comparado às ferramentas virtuais, as quais, uma vez incorporadas, poderão resultar em um entendimento, no mínimo, igual ao presencial.

A análise dessa compactação dos textos por meio de conexões entre os instrumentos utilizados pelo aluno, durante o processo de aprendizagem de CDI, também nos remete à definição de hipertexto apresentada por Theodore Nelson (1991). Este autor apresenta duas vertentes para o conceito: por um lado, ele funciona como um sistema de organização de dados - o *layout* de construção do ambiente, idealizado por quem o construiu, permitindo e possibilitando ao hiperleitor a escolha de se navegar pelo ambiente de forma não-linear e não-sequencial; por outro, ele pode constituir um modo de pensar por associação que é próprio da cognição humana. Ou seja, permite ao hiperleitor essa rede de conexões da informação, transformando-a, ou não, em conhecimento, porém cabe ao leitor realizar essa leitura de modo linear ou hipertextual.

Ao analisarmos o AVA da instituição como o sistema de organização de dados proposto por Theodore Nelson (1991), percebemos que o ambiente em questão possibilita ao hiperleitor a escolha pela forma de navegação não-linear. No entanto, apesar das potencialidades do AVA, já apresentadas nesta dissertação, cabe ressaltar que alguns pontos merecem atenção e um deles é em relação à disponibilização do material, atualmente feita por meio de arquivos em formato PDF. Ou seja, é apenas a substituição do material impresso pelo material na tela, uma vez que as potencialidades oferecidas pelo computador, principalmente no que diz respeito à visualização, não foram exploradas em toda a sua potencialidade.

Outro ponto importante é em relação ao uso do *Fórum de Discussão*, que acreditamos oferecer oportunidades muito ricas para a aprendizagem de CDI; porém, também, pouco explorado. Isso, sem retirar o mérito da postagem das respostas às atividades propostas e dos tutoriais.

Por outro lado, após a análise dos textos, percebemos que, apesar de ser uma disciplina virtual, essa rede de conexões construída pelo aluno não se restringiu a instrumentos disponíveis no AVA. Novos instrumentos são inseridos, sejam eles presenciais (caderno, monitoria) ou virtuais (consulta ao material disponível no AVA, pesquisas na *internet*), os quais os alunos acreditam contribuir para sua aprendizagem. Retomando a discussão de Lèvy que define o hipertexto como “um conjunto de nós ligados por conexões” e que esses nós podem ser palavras, páginas, imagens, figuras etc., entendemos que essa interpretação dos *nós* apresentada por Lèvy pode ser estendida para o que, até o momento, chamamos de instrumentos presenciais ou virtuais. Ou seja, a rede de conexões construída por cada aluno

pode ser entendida como um hipertexto, pensando o hipertexto, neste momento, como “o modo de pensar por associação” que é próprio da cognição humana e que, conseqüentemente, é próprio de cada indivíduo.

Retomando Lèvy *apud* Bairral (2006: 59) identificamos os seis princípios hipertextuais, no processo de aprendizagem de CDI, quais sejam:

1. **Metamorfose:** *o hipertexto está em constantes construção e renegociação.* Esse aspecto foi identificado nas mudanças da construção hipertextual observados durante o processo de análise, como por exemplo, as duas representações do diagrama;
2. **Heterogeneidade:** *os nós e as conexões em rede são heterogêneos e o processo sociotécnico relaciona pessoas, grupos, artefatos, etc. com associação entre eles.* Como identificado nos diagramas hipertextuais (ilustração 60 e 61), as ferramentas virtuais e as presenciais compõem essa rede de conexões entre si e nessas ferramentas é possível identificar essa relação entre pessoas, grupos e artefatos (monitorias, grupos de estudo, livros, biblioteca, dentre outros);
3. **Multiplicidade e Encaixe de Escalas:** *cada nó ou conexão, quando analisado, pode conter uma rede inteira;* sob este aspecto podemos exemplificar pelas ferramentas utilizadas pelas alunas para a aprendizagem de CDI. Apenas um livro texto da disciplina seria suficiente para o processo de aprendizagem ou, simplesmente, as notas de aula disponíveis no AVA da instituição. Ou seja, cada uma dessas ferramentas citadas pode conter uma rede inteira. Desse modo, não havia necessidade das alunas utilizarem mais ferramentas disponíveis para construção do conhecimento, porém elas escolhem fazê-lo, quando utilizam como material de estudo não apenas as notas de aula postadas no AVA, mas, também, outros recursos, tais como: resumos, livros textos de Cálculo, caderno do semestre anterior, uma vez que ambas já cursaram a disciplina na modalidade presencial, dentre outros;
4. **Exterioridade:** *sua rede de conexões depende de algum fator externo (adição de novos elementos, conexão com outras redes, etc.);* neste caso, composta pelas conexões presenciais e virtuais;
5. **Topologia:** *a rede de conexões é uma rede de topologia, ou seja, de caminhos traçados e escolhidos pelo leitor;* isto é, o aluno define e constrói sua própria rede de conexões. É uma visão mais ampla da definição do hipertexto que não se restringe ao hipertexto virtual; e,

6. **Mobilidade dos Centros:** *por ser uma rede de conexões, em cada momento, um nó poderá representar o centro e este altera-se, de acordo com a conexão ou nó escolhido para análise.* Em outras palavras, o central em todo o processo de aprendizagem de CDI que nos propusemos analisar é que o AVA constitui apenas um dos nós e neste nó percebemos que as suas potencialidades não foram exploradas adequadamente por parte dos alunos pesquisados e tampouco pela instituição, uma vez que, em vários momentos, identificamos o AVA sendo usado, muitas vezes, com dois objetivos: informações administrativas (consulta a cronogramas, postagem de atividades, dúvidas em relação a provas, dentre outros) e, em outros casos, como uma biblioteca (consultar o material em PDF ou consultar as respostas às atividades postadas no Fórum).

É importante destacar que essas não são características dos cursos virtuais, mas, também, dos presenciais. Isso, porque foram utilizadas tanto ferramentas dos cursos de modalidade presencial quanto de modalidade virtual, reforçando que essa rede de conexões construída não se refere ao hipertexto virtual, mas a uma aplicação mais ampla do conceito.

Além de descrever o processo de aprendizagem por meio das conexões hipertextuais, procuramos compreender melhor esse processo, pela concepção sociocultural de aprendizagem: a Aprendizagem Situada. Wenger (1998) defende que

[...] o foco principal dessa teoria é sobre a aprendizagem como participação social. Participação aqui não se refere apenas a eventos locais de envolvimento em certas atividades com certas pessoas, mas para um processo mais abrangente de ser um participante ativo nas práticas de comunidades sociais e construção de identidades em relação a essas comunidades. Participando de um grupo exclusivo ou uma equipe de trabalho, por exemplo, é tanto um tipo de ação e uma forma de pertencimento. Essa forma de participação não é só o que nós fazemos, mas também quem somos e como nós interpretamos o que fazemos⁵¹. (WENGER, 1998: 4)

Durante a análise dos dados, destacamos as mudanças de participação de Jionara e Débora, durante o processo de aprendizagem do Cálculo, mudanças proporcionadas pelo envolvimento de ambas nas atividades propostas, construindo, assim, suas identidades.

⁵¹[...] the primary focus of this theory is on learning as social participation. Participation here refers not just to local events of engagement in certain activities with certain people, but to a more encompassing process of being active participants in the practices of social communities and constructing identities in relation to these communities. Participating in a playground clique or in a work team, for instance, is both a kind of action and a form of belonging. Such participation shapes not only what we do, but also who we are and how we interpret what we do.

No entanto, ao analisarmos os diagramas desenvolvidos, percebemos que, no primeiro diagrama (ilustração 60), houve uma predominância das ferramentas presenciais em detrimento das virtuais. No segundo (ilustração 61), apesar do aumento das ferramentas virtuais, ainda assim, por se tratar de uma disciplina à distância, a quantidade não foi tão representativa. Isso nos leva a concluir que, apesar de ter havido um envolvimento nas atividades propostas, as alunas transitam entre as ferramentas das duas comunidades acadêmicas de que ambas fazem parte: uma presencial; outra virtual.

Retomando o desenvolvimento da EaD, percebemos que essa modalidade de ensino é muito recente se comparada à presencial. Portanto, a identidade que ambas as alunas formaram durante anos no envolvimento das práticas educacionais da modalidade de ensino presencial é muito forte. Isso faz com que ainda busquem essa transição entre ferramentas da modalidade presencial e, também, virtual para o desenvolvimento da disciplina de CDI.

A partir da análise direta do AVA da instituição, percebemos, ainda, que não só as alunas, mas, também, a instituição traz consigo práticas marcantes dessa demanda do presencial, já que o material disponibilizado aos alunos ainda é em formato PDF e a utilização do *Fórum* não foi explorada em toda a sua potencialidade. De forma resumida, concluímos que a instituição está fazendo uso do AVA, com duas características marcantes: como uma biblioteca (estática) e para informações administrativas. Cabe ressaltar que a instituição em questão é considerada referência em Educação a Distância em Minas.

Diante do exposto, concluímos que apesar dos alunos cursarem uma disciplina virtual, principalmente, por estarem matriculados em um curso presencial, a sua aproximação, ou melhor, a demanda pelo presencial ainda é muito forte. Isso não quer dizer que não tenham havido momentos em que as alunas, sujeitos desta pesquisa, não deram mostras de participação por meio de ferramentas ou mesmo de reconhecimento de padrões estabelecidos pela disciplina à distância. Observamos um movimento por parte dos sujeitos de pesquisa, no sentido de buscar se engajar em algumas das propostas estabelecidas para a CDI, resultando, assim, em mudanças de participação e, conseqüentemente, em um movimento para a construção de identidades na disciplina em questão.

Acreditamos que a proposta apresentada pela instituição é uma proposta possível para a oferta de cursos à distância, visto que a modalidade de Educação a Distância ainda está em processo

de construção. Desse modo, percebemos que não houve um significativo avanço por parte da instituição em utilizar e disponibilizar práticas características da modalidade à distância. Entendemos que um avanço neste sentido seria a utilização do AVA de Cálculo sugerido pelo professor como material suplementar. Essa incorporação de práticas virtuais, por parte da instituição, refletiria na incorporação dessas práticas por parte dos alunos.

5.3 Terceiro Episódio

Para finalizar, apresentamos neste episódio uma análise da segunda oficina realizada por Jionara e Débora. Com a realização desta oficina, estaremos atentos à forma como os alunos experimentaram e discutiram os conceitos do Cálculo, foco deste trabalho. Como já mencionado, a oficina em questão utilizou o mesmo roteiro de atividades proposto na primeira oficina. Ao final da análise de cada atividade, será apresentado um quadro que representará, ao mesmo tempo, as reflexões apresentadas por Jionara e Débora em resposta às atividades propostas, no roteiro da primeira e segunda oficinas, e que compõem, respectivamente, o primeiro e o terceiro episódios.

5.3.1 Jionara

5.3.1.1 Atividade I

Jionara, na segunda oficina ao final de seu curso de CDI, apresentou como resposta à atividade I.

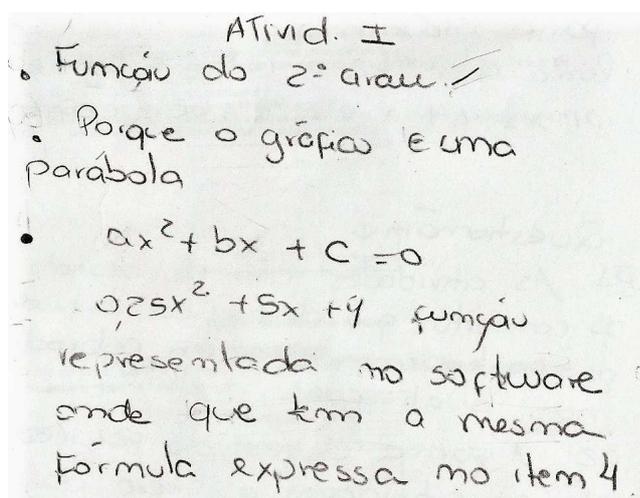


Ilustração 62: Jionara - Atividade I (2ª oficina)

Da mesma forma, como apresentado na primeira oficina, Jionara identificou a imagem gráfica com uma função do 2º grau, justificando ter chegado a essa conclusão por se tratar de uma parábola representada no aplicativo. Desse modo, entendemos que Jionara confirma a imagem

gráfica não pelo visual na tela, mas pela consulta ao modelo algébrico disponível na ferramenta *A Função*. Essa interpretação se justifica pelo registro, por parte da aluna, da expressão particular da função do 2º grau, registrada no aplicativo em sua primeira oficina, fato que agora é explicitado pela aluna.

