Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Faculdade de Educação

Gilselene Garcia Guimarães

A dinâmica cibercultural na ressignificação do conhecimento geométrico: uma proposta metodológica para o ensino de geometria espacial

Rio de Janeiro
2013

Gilselene Garcia Guimarães

A dinâmica cibercultural na ressignificação do processo de construção do conhecimento: uma proposta metodológica para o ensino de geometria espacial

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Educação.

Orientadora: Prof.ª Dra. Maria Luiza Magalhães Bastos Oswald

Rio de Janeiro

2013

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

G963 Guimarães, Gilselene Garcia.
A dinâmica cibercultural na ressignificação do conhecimento geométrico: uma proposta metodológica para o ensino de geometria espacial / Gilselene Garcia Guimarães. – 2013.
208 f.

Orientador: Maria Luiza Magalhães Bastos Oswald.
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação.

1. Geometria – Ensino de segundo grau – Teses. 2. Geometria – Ensino auxiliado por computador – Teses. 3. Computadores e civilização – Teses. I. Oswald, Maria Luiza Magalhães Bastos. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação. III. Título.

es CDU 37.015:514

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Gilselene Garcia Guimarães

A dinâmica cibercultural na ressignificação do conhecimento geométrico: uma proposta metodológica para o ensino de geometria espacial

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Educação.

Aprovada em 13 de junho de 2013.

Banca Examinadora:

_____
Profª. Dra. Maria Luiza Magalhães Bastos Oswald (Orientadora)
Faculdade de Educação – UERJ

_____
Profª. Dra. Guaracira Gouvêa de Sousa
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

_____
Profª. Dra. Edméa Oliveira dos Santos
Faculdade de Educação – UERJ

_____
Profª. Dra. Maria da Conceição Silva Soares
Faculdade de Educação – UERJ

_____
Prof. Dr. Mariano Pimentel
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro
2013

DEDICATÓRIA

Para minha MÃE

AGRADECIMENTOS

À queridíssima e amada, por mim e por todos que dela se aproximam, Profª Drª Maria Luiza Magalhães Bastos Oswald, pelo carinho, pela paciência, pela dedicação com que demonstrou tanta competência e sabedoria. Pelo olhar atento e cuidadoso com que zelou e acarinhou cada uma das partes da tese e da minha vida pessoal. Obrigada por "sua risada mais gostosa e esse seu jeito de achar que vida pode ser maravilhosa". Obrigada, infinitamente, obrigada!

À minha mãe pelo amor incondicional e pela compreensão.

Ao meu pai (in memorian) que certamente estaria tão orgulhoso por esta conquista. Pra você papai!

Aos meus irmãos e sobrinhos, com todo o meu amor, grande e especial.

Ao Grupo de Pesquisa coordenado pela professora Maria Luiza Oswald: Tuca, Sarah, Dilton, Ana Carolina, Tiago, Rafael, Andréia, Roberta, Adriele, Pollyana e Karine, e tb Adriana, Sérgio, Dagmar, obrigado pela escuta, pela amizade e pelo incentivo de cada momento. Amigos que ganhei amigos que eternizei.

Ao programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ProPEd/UERJ), pela acolhida durante toda a trajetória acadêmica.

Aos professores do programa supracitado, a todos que de alguma forma contribuíram de forma generosa para que este fosse um percurso prazeroso, Profª Edmea Oliveira, Profª Rita Ribes, Profª Leila Nunes, Profª Alice Casemiro, Profª Vera Vasconcelos, Profº Walter Kohan, Profº José Gondra, Profª Mailsa Passos, Profª Nilda Alves, Profª Siomara Leite, Profª Mª de Lourdes Tura, Profª Rosana Glat, e todos aqueles que, mesmo indiretamente, enriqueceram esta etapa acadêmica.

Às funcionárias da secretaria do ProPEd.

Aos meus queridos jovens alunos da referida escola que aceitaram o convite para participar da atividade elaborada para esta investigação.