Quadro 18: JIONARA - Síntese Atividade I (2ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
Relacionando a função e sua representação gráfica	Porque a função do 2º grau, quando esboçada no gráfico, forma parábola onde a concavidade depende do sinal de “a” ser positivo ou negativo.	Porque o gráfico é uma parábola	Percebemos que na primeira oficina, além de responder ao questionamento, a aluna evoca outros conhecimentos a respeito do tema abordado. Cabe destacar que as informações parecem não ter auxiliado a aluna na resposta aos questionamentos propostos. Já, na segunda oficina, Jionara apresenta uma resposta concisa ao questionamento, como se essa já contemplasse as demais informações que traz da 1ª oficina.
Representando algebricamente a função	$f(x) = ax^2 + bx + c$ $f(x) = 0,25x^2 + 5x + 4$	$ax^2 + bx + c = 0$ $25x^2 + 5x + 4$ função representada no aplicativo onde que tem a mesma fórmula expressa no item 4.	Aluna justifica a representação algébrica por meio da exploração do aplicativo. Já, na primeira oficina, ela simplesmente apresenta tais informações. Cabe destacar que a aluna, ao representar a expressão geral de uma função do 2º grau, apresentou, na verdade, uma equação do 2º grau.

5.3.1.2 Atividade II

Jionara inicia a primeira parte da atividade II como na 1ª oficina, determinando os zeros da função de segundo grau (ver ilustração 63). Destacamos que, apesar de na primeira atividade

a aluna ter determinado as raízes e não utilizar esses cálculos nas análises e interpretações às questões propostas, ela, novamente, apresenta o cálculo no início da atividade.

Atividade II

$$y = x^2 - 4$$

$$x^2 - 4 = 0$$

$$x = \pm\sqrt{4}$$

$$x = \pm 2$$

Raízes 2 e -2

Ilustração 63: Jionara - Atividade II (2ª oficina) - PARTE I

Em seguida, apresenta as respostas à primeira parte dessa atividade.

-
- A medida que se der zoom sucessivos a parábola parece tender a "viver" uma reta.
 - Em qualquer ponto da parábola que você der sucessivos zooms a parábola vai tender a "viver" uma reta.

Ilustração 64: Jionara - Atividade II (2ª oficina) - PARTE II

Percebemos na resposta de Jionara uma mudança ou incorporação dos conceitos matemáticos. Na primeira oficina, a aluna explicita um conflito em relação a essa análise, uma vez que, num primeiro momento, afirmou que ao dar *zooms* sucessivos ao ponto escolhido “percebe-se que a parábola é formada por infinitas retas”; em contraposição a “em qualquer ponto escolhido percebe-se que a parábola nada mais é que infinitos pontos”, quando repetiu a experiência em outros pontos. Já nas respostas apresentadas nesta segunda oficina, em ambos os casos, Jionara observa que, indiferentemente do ponto escolhido, a parábola “tende” a uma reta. Essa afirmação é bastante interessante, pois, além de superar o conflito apresentado inicialmente, Jionara incorpora a linguagem matemática, mesmo que a coloquial, usada em sala de aula. Aqui, ela sugere a ideia de limite com a expressão “vai “tender” a uma reta”.

Na segunda parte da atividade Jionara apresentou as seguintes respostas:

01) Aumentando o Δx a reta tangencia a parabola diminuindo o Δx a reta tende a cortar a parabola em mais de um ponto formando a uma secante.

03) Porque o Δx tende a "0" então qto mais próximo de zero mais inclinada ficará a reta e com isso irá tangenciar a parabola em apenas um ponto.

Ilustração 65: Jionara - Atividade II (2ª oficina) - PARTE III

Em tais respostas, percebemos um provável deslize nas observações de Jionara, ao trocar as palavras aumentando e diminuindo: deveria ser ao contrário do que ela utiliza. No item três, nossa interpretação se confirma, uma vez que a aluna destaca que, quando “ Δx tende a “0” [...] mais inclinada ficará a reta e com isso irá tangenciar a parábola”. Cabe comentar, também, que Jionara apresentou um importante aspecto, ao se referir à inclinação da reta, observação que até o momento não havia sido apresentada pela aluna.

Quadro 19: JIONARA - Síntese Atividade II (2ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
Explorando a ferramenta <i>Zoom</i>	Quando se dá vários <i>zoom</i> (<i>sic</i>) no ponto escolhido percebe-se que a parábola é formada por infinitas retas. Em qualquer ponto escolhido percebe-se que a parábola nada mais é que infinitos pontos.	<ul style="list-style-type: none"> • A medida que se dá <i>zoom</i> (<i>sic</i>) sucessivos a parábola parece tender a “virar” uma reta. • Em qualquer ponto da parábola que você der sucessivos <i>zooms</i> a parábola vai tender a “virar” uma reta. 	Inicialmente, identificamos aspectos conflitantes nas respostas apresentadas por Jionara na exploração desta ferramenta. Percebemos que, na segunda oficina, esses aspectos não foram mais evocados e, sim, a aluna apresenta uma ideia fundamental relacionada ao conceito de Derivada de Funções ⁵² . Esta vem em direção à nossa expectativa inicial de

⁵² Uma função derivável em um ponto pode ser “linearizada” em um intervalo contendo este ponto, sendo a derivada aproximada pela inclinação da reta tangente que se obtém por meio de *zooms* sucessivos.

			resposta dos alunos a esta atividade.
	01) Variando o Δx p/(sic) valores cada vez menor (sic) e mantendo um valor fixo p/(sic) x verifica-se que a inclinação da reta e com isso (sic) ela passa a cortar a parábola em apenas um ponto formando assim uma tangente.	01) Aumentando o Δx a reta tangencia a parábola, diminuindo o Δx a reta tende a cortar a parábola em mais de um ponto formando a uma secante (sic).	Percebemos nas respostas apresentadas na segunda oficina, análises mais claras em termos do conceito, se comparadas às respostas da primeira oficina, indicando, assim, que a aluna foi capaz de descrever melhor o que se pretendia falar.
Explorando a ferramenta <i>Taxa de Variação</i>	02) Isso acontece quando um ponto da parábola se iguala ao par ordenado que deu origem a reta.	02) não apresentou análise a respeito.	
	03) Quando $\Delta x = 0$ a reta corta a parábola num único ponto, formando uma parábola [tangente] qdo (sic) o $\Delta x \neq 0$ a reta tende a cortar a parábola em mais de um ponto formando uma secante.	03) Porque o Δx tende a "0" então qto (sic) mais próximo de zero mais inclinada ficará a reta e com isso irá tangenciar a parábola em apenas um ponto.	
Descrevendo a reta tangente à curva desenhada no ponto $(x_0, f(x_0))$	Fazendo variar ora Δx ora x , conclui-se que essas alterações <u>fazem com que as retas mudem de posição</u> o que as classifica como secante, tangente (sic) entre outras. (grifo nosso)	Não faz menção a respeito.	Na segunda oficina, a aluna não teceu qualquer comentário a este questionamento. Já na resposta apresentada na primeira oficina, cabe destacar que ao dizer: "fazem com que as retas mudem de posição", entende-se que a aluna não se refere às diferentes inclinações da reta nos diferentes pontos analisados, mas à posição relativa da reta com a curva (ora tangente ora secante)

5.3.1.3 Atividade III

Em resposta à terceira atividade Jionara destaca que a bola atinge velocidade nula no momento em que $\Delta x = 0$ e, além disso, que, neste momento, a reta tangencia a parábola em seu ponto máximo.

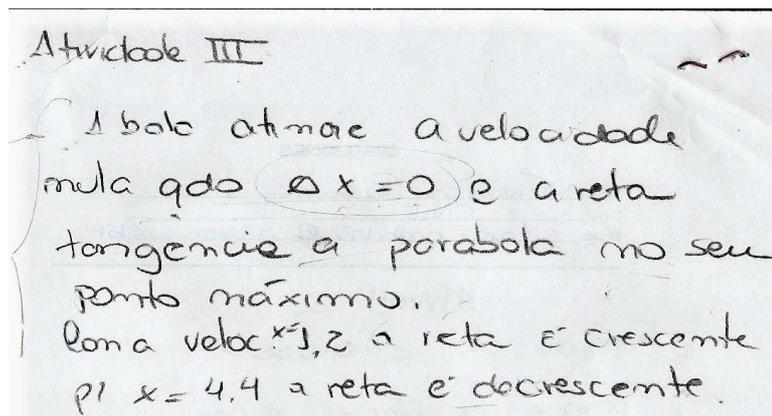


Ilustração 66: Jionara - Atividade III (2ª oficina)

Na primeira oficina, Jionara apenas afirmou que a velocidade nula é alcançada, quando a bola atinge o seu ponto máximo. Na resposta neste segundo momento, Jionara, além de afirmar que essa velocidade é atingida no ponto mais alto, também a relaciona com o valor de “ $\Delta x = 0$ ”, bem como com a posição da reta à curva, no caso, com a reta tangente. Cabe ressaltar que Jionara não percebeu que, apesar de o aplicativo permitir a atribuição do valor zero para Δx , essa divisão por zero não existe; divisão possível, a partir da interpretação do limite do quociente. Entendemos, entretanto, que essa interpretação é um avanço, dada a relação que Jionara foi capaz de estabelecer entre o coeficiente angular da reta tangente e a velocidade da bola naquele instante. Porém, ela não conseguiu levar a mesma interpretação ao determinar as velocidades nos instantes 1.2 e 4.4, respectivamente. Contudo, apesar de não conseguir apresentar exatamente a velocidade atingida, Jionara consegue relacioná-la com a inclinação da reta, que, por sua vez, relaciona-se com a sua velocidade nos instantes em questão, já que para 1.2 a velocidade da bola é de 41.6 km/h e para 4.4 a velocidade da bola é de -60.80 km/h, justificando, assim, a análise apresentada pela aluna.

Quadro 20: JIONARA - Síntese Atividade III (2ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
Determinando o instante em que a bola atinge velocidade nula	Pela função dada que representa a posição da bola nota-se que a bola é lançada na posição e tempo “0” a bola segue a trajetória até seu ponto máximo onde ela atinge a velocidade nula e novamente volta a posição inicial a esse ponto que é	A bola atinge a velocidade nula qdo (sic) $\Delta x = 0$ e a reta tangencia a parábola no seu ponto máximo.	Percebe-se que na segunda oficina Jionara apresenta uma interpretação que vai além da resposta apresentada na primeira oficina, pois, com a exploração do aplicativo, percebe que, de fato, existe essa relação entre o

	<p>um par ordenado de x_v e y_v</p>	<p>valor de "$\Delta x = 0$" e a velocidade no instante solicitado.</p>
<p>Justificando as respostas apresentadas para as velocidades nos instantes 1.4 e 4.4 segundos</p>	<p>Com a velocidade $x = 1.2$ a reta é crescente para $x = 4.4$ a reta é decrescente.</p> <p>Não apresentou análise a respeito.</p>	<p>Apesar de Jionara perceber a relação entre a variação de "$\Delta x = 0$" e a velocidade da bola no instante zero, ela não apresenta essa mesma interpretação para as velocidades nos instantes 1.2 e 4.4 segundos. Para apresentar as velocidades solicitadas, ela faz uma análise "qualitativa" e visual, relacionando a velocidade e a inclinação da reta tangente, por indicar as velocidades em termos de crescimento e decrescimento de funções; no caso, crescimento e decrescimento da reta tangente à curva nos pontos indicados.</p>

5.3.2 Débora

5.3.2.1 Atividade I

Como respostas aos questionamentos da atividade I, que discutiu o conceito de função, em particular das funções do primeiro e do segundo grau, Débora argumenta:

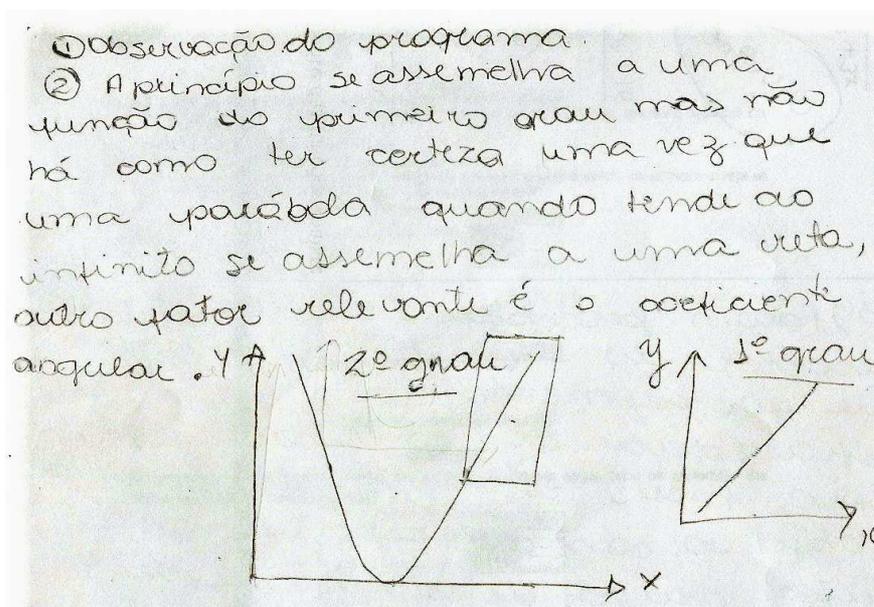


Ilustração 67: Débora - Atividade I (2ª oficina)

Na atividade Débora já havia incorporado as ferramentas do aplicativo. Podemos argumentar, ainda, que a aluna já soubesse que a visualização em questão não se tratava de uma função do primeiro grau por ter participado da oficina anterior. Porém, é interessante destacar que Débora constrói os argumentos de modo cuidadoso, ao invés de apresentar uma resposta direta, semelhante às de Jionara.

Percebemos que a aluna apresentou uma análise mais sucinta, se comparada às análises da primeira oficina; porém, são respostas pautadas em reflexões e justificativas a respeito dos assuntos ali apresentados.

Na mesma atividade, Débora já apresenta uma ideia incipiente do conceito de limite e linguagem de sala de aula, quando afirma que uma parábola pode se “assemelhar a uma reta, quando esta tende ao infinito”. Porém, interpretamos que Débora entende que sua linearização poderá acontecer apenas em partes específicas da parábola. Chegamos a essa conclusão pela análise de sua resposta apresentada tanto na primeira quanto na segunda oficina, corroborada pela imagem representada pela aluna em ambas as oficinas.

Outro ponto importante a se destacar é que Débora relaciona essa visualização com o coeficiente angular da reta, ou seja, com sua inclinação, embora não haja como afirmar que ela consiga estabelecer relações entre as diversas informações evocadas.

Quadro 21: DÉBORA - Síntese Atividade I (2ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
Relacionando a função e sua representação gráfica	01) Sim, função do <u>primeiro grau</u> . [grifo nosso] 02) Por ser <u>uma reta</u> , podemos deduzir que se trata de uma função do 1º grau. [grifo nosso]	01) A principio (<i>sic</i>) se assemelha a uma função do primeiro grau, mas não há como ter certeza uma vez que uma parábola quando tende ao infinito se assemelha a uma reta, outro fator relevante é o coeficiente angular. 02) Baseado em estudos e atividades já desenvolvidas em cálculo.	Nesta primeira atividade, fica clara a diferença entre as respostas apresentadas na primeira e na segunda oficina. Na primeira oficina, Débora não conhecia o aplicativo, tampouco a atividade proposta; por outro lado, na segunda oficina, a aluna já sabia que não se tratava de uma reta. Porém, mesmo já tendo conhecimento da resposta, ela não a apresenta de forma

	<p>direta, mas toma o cuidado de justificar e argumentar a respeito da visualização em questão.</p> <p>Outro ponto relevante é que, no item 02 (2ª oficina), a aluna apresenta uma resposta, referindo-se ao curso e não à exploração do aplicativo.</p>
<p>Representando algebricamente a função</p> <p>Quando cliquei na opção função e vi que se tratava de uma <u>função do 2º grau</u> comecei a questionar e concluí que, ou essa reta era uma parte da <u>parábola</u> ou era uma <u>tangente</u>. [grifo nosso]</p> <p>Continuei a acessar outras funções do programa, e ao mudar a escala pude visualizar o gráfico de uma outra (<i>sic</i>) forma e confirmar que se tratava de uma função do 2º grau. Tentando conciliar o conteúdo já estudado com a atividade proposta, pude concluir que, o equívoco de considerar a reta como função do 2º grau está na visualização, pelo fato de considerarmos a parábola tendendo ao infinito e valor do coeficiente angular (inclinação da reta)</p>	<p>1º grau $\rightarrow y = ax + b$ 2º grau $\rightarrow y = ax^2 + bx + c$</p> <p>De acordo com o que já foi dito, ao jogarmos uma função do 1º grau no programa, teremos uma reta e quando lançamos a função do 2º grau, percebemos que dependendo da parte de visualização da parábola, veremos uma reta.</p> <p>Na segunda oficina, a aluna evoca algumas informações a respeito dos temas abordados, no caso, função do 1º e 2º grau, a partir da apresentação do modelo geral de ambas. É curioso que ao solicitarmos que representasse a função algebricamente, ao invés de trazer a representação específica para a função dada, a aluna utiliza modelos gerais de tais funções.</p> <p>Percebemos também, que em ambas as oficinas Débora justifica a visualização de uma reta, apesar de se tratar de uma função do 2º grau, por visualizarmos uma parte específica da parábola tendendo ao infinito. A aluna não explicita o seu entendimento para essa visualização, levando-se em consideração qualquer ponto analisado.</p>

5.3.2.2 Atividade II

Para a primeira parte da atividade II, a qual sugeri a exploração de uma das ferramentas do aplicativo: o *Zoom*, Débora afirma que, a partir da exploração dessa ferramenta é possível observar que “a parábola tende a se assemelhar a uma reta”, dependendo da aproximação dada pela ferramenta.

atividade 2: verificamos que a medida que aumentamos o zoom, a parábola tende a se assemelhar a uma reta, no entanto se diminuirmos o zoom, confirmaremos que se trata de uma parábola, a situação acontece independente do ponto escolhido, o que mudará será o ponto escolhido.

Ilustração 68: Débora - Atividade II (2ª oficina) - PARTE I

Na resposta de Débora, observamos um melhor entendimento, em relação ao da 1ª oficina, a respeito do conceito de derivada de funções; e que até o momento, nesta segunda, estava restrito a uma parte específica da parábola (tendendo ao infinito). Isso, porque Débora percebe que “a medida que aumenta-se o zoom, a parábola tende a se assemelhar a uma reta, no entanto se diminui-se o zoom, confirma-se que se trata de uma parábola” e que essa percepção “independe do ponto escolhido”.

Na segunda parte desta mesma atividade, agora, a partir da exploração da ferramenta *Taxa de Variação*, Débora argumenta:

Parte II: 02) quando é fixado o valor de Δx e alteramos o valor de Δy , o coeficiente angular da reta quanto maior o Δy , maior a inclinação da reta, permanecendo as vezes uma reta secante e se diminuirmos o Δy teremos uma tangente.
 03) quanto maior o Δx , menor o valor de m e inclinação da reta. Dessa forma, deduzimos que a tangente depende do coeficiente angular.
 04) se fixamos o Δx , e variarmos o ponto x teremos a formação de uma secante, pois a inclinação da reta será maior.
 05) $\Delta y = m \cdot \Delta x$, a partir dos pontos conhecidos é possível confirmar a aplicabilidade da fórmula geral.

Ilustração 69: Débora - Atividade II (2ª oficina) - PARTE II

Desse modo, percebemos que a aluna, ao explorar o aplicativo, visualiza que a variação de Δx interfere na posição da reta em relação à parábola, aparecendo ora como uma reta secante ora

como uma reta tangente. Além disso, ela traz uma menção sobre a inclinação da reta. Quando solicitada para descrever “a reta tangente” à curva desenhada em um ponto específico, Débora registra a seguinte equação: $\Delta y = m \cdot \Delta x$.

Porém, não fica claro, se a aluna, por meio desta equação, de fato, realizou algum cálculo, durante a realização da atividade em questão ou se essa utilização se deu, durante a realização das atividades propostas ao longo da disciplina, embora sugira isso.

Quadro 22: DÉBORA - Síntese Atividade II (2ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
Explorando a ferramenta <i>Zoom</i>	Não apresentou análise a respeito	Verificamos que a medida que (<i>sic</i>) aumentamos o <i>zoom</i> , a parábola tende a se assemelhar a uma reta, no entanto, se diminuirmos o <i>zoom</i> confirmaremos que se trata de uma parábola, a situação acontece independentemente do ponto escolhido, o que mudará será o ponto escolhido.	Neste momento, vemos uma evolução na interpretação de Débora. Percebe-se que, agora, a aluna compreende que a visualização da reta, mesmo tendo como representação gráfica uma parábola, independentemente do ponto escolhido, mas, sim, da aproximação que se dá pela ferramenta <i>Zoom</i> .

Explorando a
ferramenta *Taxa de
Variação*

02) $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$; na medida que atribuímos valores menores ao Δx , menor será o valor do coeficiente angular, tendendo a um número fixo, mas deve-se levar em consideração se a parábola está crescendo ou decrescendo. [grifo nosso]

03) Porque a inclinação da reta é dada pelo valor do coeficiente angular.

04) O ponto P varia sua posição, mas sempre dentro do coeficiente angular.

02) quando é fixado o valor de x e alteramos o valor de dx, o coeficiente angular da reta quanto maior o dx, maior a inclinação da reta, formando as vezes uma reta secante e se diminuirmos o dx veremos uma tangente.

03) Quanto maior o dx, menor o valor de m e inclinação da reta. Dessa forma, deduzimos que a tangente depende do coeficiente angular. [grifo nosso]

04) Se fixarmos o Δx , e variarmos o ponto x veremos a formação de uma secante, pois a inclinação da reta será maior.

Em ambas as oficinas, Débora apresenta observações realizadas a partir da exploração do aplicativo, ou seja, as observações não trazem consigo uma relação direta entre o que se vê e o conteúdo de cálculo. Exceto, no momento em que a aluna afirma que “a reta tangente depende do coeficiente angular”. É fato que essa conclusão também foi pautada na exploração das ferramentas do aplicativo; ela vai além, por aproximar-se, mesmo de forma incipiente, da interpretação de derivada como inclinação de reta tangente.

Descrevendo a reta
tangente à curva
desenhada no ponto
 $(x_0, f(x_0))$

A reta tangente é executada em função do coeficiente angular.

$\Delta y = m \cdot \Delta x$, a partir dos pontos lançados foi possível confirmar a aplicabilidade da fórmula geral.