Ao professor e queridíssimo amigo, Hildegard Nery por sua indescritível contribuição com as ideias, com a disposição em escutar, com as propostas, com as ações. Obrigada pelo empenho e pelo carinho em viver comigo estes momentos.

À Helcia, Stefania, Viviane e Rose, que representaram a direção do Colégio Estadual Miguel Couto, em Cabo Frio/RJ, no momento em que a escola foi o meu campo de pesquisa.

Aos meus amigos Silvana, Silvio, Juliana, Magali, Maria do Socorro, Márcia, Rosane, Daniela, Beatriz, Fernanda, Aldair, Liana, Kate, Serginho e tantos outros que de forma indireta viveram estes momentos comigo.

A Aquele que me conduz e dá sentido a tudo em todos os momentos de minha vida.

Homens sentados ao redor do fogo expõem seus pontos de vista, um após o outro, onde ninguém tenta contradizer nem convencer ninguém. Cada um tenta exprimir honestamente o que pensa e escuta os outros o mais atentamente possível. À medida que as falas se sucedem, a escuta e a exposição fazem evoluir o espírito. Mas essa mudança não converge, necessariamente para um único ponto de vista. O diálogo não tem por efeito deslocar “posições” mas, de outra maneira, ajudar cada um a incluir, no seu ponto de vista – ou na sua posição -, o conhecimento, ao menos parcial, do ponto de vista dos outros. Durante o desenrolar do diálogo, a visão de cada um implica progressivamente a compreensão cada vez mais profunda que os outros têm dos outros pontos de vista. A palavra gira no círculo até que emerja uma nova ordem. O resultado do diálogo consiste em um mundo mais rico, considerando que cada uma das unidades torna-se mais diversa nela mesma e mais entrelaçada aos outros pelas ligações do conhecimento. Não somente o mundo coletivo torna-se mais complexo, mais fechado sobre ele mesmo, mas também mais unido e ordenado, já que cada um dos pontos de vista que ele compõe implica a existência de outros, tecendo assim a *intercompreensão*. Depois disso os responsáveis tomam suas decisões. Mas eles o farão, de agora em diante, nesse novo mundo de implicação recíproca e de reflexo mútuo das singularidades, e não mais no mundo simplista em preto e branco que precedia o diálogo. O ciberespaço e o futuro da Internet apontam para essa noção de diálogo: o caráter comunicativo, conversacional e não apenas informativo das novas mídias.

André Lemos e Pierre Lévy (2010)

RESUMO

GUIMARÃES, Gilselene Garcia. **A dinâmica cibercultural na ressignificação do conhecimento geométrico**: uma proposta metodológica para o ensino de geometria espacial. 2013. 208f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

O estudo que apresento está assentado em questões, cujo aprofundamento pretende trazer contribuição à ressignificação dos processos de ensino-aprendizagem, especialmente no âmbito da geometria espacial. Dentre as questões destaco: (1) a relação entre cibercultura e processos de ensinar-aprender, especialmente no que se refere ao conteúdo da geometria espacial, (2) os modos de sentir, de expressar-se e de aprender que a mediação da cultura digital traz contemporaneamente para os jovens; (3) a pesquisa entendida como acontecimento/experiência, cuja dimensão de intervenção permite a pesquisador e pesquisados relacionarem-se dialogicamente, reconhecendo-se como co-autores do processo de investigação. O principal interesse da pesquisa foi investigar se a dinâmica do uso das tecnologias em redes, própria da cibercultura, pode ressignificar o aprendizado do conhecimento de geometria espacial de jovens alunos do Ensino Médio. A abordagem teórico-metodológica está fundamentada nos princípios bakhtinianos da dialogia e da alteridade e no conceito vigotskiano de mediação. Sob a orientação da abordagem histórico-cultural, outros interlocutores teóricos contribuiram de modo significativo para a compreensão das questões que envolvem a relação entre educação e processos comunicacionais pós-massivos, tendo sido indispensáveis à construção e interpretação dos dados Dentre eles, cito Lucia Santaella, Maria Teresa Freitas, Pierre Lévy, Marília Amorim, Maria Helena Bonilla, Nelson Pretto, Edmea Santos, Guaracira Gouvêa, Maria Luiza Oswald, entre outros. O estudo foi realizado numa escola da rede estadual na cidade de Cabo Frio/RJ, sendo sujeitos da pesquisa 78 alunos/as do 2º e 3º ano do Ensino Médio. Para colher as informações de caráter objetivo, foi aplicado um questionário através do aplicativo Google Docs. Os dados qualitativos foram construídos por intermédio da dinâmica de convergência de mídias que engloba a metodologia Webquest, a interface wiki e o software Geogebra. Tendo em vista os pressupostos do estudo que relacionam propostas autorais, posturas alteritárias e práticas cotidianas procurei construir uma estratégia metodológica em que a apropriação das dinâmicas ciberculturais e das interfaces digitais fosse capaz de me auxiliar a identificar como usar estes dispositivos no processo de ressignificação da construção do conhecimento geométrico, bem como descobrir os limites de sua aplicação. Os resultados alcançados, ainda que provisórios dado o inacabamento dos acontecimentos que fazem da pesquisa uma experiência inacabada, apontam para a necessidade de reconhecer os jovens como produtores de saberes que deveriam ser legitimados para que a prática de ensinar-aprender geometria resultasse em conhecimento que articula ciência e vida cotidiana. Essa foi a valiosa lição que a pesquisa trouxe à minha própria prática de professora de matemática, lição que, espero, possa ecoar para outros professores.