Parece-nos que as observações de Débora, em relação à primeira e à segunda oficinas, se complementam. Na primeira, Débora relaciona a reta tangente ao coeficiente angular da curva que traz, novamente, a interpretação da derivada como inclinação de reta. Por outro lado, na segunda oficina, Débora apresenta a equação da reta e afirma que foi possível confirmar a aplicabilidade da fórmula, nos pontos lançados. Porém, não fica clara essa operacionalização, por ela afirmada; ou seja, essa ação, de fato, ocorreu, durante a realização da oficina ou durante a realização do curso. O fato é que o relatório entregue pela aluna não traz registros que contribuam para se chegar a um consenso sobre este questionamento.

5.3.2.3 Atividade III

Na atividade III, Débora traz exatamente a mesma resposta apresentada na primeira oficina.

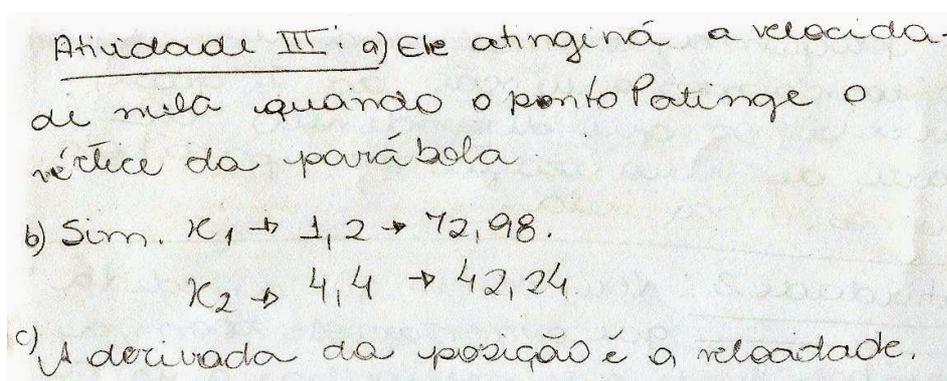


Ilustração 70: Débora - Atividade III (2ª oficina)

Cabe destacar que, apesar de Débora demonstrar saber que a derivada da função posição é a velocidade do corpo em movimento, a aluna não conseguiu identificar essa mesma relação com a exploração do ambiente, por meio das ferramentas: *Zoom* e *Taxa De Variação*.

Quadro 23: DÉBORA - Síntese Atividade III (2ª Oficina)

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR
Determinando o instante em que a bola atinge velocidade nula	Atinge e velocidade nula, quando o ponto P atinge o <u>vértice da parábola</u> . [grifo nosso]	Ela atingirá a velocidade nula quando o ponto P atinge o vértice da parábola.	Em ambas as oficinas, Débora curiosamente apresentou as mesmas respostas. Cabe destacar que a aluna não teve acesso às respostas da primeira oficina, que estavam de posse do pesquisador.
Apresentando às velocidades nos instantes 1.4 e 4.4 segundos	Sim. $x_1 = 1.2 \rightarrow 72.98$ $x_2 = 4.4 \rightarrow 42.24$ A derivada da posição é a velocidade.	Sim. $x_1 = 1.2 \rightarrow 72.98$ $x_2 = 4.4 \rightarrow 42.24$ A derivada da posição é a velocidade.	Ver observações do item anterior.

5.3.3 Reflexões a respeito da segunda oficina

Com o objetivo de verificar possíveis mudanças nas respostas apresentadas por Jionara e Débora, durante a realização da primeira e segunda oficinas, além de descrever essa participação, faremos sua leitura sob a perspectiva da Aprendizagem Situada.

Retomando a noção de PPL, identificamos duas das três características:

A legitimidade da participação por parte dos alunos nas oficinas propostas foi conferida pela confirmação dos próprios alunos, ao concordarem em participar como voluntários da atividade em questão.

Registro de Questão		Elaborada em: 27/08/2009 19:22 - Documento Nº: 0634509BE	
		Situação da Pergunta: Respondida	
Curso:	Cálculo I - 90 Horas		
Nome:	Jionara	Turma:	1ª Turma
E-mail:	Unidade:		
Questão	Fluxo da Mensagem	Fluxo do Comentário	Histórico
Tipo de questão: Professor / Tutor (conteúdo)			
<p>Mensagem:</p> <p>GOSTARIA DE ESTAR CONFIRMANDO MINHA PRESENÇA NA OFICINA DE CÁLCULO I QUE ACONTECERÁ NESTE SABADO DIA 29.08. OBRIGADA.</p>			
	Atendido por:	Data do atendimento:	
	Tiago Oliveira Dias	28/08/2009	
<p>Resposta:</p> <p>Prezada Jionara, Sua participação nas oficinas da profa. Gislene foi confirmada. Aguardamos sua presença. Um abraço Tiago</p>			
	Resposta Formulada por:	Data da Resposta:	Forma de envio:
	Tiago Oliveira Dias	28/08/2009	Email

Registro de Questão		Elaborada em: 28/08/2009 08:57 - Documento Nº: 8EC10E1BE	
		Situação da Pergunta: Respondida	
Curso:	Cálculo I - 90 Horas		
Nome:	Debora	Turma:	1ª Turma
E-mail:	Unidade:		
Questão	Fluxo da Mensagem	Fluxo do Comentário	Histórico
Tipo de questão: Professor / Tutor (conteúdo)			
<p>Mensagem:</p> <p>Boa noite, gostaria de confirmar a minha presença na palestra de calculo I que ocorrerá dia 29/08/2009 as 14 hrs, na unidade do coração eucarístico. Gostaria de saber se tenho que adquirir mais algum comprovante para a participação da mesma.</p>			
Atenciosamente, Debora Starling 8536-2305			
	Atendido por:	Data do atendimento:	
	Tiago Oliveira Dias	28/08/2009	
<p>Resposta:</p> <p>Prezada Débora, Sua participação nas oficinas da profa. Gislene foi confirmada. Aguardamos sua presença. Não é necessário nenhum outro comprovante, sua inscrição já está efetivada. Um abraço Tiago</p>			
	Resposta Formulada por:	Data da Resposta:	Forma de envio:
	Tiago Oliveira Dias	28/08/2009	Email

Ilustração 71: Confirmação de presença para as oficinas

Para a análise do aspecto periférico, concebemos cinco categorias para os graus de envolvimento das alunas na atividade:

- I) Familiarização com o aplicativo;
- II) Evocação de conhecimentos diversos relacionados ao tema abordado;
- III) Dissertação sobre a atividade proposta;
- IV) Argumentação, a partir das explorações feitas;
- V) Sugestão de incorporação de conceitos matemáticos relevantes aos temas abordados.

No quadro a seguir, resgatamos as sínteses das respostas às atividades e apresentamos o resultado dessa análise:

Quadro 24: Aspecto periférico da participação

JIONARA				
ATIVIDADE I				
MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	CATEGORIAS	
			1ª OFICINA	2ª OFICINA
Relacionando a função e sua representação gráfica	Porque a função do 2º grau, quando esboçada no gráfico, forma parábola onde a concavidade depende do sinal de “a” ser positivo ou negativo.	Porque o gráfico é uma parábola	II III	II
Representando algebricamente a função	$f(x) = ax^2 + bx + c$ $f(x) = 0,25x^2 + 5x + 4$	$ax^2 + bx + c = 0$ $0,25x^2 + 5x + 4$ função representada no aplicativo onde que tem a mesma fórmula expressa no item 4.	I II	I II
ATIVIDADE II				
MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	CATEGORIAS	
			1ª OFICINA	2ª OFICINA
Explorando a ferramenta <i>Zoom</i>	Quando se dá vários <i>zoom (sic)</i> no ponto escolhido percebe-se que a parábola é formada por infinitas retas. Em qualquer ponto escolhido percebe-se que a parábola nada mais é que infinitos pontos.	<ul style="list-style-type: none"> • A medida que se dá <i>zoom (sic)</i> sucessivos a parábola parece tender a “virar” uma reta. • Em qualquer ponto da parábola que você der sucessivos <i>zooms</i> a parábola vai tender a “virar” uma reta. 	I III	I III V
Explorando a ferramenta <i>Taxa de Variação</i>	01) Variando o Δx p/(<i>sic</i>) valores cada vez menor (<i>sic</i>) e mantendo um valor fixo p/(<i>sic</i>) x verifica-se que a inclinação da reta e com isso (<i>sic</i>) ela passa a cortar a parábola em apenas um ponto formando assim uma tangente.	01) Aumentando o Δx a reta tangencia a parábola, diminuindo o Δx a reta tende a cortar a parábola em mais de um ponto formando a uma secante (<i>sic</i>).	I II III	I III V
	02) Isso acontece quando um ponto da parábola se iguala ao par ordenado que deu origem a reta.	02) não apresentou análise a respeito.		
	03) Quando $\Delta x = 0$ a reta corta a parábola num único ponto formando uma parábola [tangente]	03) Porque o Δx tende a “0” então qto (<i>sic</i>) mais próximo de zero mais inclinada ficará a reta e		

qdo (*sic*) o $\Delta x \neq 0$ a reta tende a cortar a parábola em mais de um ponto formando uma secante. com isso irá tangenciar a parábola em apenas um ponto.

Descrevendo a reta tangente à curva desenhada no ponto $(x_0, f(x_0))$	Fazendo variar ora Δx ora x conclui-se que essas alterações <u>fazem com que as retas mudem de posição</u> o que as classifica como secante, tangente (<i>sic</i>) entre outras. (grifo nosso)	Não faz menção a respeito.	I II III	-
--	--	----------------------------	----------------	---

ATIVIDADE III

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	CATEGORIAS	
			1ª OFICINA	2ª OFICINA
Determinando o instante em que a bola atinge velocidade nula	Pela função dada que representa a posição da bola nota-se que a bola é lançada na posição e tempo "0" a bola segue a trajetória até seu ponto máximo onde ela atinge a velocidade nula e novamente volta a (<i>sic</i>) posição inicial a esse ponto que é um par ordenado de x_v e y_v	A bola atinge a velocidade nula qdo (<i>sic</i>) $\Delta x = 0$ e a reta tangencia a parábola no seu ponto máximo.	II III	II III V
Justificando as respostas apresentadas às velocidades nos instantes 1.4 e 4.4 segundos	Não apresentou análise a respeito.	Com a velocidade $x = 1.2$ a reta é crescente para $x = 4.4$ a reta é decrescente.	-	I II III V

DÉBORA

ATIVIDADE I

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	CATEGORIAS ANALISADAS	
			1ª OFICINA	2ª OFICINA
Relacionando a função e sua representação gráfica	01) Sim, função do <u>primeiro grau</u> . [grifo nosso]	01) A principio se assemelha a uma função do primeiro grau, mas não há como ter certeza uma vez que uma parábola quando tende ao infinito se assemelha a uma reta, outro fator relevante é o coeficiente angular.	II	II III IV V

	02) Por ser <u>uma reta</u> , podemos deduzir que se trata de uma função do 1º grau. [grifo nosso]	02) Baseado em estudos e atividades já desenvolvidas em cálculo.		
Representando algebricamente a função	Quando cliquei na opção função e vi que se tratava de uma <u>função do 2º grau</u> comecei a questionar e conclui que, ou essa reta era uma parte da <u>parábola</u> ou era uma <u>tangente</u> . [grifo nosso]	1º grau $\rightarrow y = ax + b$ 2º grau $\rightarrow y = ax^2 + bx + c$	I II III IV	II III V
	Continuei a acessar outras funções do programa, e ao mudar a escala pude visualizar o gráfico de uma outra (<i>sic</i>) forma e confirmar que se tratava de uma função do 2º grau. Tentando conciliar o conteúdo já estudado com a atividade proposta, pude concluir que, o equívoco de considerar a reta como função do 2º grau está na visualização, pelo fato de considerarmos a parábola tendendo ao infinito e valor do coeficiente angular (inclinação da reta)	De acordo com o que já foi dito, ao jogarmos uma função do 1º grau no programa, teremos uma reta e quando lançamos a função do 2º grau, percebemos que dependendo da parte de visualização da parábola, veremos uma reta.		

ATIVIDADE II

MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	CATEGORIAS ANALISADAS	
			1ª OFICINA	2ª OFICINA
Explorando a ferramenta <i>zoom</i>	Não apresentou análise a respeito	Verificamos que a medida que aumentamos o <i>zoom</i> , a parábola tende a se assemelhar a uma reta, no entanto, se diminuirmos o <i>zoom</i> confirmaremos que se trata de uma parábola, a situação acontece independentemente do ponto escolhido, o que mudará será o ponto escolhido.	-	I II III V
Explorando a ferramenta <i>Taxa de Variação</i>	02) $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$; na medida que atribuímos valores menores ao Δx , menor será o valor do coeficiente angular, <u>tendendo a um número fixo</u> , mas deve-se	02) quando é fixado o valor de x e alteramos o valor de dx, o coeficiente angular da reta quanto maior o dx, maior a inclinação da reta, formando as (<i>sic</i>) vezes uma reta secante e se	I II III	I II III V

	levar em consideração se a parábola está crescendo ou decrescendo. [grifo nosso]	diminuirmos o dx veremos uma tangente.		
	03) Porque a inclinação da reta é dada pelo valor do coeficiente angular.	03) Quanto maior o dx, menor o valor de m e inclinação da reta. Dessa forma, deduzimos que <u>a tangente depende do coeficiente angular</u> . [grifo nosso]		
	04) O ponto P varia sua posição, mas sempre dentro do coeficiente angular.	04) Se fixarmos o Δx , e variarmos o ponto x veremos a formação de uma secante, pois a inclinação da reta será maior.		
Descrevendo a reta tangente à curva desenhada no ponto $(x_0, f(x_0))$	A reta tangente é executada em função do coeficiente angular.	$\Delta y = m \cdot \Delta x$, a partir dos pontos lançados foi possível confirmar a aplicabilidade da fórmula geral.	II	II III V
ATIVIDADE III				
MOMENTO	TRECHOS DA ALUNA NA 1ª OFICINA	TRECHOS DA ALUNA NA 2ª OFICINA	CATEGORIAS ANALISADAS	
			1ª OFICINA	2ª OFICINA
Determinando o instante em que a bola atinge velocidade nula	Atinge e velocidade nula, quando o ponto P atinge o <u>vértice da parábola</u> . [grifo nosso]	Ela atingirá a velocidade nula quando o ponto P atinge o vértice da parábola.	II III	II III
Apresentando às velocidades nos instantes 1.4 e 4.4 segundos	Sim. $x_1 = 1.2 \rightarrow 72.98$ $x_2 = 4.4 \rightarrow 42.24$ A derivada da posição é a velocidade.	Sim. $x_1 = 1.2 \rightarrow 72.98$ $x_2 = 4.4 \rightarrow 42.24$ A derivada da posição é a velocidade.	I II	I II

Nos recortes destacados no Quadro 24, descrevemos, em seus diferentes graus, o envolvimento, tanto de Jionara quanto de Débora, na realização das atividades propostas nas oficinas.

Durante o desenvolvimento de ambas as oficinas, percebemos Jionara e Débora, engajadas nas atividades propostas, não dissociam conhecimento matemático e ferramentas disponíveis para produzi-lo/ reproduzi-lo.

Sua mudança de participação, intermediadas pelas atividades propostas na disciplina de CDI, traduzem-se em termos de graus de envolvimento nas atividades. O movimento percebido nas alunas foi o de incorporação dos instrumentos matemáticos e computacionais.

Comparando os dois momentos, interpretamos que tanto Jionara quanto Débora aprenderam conceitos importantes, bem como o uso de instrumentos computacionais para um bom desempenho na disciplina de CDI a Distância.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há pouco mais de dois anos ingressávamos no programa, cheios de dúvidas e incertezas. Algumas dúvidas foram sanadas e outras tantas construídas. Talvez seja esse o processo de construção do conhecimento; essa busca incessante pelo saber. Mas, chega um momento em que precisamos concluir, então acreditamos que tal hora chegou e a sensação que temos é de um novo recomeço. Recomeço, pois nos vemos retomando a trajetória traçada, os caminhos percorridos e as análises realizadas para tentar resumir em algumas linhas o resultado dessa longa caminhada.

Então, por onde começar? Bom, acreditamos que pelo início mesmo...

A questão norteadora foi construída, a partir de uma experiência que tivemos como tutora em um curso superior na modalidade de Educação a Distância e, posteriormente, em disciplinas na modalidade de ensino semipresencial. Apesar de, na década de 90, termos realizado três cursos por correspondência, trazíamos, ainda, uma grande resistência em relação a esta modalidade de ensino, talvez por não acreditarmos nela de fato. Depois de algum tempo, começamos a nos questionar, se essa resistência não passava de uma falta de conhecimento mais profundo a respeito dos trabalhos que vinham sendo desenvolvidos, tanto no Brasil quanto no exterior. Sentimo-nos instigados em desenvolver algum trabalho que nos possibilitasse aprofundar um pouco mais nessa área. Desse modo, propusemo-nos a *compreender e descrever o processo de aprendizagem em que se engajaram os alunos de CDI a Distância intermediado pelo Hipertexto*.

Frente a esse questionamento percebemos a necessidade de discutir dois conceitos que se tornaram essenciais para a análise dos dados, a saber: a noção de Hipertexto e a concepção de aprendizagem, com base no quadro teórico da Aprendizagem Situada.

Normalmente, o termo “Hipertexto” traz consigo a ideia de *links*, não-linearidade e aglutinação de diversas linguagens (textual, em vídeos, sons, animações, dentre outros). No entanto, durante o trabalho, e referenciados em Nelson (1992) e Lévy (1998), foi possível resgatar as ideias iniciais e mais gerais da noção de hipertexto, que não se restringem a

ambientes virtuais e pareciam estar à margem, neste momento em que vivemos tomados pela tecnologia computacional.

O quadro teórico da Aprendizagem Situada pareceu-nos bastante adequado para analisar e descrever o processo de aprendizagem dos alunos de CDI, uma vez que essa concepção voltou nosso olhar para a aprendizagem como um processo e não simplesmente como um produto, sem dissociá-la do contexto que inclui instrumentos e relações estabelecidas entre participantes. Com o objetivo de *descrever o aprendizado, observando a mudança de participação dos alunos, ao incorporar práticas desenvolvidas nas atividades da disciplina de CDI a Distância, intermediadas pelo hipertexto*, vimos que essa concepção foi ao encontro do objetivo traçado.

Para *investigar a forma com que os alunos navegam pelo hipertexto no ambiente virtual*, bem como *descrever a participação dos sujeitos nas atividades propostas pela disciplina* por ele intermediadas, utilizamos como procedimentos: um primeiro contato com as alunas Jionara e Débora, registrado em entrevistas, a observação indireta pautada em vídeos gerados por Débora, bem como o acompanhamento de ambas por meio das ferramentas *Fórum de Discussão* e *Correio Acadêmico*. Acrescentamos a eles a análise de um texto descritivo, enviada via *e-mail* por Débora, descrevendo seu método de estudo, além das respostas de ambas a um questionário disponibilizado no relatório da segunda oficina.

De posse desse material, foi possível construir dois diagramas (ilustrações 60 e 61), representando a rede de conexões entre as diferentes ferramentas virtuais e presenciais que Jionara e Débora utilizaram durante o semestre ao cursar a disciplina. Identificamos que, na realidade, a expectativa de acompanhar a navegação dos sujeitos pesquisados, no ambiente virtual, e de descrever, assim, a rede de conexões construída por essas alunas, não foi alcançada. De fato, as ilustrações nos apresentam uma rede que não está restrita ao ambiente virtual. Esta aglutina outros instrumentos, não necessariamente virtuais, destacando, dessa forma, outra característica do hipertexto: a heterogeneidade, que se refere à integração de diferentes instrumentos metodológicos que contribuem para o processo de aprendizagem. Além disso, características de *hipertexto online* (XAVIER, 2009) foram percebidas em poucos momentos.

Creditamos esse resultado a dois pontos observados na análise dos dados.

Primeiro, a concepção e o uso do AVA, por parte da instituição, que, predominantemente, restringe-se a questões administrativas e funciona, de fato, como uma biblioteca virtual, em que são postados arquivos em formato PDF, contemplando o conteúdo discutido, durante todo o semestre. Para uma interpretação da resposta dos alunos a essa prática da Instituição, sob a perspectiva da PPL, retomamos uma de suas concepções – a *legitimidade da periferia* que “é uma noção implicada em estruturas sociais que envolvem relações de poder” (SANTOS *apud* MATOS, 2000: 74). No caso de tal *relação de poder* legitimar o acesso a uma participação mais intensa, certamente ela confere poder a quem *aprende*, no sentido de incorporação da prática da comunidade. Caso ela impeça de alguma forma tal acesso, intencionalmente ou não, a participação se manterá *periférica* e será legitimada como tal.

Desse modo, entendemos que o uso dos AVA's, em consonância com o que já é possível ser desenvolvido como hipertexto *online*, não foi legitimado pela própria Instituição, no que diz respeito à exploração e disponibilização do AVA para a oferta da disciplina de CDI acompanhada. Ou seja, a partir do momento que não se propõe que o AVA seja explorado em toda a sua potencialidade, desenvolve-se uma prática que legitima o não-acesso à exploração em toda a sua potencialidade. Acreditamos, então, que um importante passo a ser dado, nesse sentido, é o de se repensar o AVA como mediação nas disciplinas à distância como um todo, propondo estratégias que atribuam poder aos alunos para sua exploração plena, permitindo e legitimando, assim, sua participação crescente e potencial nesta modalidade de ensino.

Desse modo, uma limitação do uso do AVA pode contribuir para uma limitação de sua exploração, também por parte do aluno. Sem querermos sugerir que outras mídias devam ser suprimidas, talvez seja este o motivo pelo qual os alunos buscam outros instrumentos, durante seu processo de estudo, como evidenciado nos diagramas (ilustrações 60 e 61).

Não estamos afirmando aqui que a busca por outros instrumentos, não necessariamente virtuais, por parte dos alunos seja motivada apenas por um uso restrito do AVA. Desse modo, entramos no segundo ponto observado, que se refere à demanda de alunos nesta disciplina à distância por práticas características da modalidade “presencial”.

Essa demanda pelo presencial, identificada durante a pesquisa (ver quadro 17) pode ter sido motivada por diversos fatores. Acreditamos que um deles se relaciona com as práticas experimentadas até então nos ambientes educacionais, uma vez que grande parte da formação

acadêmica desses alunos foi construída na modalidade presencial de ensino, criando um vínculo entre: instituições, alunos, metodologias e outros materiais utilizados no ensino/aprendizagem “presencial”. A imersão em uma disciplina ofertada à distância corresponde a uma mudança em tais práticas, tanto do ponto de vista da experiência da Instituição, quanto dos alunos e dos professores.

Nesta análise, buscamos identificar *mudanças* na participação de Jionara e Débora. Cabe destacar que, nesse decurso, poucos foram os momentos em que identificamos tal *mudança de participação*, durante o processo de aprendizagem de CDI a Distância. Dentre os momentos que identificamos, gostaríamos de ressaltar o tipo de mudanças que podem acontecer, e como podem acontecer.

Jionara comunica-se com o tutor, por meio da ferramenta *Correio Acadêmico*, durante a realização das atividades II e IV proposta pelo professor da disciplina (ver p.130). Em seu primeiro movimento, a aluna solicita ao tutor, de modo sucinto, explicações a respeito da resolução de determinada questão da Atividade II. O tutor retorna a mensagem, *legitimando a participação* de Jionara. Sugere a busca de informações no material disponibilizado pelo professor, reconhecendo a posição de Jionara como iniciante e indicando um procedimento ressonante com a prática que se pretende estabelecida em cursos à distância. Sem aceitar a proposta do tutor e se engajar nessa busca, a aluna, afinal, consegue resolver a questão com ajuda de um colega. No entanto, em uma nova mensagem ao tutor, para sanar dúvidas referentes à atividade IV, Jionara descreve o que já havia pensado sobre a questão, apresenta a memória de cálculo, situando o que necessitava fazer, embora não tenha sido capaz de concluir satisfatoriamente o problema. Esses dois momentos nos chamam atenção por explicitarem uma mudança na forma como Jionara fez uso da ferramenta *Correio Acadêmico* para se relacionar com o tutor. Interpretamos que a *legitimidade da participação* conferida pelo tutor a Jionara com a intenção de introduzi-la na prática da disciplina à distância permitiu à aluna acesso a uma participação mais intensa, conferindo *legitimidade* à participação *periférica* de Jionara.

Este momento é relevante, pois destaca a importância da intermediação do tutor para a EaD, dada a importância da relação entre tutor e alunos para se *legitimar a participação*. Há indícios, no entanto, de que esse movimento não acontece apenas em relação e na relação com o tutor.

De fato, Débora nos relata em sua entrevista (ver p.104) que o professor da disciplina sempre solicita aos alunos, durante a realização das atividades, uma explicação de cada pergunta, em forma de texto, além, é claro, do registro dos cálculos. Essa prática, que consta das instruções de cada atividade, por escrito, e também incluída como um dos critérios de avaliação, chamou-nos a atenção por se dar em uma disciplina da área de exatas. Em geral, alunos de exatas não estão habituados a construir uma questão dessa maneira. Nesse contexto, interpretamos a segunda mensagem de Jionara ao tutor como incorporação de prática adotada pela comunidade de aprendizagem, intermediada pelo professor e tutor, durante o desenvolvimento da disciplina. Ressaltamos, aqui, a importância do papel do tutor e do professor e da proposição das atividades nos cursos à distância. Complementando, chamamos a atenção para emergência de outro modo de se comunicar matematicamente, em lugar do registro puramente simbólico dos cálculos para se obter uma resposta a um problema, que é comum nas salas de aula de matemática.

Ainda em seu relato sobre o tema, Débora comenta que alguns colegas solicitavam que ela lhes escrevesse o texto explicativo da solução dos problemas. Este fato é também novo, no sentido de identificar alunos que conseguem efetuar os cálculos, mas não se sentem capazes de explicá-los, resultando, aparentemente, em uma nova forma de *cola*.

Dada as limitações dos instrumentos de observação indireta e para focar as mudanças na utilização do conteúdo matemático e conceitos, fizemos uso dos relatórios de oficinas de que participaram Jionara e Débora. A primeira oficina foi aplicada em agosto/2009, ou seja, no início das atividades do semestre letivo e a segunda foi aplicada em novembro/2009, momento em que se encerravam as atividades. A expectativa, com a aplicação das duas oficinas era a de ter contato com a experiência matemática das alunas ao se matricularem na disciplina de CDI e ao final. Cabe destacar que as oficinas foram intermediadas pela disciplina de CDI. Além disso, os três momentos são entendidos como um todo, e não simplesmente como momentos isolados.

Na elaboração das oficinas e em nossa análise, focamos nosso olhar em três temas específicos do Cálculo: função, ideia de limite e a derivada como taxa de variação. Ao comparar as respostas das alunas registradas em dois relatórios (ver quadro 24), é possível identificar uma mudança em sua linguagem matemática, no que diz respeito a esses temas. Referenciados na concepção de Aprendizagem Situada e levando em consideração todo o processo de análise,

buscamos identificar os graus de envolvimento das alunas com o conhecimento estudado. Encontramos indícios de que, tanto Jionara, quanto Débora, aprenderam, não só o Cálculo, mas, também, aspectos das práticas demandadas pela disciplina de CDI.

Em dado momento da aplicação da oficina, identificamos possibilidades abertas pelo uso do hipertexto⁵³ na educação: a exploração de diversas ferramentas, funcionalidades e *links* podem apresentar os conceitos ou questões sob perspectivas diversas. Ao contrastá-las, é possível refletir sobre eles, sem intervenção direta do professor, tutor ou, no caso, pesquisador.

Expressando tais reflexões, Débora registra em resposta apresentada à primeira atividade (ver p.116), que a imagem gráfica representada lhe sugeriu que o gráfico seria o de uma reta. Em seguida, ao explorar outras ferramentas do aplicativo, *A Função*, ela identificou que o modelo algébrico era o de uma função do segundo grau. Este fato a fez refletir sobre o motivo de se visualizar uma reta e não uma parábola. É interessante contrastar a resposta de Jionara a esse mesmo questionamento, na qual a aluna nos fornece diretamente como resposta, que a imagem visualizada trata-se de uma função do segundo grau, justificando-se pela visualização do modelo algébrico, ao acessar a opção *A Função*. Sem qualquer questionamento a respeito da imagem gráfica, visualizada na tela do computador, Jionara segue com a realização dos demais itens da atividade.

Tal recorte nos remete à “dupla vocação” do hipertexto em que se destaca, por um lado, a concepção do ambiente e; por outro, o “aceite” por parte do leitor em fazer essa leitura hipertextual, o que possibilitará uma reflexão sobre determinado assunto. E foi exatamente essa a nossa constatação, a partir deste momento único identificado com a aplicação da oficina, mas que nos possibilitou verificar que é possível se promover o aprendizado de Cálculo, a partir de um ambiente com características de um hipertexto *online*, num ambiente virtual, sem a intermediação direta do professor e/ou tutor. Porém, não é suficiente que o ambiente seja concebido com características hipertextuais, pois a sua exploração é uma escolha de cada indivíduo. Mas, é importante que o ambiente proporcione a esses alunos a

⁵³ Apesar de não compreendermos que o aplicativo *VCalc*, utilizado para a realização da oficina, constitui-se um hipertexto em toda a sua potencialidade, este traz consigo algumas características hipertextuais importantes, possibilitando-nos fazer considerações a respeito.

escolha por navegar de forma hipertextual ou linear, durante o seu processo de aprendizagem, a partir da construção e disponibilização de um AVA que se constitui um hipertexto.

Diante do exposto, concluímos a pesquisa com a sensação de que mais do que responder questões, ela abre portas para outras pesquisas e aprofundamento de estudos sobre este vasto e fértil campo de pesquisa, que é a EaD e a Educação Matemática. Não há como ignorar algo que já faz parte do nosso contexto e do nosso convívio. As tecnologias computacionais têm avançado a cada dia e é necessário o desenvolvimento de estudos que analisem a contribuição que tais ferramentas podem trazer para o meio educacional.

Nesse momento em que vivemos, os alunos, nativos da era digital, têm um novo perfil, uma vez acostumados a uma excessiva carga de informação em rede, de âmbito global/ mundial. A educação deve utilizar essa tecnologia a seu favor, fazendo disso um diferencial no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO, G.; HENRIQUEZ, C. e OLIVEIRA, C. **Novas Tecnologias, ensino-aprendizagem e ciências**. In: CADERNOS, Centro Universitário São Camilo, São Paulo, v.9, n.1, p.88-97, Jan/mar 2003.
- ALVES-MAZZOTTI, A.J., O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa qualitativa e quantitativa**. 2.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999. Parte II, p.107-188.
- BAIRRAL, M.A. **Desarrollo Profesional Docente en Geometría: análisis de un proceso de Formación a Distancia**. Tese (Doutorado em Didáctica de las Ciencias Experimentals i de las Matemáticas) – Universitat de Barcelona, Espanha, 2000.
- BAIRRAL, M.A. **O Valor das Interações Virtuais e da Dinâmica Hipertextual no Desenvolvimento Profissional Docente**. Lisboa, Quadrante, v.12, n.2, 53-87, 2003.
- BAIRRAL, M.A. **Alguns contributos teóricos para a análise da aprendizagem matemática em ambientes virtuais**. Paradigma, dic. 2005, vol.26, no.2, p.197-214. ISSN 1011-2251.
- BAIRRAL, M.A e POWELL, A. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades**. Campinas, SP: Papirus, 2006.
- BAIRRAL, M. A. **Building a community of practice to promote inquiry about geometry: A study case of pre-service teachers interacting online**. In: Interactive Educational Multimedia, Number 14 (April 2007), pp. 40-53.
- BARBOSA, S.M. **Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia**, 2009, 196 p. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista).
- BARROS, D.M.V. **Educação a Distância e o universo do trabalho**. Bauru, SP: EDUSC, 2003.
- BORBA, M.C. **Dimensões da Educação Matemática a distância**. In. Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.
- BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S. e ZULATTO, R.B.A. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- CAMSTUDIO. **Software matemático livre**. Disponível em: <<http://camstudio.org/>> Acesso em: 7 agosto 2010.
- DIAS, P. **Hipertexto, hipermédia e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web**. In: Revista Portuguesa de Educação, ISSN 0871-9187. 13:1 (2000) 141-167.
- DILLENBOURG, P.; SCHNEIDER, D. e SYNTETA, P. (2002). **Virtual Learning Environments**. In A. Dimitracopoulou (Ed). Proceedings of the 3rd Hellenic Conference “Information & Communication Technologies in Education” (pp. 3-18). Kastaniotis Editions, Greece.

FACHINETTO, E.A. **O Hipertexto e as práticas de Leitura.** In: Revista Letra Magna, Ano 02 – n. 03 – 2º semestre de 2005. ISSN 1807-5193. Disponível em: <http://www.letramagna.com/Eliane_Arbusti_Fachinetto.pdf - Acessado em: 15/06/2008 às 19:33h.

LACHINI, J. **Por dentro da sala de aula de Cálculo I: subsídios para entender relações de fracasso em cursos de Cálculo na área de exatas, a partir do estudo de duas turmas,** 2000, 115 p. (Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais).

LAVE, J. e WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation.** Cambridge University Press. 1991.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÈVY, P. **O que é virtual?** 2. ed. São Paulo. Ed.34, 1998.

LITWIN, E. **Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, Martin W., GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** Rio de Janeiro: Loizos, 2002, p.137-155.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1996.

MARCUSCHI, L. (2001). **O Hipertexto como um novo espaço de escrita em sala de aula.** V. 4, n. 1, p.79-111.

MATOS, J.F. (2000). **Aprendizagem e prática social: Contributos para a construção de ferramentas de análise da aprendizagem Matemática escolar.** In J. P. Ponte & L. Serrazina (Eds.), *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália* (pp. 65-94). Lisboa: EM-SPCE.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Decreto 2.494 de 10 de fevereiro de 1998.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>> Acesso em: 13 julho 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Portaria 301 de 09 de abril de 1998.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/port301.pdf>> Acesso em: 13 julho 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº. 4.059 de 10 de dezembro de 2004.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/port4059-2004.pdf>> Acesso em: 4 janeiro 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Decreto 5.622 de 19 de dezembro de 2005.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf> Acesso em: 13 julho 2010.

PINTO, M.M.F; KAWASAKI, T. **Tecnologia no Ensino de Matemática**. In: História e Tecnologia no Ensino da Matemática, volume 1, págs: 141:150. Luiz M. Carvalho e Luiz. C. Guimarães (organizadores) ISBN: 85-89498-01 © 2002, Editora IME-UERJ.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS (PUC MINAS VIRTUAL). **Apresentação**. Disponível em: <http://www.pucminas.br/virtual/index_padrao.php?pagina=3521> Acesso em: 21 janeiro 2010.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Decreto 5.773 de 09 de maio de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acesso em: 28 julho 2010.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases nº. 9.394 de 20 de dezembro de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art80> Acesso em: 4 janeiro 2009.

PRIMO, A. **Quão interativo é o hipertexto?** : Da interface potencial à escrita coletiva. Fronteiras: Estudos Midiáticos, São Leopoldo, v. 5, n. 2, p. 125-142, 2003.

SÁ, P.S.S., **Gerador Automático de Arquivos HTML de Ajuda para Aplicação em Educação a Distância**. São Carlos, 2000. Dissertação (mestrado) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL (SENAC). **Histórico**. Disponível em: <<http://www.senac.br/cursos/ead-historico.html>> Acesso em: 24 janeiro 2010.

SOUZA, R.R. **Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para utilização de tecnologia na educação**. Liinc Rev., v.2, n.1, p.40-52, 2006. Disponível em: <<http://www.ibict.br/liinc/viewarticle.php?id=25&layout=abstract>>. Acesso em: 7 agosto 2010.

TELECURSO 2000. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.telecurso2000.org.br/telecurso/index.html#/main.jsp?lumPageId=40288187141C7E3201141CBAC4D40CB3>> Acesso em: 13 junho 2010.

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL (UAB). **Definição do programa**. Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=3&Itemid=75#UAB> Acesso em: 21 janeiro 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Edital do concurso vestibular 2009 na modalidade de educação a distância do Sistema Universidade Aberta do Brasil**. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/Edital_UAB.pdf>. Acesso em 21 janeiro 2010.

VASCONCELOS, L. e GUEDES, L.F.A. **E-Surveys: Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos via Internet no Contexto da Pesquisa Científica**. 2007. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/sistema/resultado/trabalhosPDF/420.pdf>. Acesso em: 7 agosto 2010.

VCALC 1.0. **Aplicativo matemático livre.** Disponível em:
<<http://www.mat.ufmg.br/gepemnt/>> Acesso em: 7 agosto 2010.

VILELA, D. **Notas sobre a matemática escolar no referencial sócio-histórico-cultural.** Horizontes, v. 24, n.1, p. 43-50, 2006.

VINNER, S. **The Role of Definitions in the Teaching and Learning of Mathematics.** In Tall, D. (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, 1991, cap.5, p.65-81. Tradução de Márcia Pinto e Jussara Araújo.

XAVIER, A.C. **A era do Hipertexto: linguagem e tecnologia.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2009.

WENGER, E. **Communities of Practice: learning, meaning, and identity.** Cambridge University Press, 1998.

ANEXOS

ANEXO I: CURSOS SENAC A DISTÂNCIA

senac
serviço nacional de aprendizagem comercial
departamento regional de minas gerais

CERTIFICA QUE

GISLENE GARCIA NORA

participou do curso de **AUXILIAR DE ESCRITÓRIO**
CURSO MINISTRADO POR CORRESPONDÊNCIA

com --- horas, no período de 10 de MARÇO de 1995
a 30 de JUNHO de 1995 na cidade de CONTAGEM

CONTAGEM 30 de JUNHO de 1995

Curriculo

- O escritório e a empresa
- O Departamento Administrativo
- O Departamento Comercial
- O Departamento Financeiro
- Documentos: Objetivos e preenchimentos
- Cheque
- Nota promissória
- Recibo
- Fatura
- Duplicata
- Outros

PONTOS OBTIDOS PELO PARTICIPANTE : 91

REGISTRO SENAC Nº: 004902 ASS. FUNDADOR: *Prof. G. Coimbra*

Auxiliar de Escritório
Jun/1995

senac serviço nacional de aprendizagem comercial
departamento regional de minas gerais
BRUNO FERREIRO / BESO / SENAC

Certifica

Que **GISLENE GARCIA NORA**

Participou do curso de **TÉCNICAS DE ARQUIVAMENTO**
CURSO MINISTRADO POR CORRESPONDÊNCIA

com --- horas, no período de 14 de AGOSTO
de 1995 a 28 de NOVEMBRO de 1995 na cidade de
CONTAGEM

registro Senac nº: 001728/95

CONTAGEM 28 de NOVEMBRO de 1995

Pontos obtidos pelo participante: 97

Prof. BESO
Beso do Centro de Formação Profissional

Curriculo

- O arquivo na empresa
- Entradas de documentos
- Classificação de documentos
- Sistema de arquivamento numérico
- Sistema de arquivamento alfabético
- Sistema de arquivamento por assuntos
- Sistema de arquivamento geográfico
- Transferência e incineração de documentos

Técnicas de Arquivamento
Nov/1995

Que **GISLENE GARCIA NORA**

Participou do curso de **SECRETARIA - TEC. DE SECRETARIA**
CURSO MINISTRADO POR CORRESPONDÊNCIA

com --- horas, no período de 28 de AGOSTO
de 1995 a 08 de FEVEREIRO de 1996 na cidade de
CONTAGEM

registro Senac nº: 001167/96

CONTAGEM 08 de FEVEREIRO de 1996

Pontos obtidos pelo participante: 84

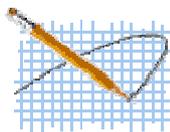
Prof. BESO
Beso do Centro de Formação Profissional

Técnicas de Secretariado
Fev/1996

ANEXO II: COMUNICADO AOS ALUNOS SOBRE DISPONIBILIZAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Assunto:001/2009 - Solicitação

Saudação:Prezado(a) Aluno(a),



Corpo:

A professora Gislene Garcia está fazendo uma pesquisa sobre o estudo de Cálculo Virtual e precisa de sua colaboração.

Para colaborar com essa pesquisa, entre no *link* <<http://tinyurl.com/db5r2k>> e preencha o questionário que lá se encontra. Observe que os itens assinalados com um asterisco devem ser preenchidos.

Depois de preencher o questionário, clique em submit, procedimento que garantirá o envio do questionário respondido para a professora.

Agradeço-lhe pela sua preciosa contribuição: ela ajudará a melhorar o trabalho com Cálculo desenvolvido na Universidade.

Assinatura:Atenciosamente,



P.S.: O remetente desse comunicado não é uma caixa postal válida, ou seja, nenhuma mensagem enviada para esse endereço será recebida. Para comunicar-se conosco, utilize sempre o Correio Acadêmico.

Enviado Por:



Data

Envio:

18/8/2009

Envio do comunicado individual:

Comunicado enviado com sucesso. Data: 18/8/2009

Assunto: 002/2009 - Oficinas

ANEXO III: QUESTIONÁRIO WEB

Prezados Alunos:

Olá, meu nome é Gislene Garcia, sou mestranda do curso de Pós-Graduação da UFMG/FAE e gostaria de contar com a sua importante opinião neste questionário que é parte integrante de uma pesquisa intitulada: O Uso do Hipertexto na Aprendizagem de Cálculo em um Ambiente Virtual.

O objetivo deste questionário é traçar o perfil e a opinião dos alunos que cursam uma disciplina na modalidade de Educação a Distância sobre as atividades da disciplina.

Os dados que forem coletados serão confidenciais, bem como a identidade dos entrevistados.

Obrigada pela colaboração.

01. SEXO

Masculino Feminino

02. IDADE

17 a 20 anos
 21 a 25 anos
 26 a 30 anos
 31 a 35 anos
 Acima de 35 anos

03. ESTADO CIVIL

Solteiro
 Casado
 Divorciado
 Outros: especificar _____

04. NÚMERO DE FILHOS

Nenhum
 Até 02 filhos
 Entre 03 e 04 filhos
 Acima de quatro filhos

05. CARGA HORÁRIA SEMANAL DE TRABALHO

Não trabalho
 Até 20 horas semanais
 Entre 20 e 44 horas semanais
 Acima de 44 horas semanais

06. RENDA MENSAL FAMILIAR

Até 03 salários mínimos
 Entre 03 e 05 salários mínimos
 Entre 05 e 08 salários mínimos
 Entre 08 e 10 salários mínimos
 Acima de 10 salários mínimos

07. ESCOLARIDADE DO PAI

Ensino elementar incompleto ou menos.
 Ensino médio incompleto ou menos
 Ensino médio completo
 Superior incompleto
 Superior Completo
 Pós-Graduado

08. ESCOLARIDADE DA MÃE

Ensino elementar incompleto ou menos
 Ensino médio incompleto ou menos

- Ensino médio completo
- Superior incompleto
- Superior Completo
- Pós-Graduada

09. ESCOLA EM QUE VOCÊ CONCLUIU O ENSINO MÉDIO

- Pública
- Particular

10. CASO JÁ TENHA CONCLUÍDO ALGUM CURSO DE GRADUAÇÃO, ESCREVA QUAL.

11. CURSO DE GRADUAÇÃO QUE ESTÁ FAZENDO ATUALMENTE

- Engenharia Civil
- Engenharia Mecânica
- Engenharia Elétrica
- Engenharia da Computação
- Engenharia de Produção
- Engenharia de Controle e Automação
- Mecatrônica
- Ciência da Computação
- Outro. Especificar: _____

12. VOCÊ CONSIDERA O SEU CONHECIMENTO DE INFORMÁTICA

- Fraco
- Intermediário
- Normal
- Avançado

13. CASO TENHA FEITO ALGUM CURSO A DISTÂNCIA, INDIQUE QUAL FOI.

14. SUA OPINIÃO A RESPEITO DA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

- Não tenho uma opinião formada
- Não vejo diferença entre outras modalidades de ensino, pois todas dependem do comprometimento de professores e alunos.
- Não acredito na formação a distância
- É uma modalidade mais fácil de se cursar
- É uma modalidade que exige muito dos alunos
- É uma modalidade que tem muito potencial, mas ainda é pouco explorada.
- É a modalidade mais apropriada para meu modo de estudar e aprender.
- Outros. Especificar: _____

15. VOCÊ FICOU SABENDO DA OFERTA DE CÁLCULO I PELA ATRAVÉS:

- Site institucional
- Divulgação por parte do corpo docente
- Indicação de colegas
- Outro. Especificar: _____

16. ASSINALE ATÉ TRÊS VANTAGENS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

- Não vejo vantagens
- Flexibilidade de tempo e espaço
- Melhor uso dos recursos tecnológicos para a aprendizagem
- Construção do conhecimento coletivo
- Flexibilidade para exposição de idéias e dúvidas
- Atendimento personalizado
- Desenvolvimento de habilidade da escrita
- Outras. Especificar: _____

17. ASSINALE ATÉ TRÊS DESVANTAGENS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

- Não vejo desvantagens
 A ausência do contato pessoal
 Grande carga de leitura
 Dificuldade em explicitar as dúvidas a partir de textos
 Dificuldades com o ambiente virtual
 Dificuldade de discussão e trabalho em grupo
 Auto administração do tempo
 Outras. Especificar: _____

18. ASSINALE ATÉ QUATRO CARACTERÍSTICAS QUE, A SEU VER, MELHOR DEFINEM A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

- Organização
 Disciplina
 Comprometimento
 Agilidade
 Curiosidade
 Comodismo
 Autodidatismo
 Outras. Especificar: _____

19. VOCÊ NORMALMENTE PREFERE:

- Estudar sozinho
 Estudar com outra pessoa
 Estudar em grupo

20. EM MÉDIA, VOCÊ ESTUDA CÁLCULO I

- menos de 01 hora por semana
 uma a duas horas por semana
 duas a três horas por semana
 três a quatro horas por semana
 mais de quatro horas por semana

21. COMPARANDO AO PRESENCIAL, VOCÊ ACREDITA QUE A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA REQUER:

- Mais horas de estudo
 Menos horas de estudo
 A mesma quantidade de horas
 Depende da disciplina cursada

22. CASO JÁ TENHA CURSADO CÁLCULO I, INDIQUE A MODALIDADE

- È a primeira vez que estou cursando a disciplina |
 Presencial |
 A distância |

23. VOCÊ SE MATRICULOU EM CÁLCULO I NA MODALIDADE VIRTUAL

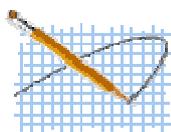
- Porque é mais fácil de ser aprovado se comparado ao presencial
 Pelo professor da disciplina
 Outro. Especificar: _____

24. NORMALMENTE, VOCÊ USA O CORREIO ACADÊMICO PARA:

- Não uso o correio acadêmico
 Não conheço a funcionalidade do correio acadêmico
 Enviar dúvidas de conteúdo
 Enviar dúvidas diversas
 Questionar nota
 Pedir prorrogação de atividade
 Outro. Especificar: _____

ANEXO IV: COMUNICADO PARA PARTICIPAÇÃO NAS OFICINAS

Saudação:Prezado(a) Aluno(a),



Corpo:

Conforme comunicado que lhe foi enviado na semana passada, a Professora Gislene está fazendo uma pesquisa a respeito do estudo de Cálculo I. Ela convida para duas oficinas sobre assuntos que são tratados nessa disciplina.

A primeira dessas oficinas será realizada, no dia 29 de agosto de 2009, sábado próximo, das 14 às 16 horas, no Laboratório de Cálculo – sala 109 do prédio 34 – no [REDACTED] Tem por objetivo observar quais são as condições iniciais de um aluno que está começando o estudo de Cálculo I.

A segunda oficina será realizada no dia 21 de novembro de 2009, no mesmo laboratório, e tem como objetivo analisar o progresso feito pelo aluno nos assuntos abordados na primeira oficina.

Caso seja de seu interesse participar dessas oficinas, confirme sua presença por meio do correio acadêmico, até o dia 27, quinta-feira desta semana: basta escrever que deseja participar das oficinas organizadas pela Professora Gislene.

A participação efetiva nessas duas oficinas substituirá as notas de duas das atividades propostas no Cálculo I: a primeira oficina vale 10 pontos e substituirá a Atividade 1; a segunda oficina também vale 10 pontos e substituirá a Atividade 3. Para fazer jus a esses pontos, é necessário participar das duas oficinas: por questão de controle acadêmico, não é permitida a participação em apenas uma delas.

Assinatura:Atenciosamente,



P.S.: O remetente desse comunicado não é uma caixa postal válida, ou seja, nenhuma mensagem enviada para esse endereço será recebida. Para comunicar-se conosco, utilize sempre o Correio Acadêmico.

Enviado Por:



Data

Envio:

24/8/2009

Envio do comunicado individual:

Comunicado enviado com sucesso. Data: 24/8/2009

Assunto: 003/2009 - Indicação de *site* de estudo

ANEXO V: ATIVIDADES PROPOSTAS NAS OFICINAS⁵⁴

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FAE/ UFMG – MESTRADO

Mestranda: Gislene Garcia Nora de Oliveira

Nome: _____

Curso: _____

E-mail: _____

As atividades abaixo serão realizadas no programa VCALC. Para acessá-lo entre no *site*:
<<http://www.mat.ufmg.br/gepemnt/>>, em seguida clique no tópico oficinas/vcalcwindows/vcalc1.0.A.smallB.html

ATIVIDADE I

- 01) Abra o software [Vcalc](#) e, explore-o, para ver como ele funciona.
- 02) O gráfico na tela principal se parece com o gráfico de alguma função que você conhece? Em caso afirmativo, qual função?
- 03) Como você chegou a essa conclusão?
- 04) Você sabe representar esta função algebricamente?
- 05) Para conferir sua resposta, faça o gráfico da sua fórmula com o auxílio do software e veja se ele coincide com o da tela principal. Discuta o que você vê!

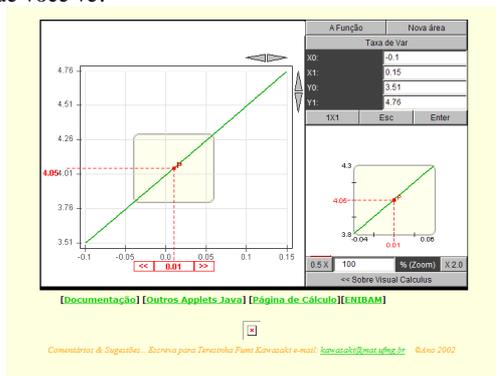


Figura I: tela principal da atividade

ATIVIDADE II

Ainda no Vcalc, esboce o gráfico da função $y = x^2 - 4$. Vamos agora, focar na exploração das ferramentas “zoom” e “taxa de variação”:

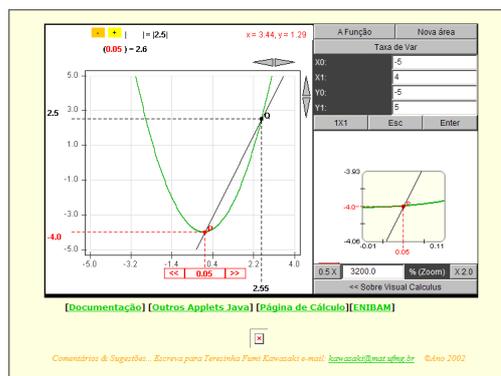


Figura II: esboço do gráfico da função $y = x^2 - 4$

⁵⁴ A atividade em questão foi elaborada e discutida em parceria com o grupo de estudos GEPEMNT/ UFMG. Para maiores informações sobre as atividades desenvolvidas pelo grupo acessem: <<http://www.mat.ufmg.br/gepemnt/>>

PARTE I – Explorando o ambiente, com a ferramenta *zoom*

Escolha um ponto do gráfico da função $y = x^2 - 4$. O que acontece se você der *zooms* sucessivos na região próxima ao ponto escolhido?

- Repita esta experiência, selecionando outros pontos. Descreva o que você vê, nos diferentes casos, e procure explicar o porquê.
- O que você vê acontecer ao mover o ponto ao longo da curva, observando-o através da lente do *zoom*?

PARTE II – Explorando o ambiente, com a ferramenta “taxa de variação”

- 01) Explore o ambiente variando os valores de Δx , clicando no botão sob o título Taxas de Variação. Explore as possibilidades, com auxílio também do *zoom*, e fixando um ponto qualquer⁵⁵.
- 02) O que acontece na tela se fixarmos um valor de x e atribuirmos valores cada vez menores a dx ?
- 03) Por que isso acontece, em sua opinião?
- 04) Agora, fixe um valor para o acréscimo dx . O que acontece na tela do computador se você mover o ponto x sobre o gráfico, com este valor fixo de dx ? Escolha outros valores para dx , e repita a exploração.
- 05) Como descrever a “reta tangente” à curva desenhada no ponto $(x_0, f(x_0))$, em termos da exploração que você fez em (1), (2) e (3)? Se você tiver uma proposta, explique porque você acredita que ela poderia ser boa!

ATIVIDADE III

$y = -16x^2 + 80x$ representa a posição de uma bola, atirada verticalmente para cima, em função do tempo em segundos.

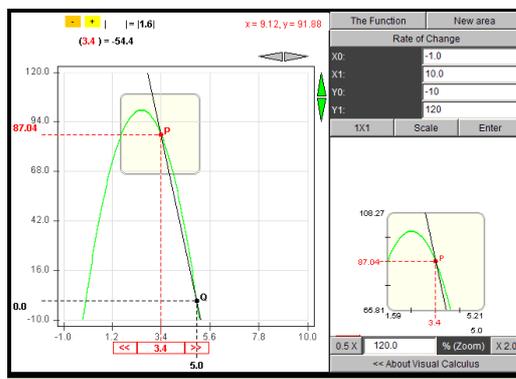


Figura III: esboço do gráfico da função $y = -16x^2 + 80x$

Explore as ferramentas: *zoom* e taxa de variação para identificar em qual momento a bola atinge velocidade nula. Escreva um texto explicando o raciocínio utilizado. Com base nessa explicação elaborada por você, veja se é possível determinar a velocidade da bola nos instantes: $x = 1.2$ e $x = 4.4$ segundos. Quais foram as velocidades? Descreva o que você vê.

QUESTIONÁRIO

- 01) Que relação você vê com as atividades realizadas e os conceitos estudados neste semestre na disciplina de Cálculo I; Fale um pouco sobre isso.
- 02) Descreva a sua forma de estudo para a disciplina de Cálculo I a Distância.
- 03) Você percebeu alguma mudança no seu modo de estudar Cálculo I no decorrer deste semestre? Se positivo, cite que mudanças foram essas?

FICHA DE RESPOSTAS

Nome: _____

Curso: _____

E-mail: _____

⁵⁵ COMO UTILIZAR A FERRAMENTA TAXA DE VARIAÇÃO: você pode atribuir valores menores e/ou maiores para dx (Δx) de duas maneiras: (1) mudando o valor no campo de dx (Δx) na pequena janela que se abre ao chamarmos a função "Taxa de Variação" e (2) clicando nos sinais "-" e/ou "+" que aparecem no topo da tela principal, ao lado de dx (Δx).

ANEXO VI: CARTA CONVITE

Belo Horizonte, 04 de setembro de 2009.

Ref.: Convite para participar da pesquisa: *O uso do hipertexto no processo de aprendizagem de cálculo num ambiente virtual*

Prezado aluno:

Gostaria de agradecer a sua participação na atividade realizada no último sábado (29/08) reforçando que essa contribuição será muito importante para se obter, cada vez mais um curso à distância de qualidade.

Dos alunos que participaram da atividade, foram selecionados 10 (dez) para eu acompanhar durante todo este semestre e você foi um dos escolhidos.

Esse acompanhamento consistirá em:

- ✓ Uma entrevista que contemplará algumas questões já respondidas no questionário, pois, como o questionário não tem identificação, para eu levantar o perfil dos sujeitos de pesquisa, será necessário refazer algumas das perguntas já respondidas por você;
- ✓ Instalar um programa no seu computador para que seja possível gerar filmes relativos ao seu estudo. Este programa é gratuito e é bem pequeno, ou seja, não ocupa muita memória do seu computador. Para a instalação, eu poderei ir até a sua residência, momento em que será realizada a entrevista e você assinará um termo concordando em participar da pesquisa (exigência do COEP – Comitê de Ética). Será explicado o funcionamento do programa e serão deixados vários cd's para que você possa gravar os vídeos gerados durante o seu período de estudo, não ocupando assim, a memória do seu computador.
- ✓ Ao final (em novembro), como já acordado pelo prof. [...], os alunos realizarão outra atividade no laboratório de informática.
- ✓ Utilizar os sites: <www.calculovirtual.com.br> e <<http://ecalculo.if.usp.br>> como ambientes principais de aprendizagem durante o seu estudo de cálculo.

O meu intuito é interferir, o mínimo possível em sua rotina de estudo.

Caso esteja disposto a contribuir com a minha pesquisa, solicito, por gentileza que responda a este e-mail informando os seus horários de disponibilidade, endereço e telefone de contato para que eu possa agendar a entrevista, o mais breve possível. Gostaria de ressaltar que o seu nome não será citado no trabalho, somente um nome fictício, escolhido por você, preservando assim, a sua imagem.

Mais uma vez, agradeço a atenção e espero poder contar com sua preciosa contribuição.

Um abraço,

Gislene Garcia Nora de Oliveira
Aluna do Programa de Pós-Graduação
Mestrado - FAE/UFMG

ANEXO VII: E-MAIL SOLICITANDO MÉTODO DE ESTUDO DOS ALUNOS

-----Mensagem original-----

De: Gislene Garcia [<mailto:gislene.garcia@oi.com.br>] Enviada em: terça-feira, 6 de outubro de 2009 14:48
Assunto: RES: Complementação à OFICINA
Prioridade: Alta

Prezados alunos, boa tarde!

Gostaria de reforçar o pedido para envio do texto explicando a forma como você se organiza para o estudo de cálculo. O texto pode ser enviado via e-mail mesmo. E acredito que não tomará muito do seu tempo, mas, certamente, contribuirá bastante para o meu trabalho de pesquisa.

Mais uma vez, conto com a preciosa contribuição de todos vocês!!!!

Um abraço da prof. Gislene Garcia.

-----Mensagem original-----

De: Gislene Garcia [<mailto:gislene.garcia@oi.com.br>] Enviada em: quarta-feira, 30 de setembro de 2009 13:31
Assunto: Complementação à OFICINA
Prioridade: Alta

Prezados Alunos, boa tarde!

Mais uma vez, gostaria de agradecer a participação de todos vocês na oficina realizada dia 29/08/2009. Em continuidade a esta atividade gostaria de solicitar o envio de um texto que descreva a sua metodologia de estudo de cálculo a distância.

Este arquivo pode ser enviado via e-mail. É importante, que você descreva com riqueza de detalhes todas as ferramentas e recursos utilizados visando um bom desempenho na disciplina.

Qualquer dúvida, coloco-me a disposição.

Um abraço,

Gislene Garcia.