Palavras chave: Cibercultura. Ensino-aprendizagem. Geometria Espacial.

ABSTRACT

GUIMARÃES, Gilselene Garcia. **The cybercultural dynamics in resignification the geometrical knowledge**: a methodology for teaching spatial geometry. 2013. 208f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

The study carried out lays on issues which a careful examination aims to lead to a contribution to the resignification of the teaching-learning processes, especially on the ambit of spatial geometry. The following issues are highlighted: (1) the relationship between cyberculture and the teaching-learning processes, especially concerning the spatial geometry scope, (2) the ways of feeling, expressing and learning which the mediation of the digital culture brings contemporaneously to the youths; (3) research understood as happening/experience, which the dimension of intervention allows to link up researcher and researched dialogically, recognizing themselves as co-authors of the research process. The main focus of this study was to examine whether the dynamics of use of networking technologies, proper to cyberculture, may resignify the building of spatial geometry knowledge for young students of medium level teaching schools. The theoretical approach is based on the dialogic and alteritarian Bakhtin principles and on the Vygotsky's concept of mediation. Under the orientation of a historical-cultural approach, other theoretical interlocutors contributed significantly to the comprehension of issues which involve the relationship between education and post mass communication processes, and were indispensable to the building and interpretation of data. Among them are Lucia Santaella, Maria Teresa Freitas, Pierre Lévy, Marília Amorim, Maria Helena Bonilla, Nelson Pretto, Edmea Santos, Guaracira Gouvêa, Maria Luiza Oswald, and others. This study was carried out at a state school in the city of Cabo Frio, Rio de Janeiro state, with 78 students of grades 2 and 3 of medium level teaching. To collect objective information, a questionnaire was applied using Google Docs application. Qualitative data were built through the dynamics of convergence of media which involves the Webquest methodology, the wiki interface and Geogebra software. In view of the presuppositions that establish a relationship between authorial propositions, alteritarian postures, and everyday practices, an attempt to build a methodological strategy in which the appropriation of cybercultural dynamics and digital interfaces was able to assist the identification of how to use these resources in the resignification process of the geometric knowledge building, as well as to find out its application limits, has been made. The results achieved, yet provisional given the unfinishment of happenings that makes research an unfinished experience, indicate the necessity of recognition of the youth as a knowledge producer which should be legitimated in order to make the teaching-learning practice of geometry result in knowledge that articulates science and everyday life. This was the valuable experience brought by research to my own practice as a mathematics teacher, experience which I hope may reverberate to other teachers.

Keywords: Cyberculture. Teaching and learning. Spatial Geometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Imagem 1 – Visão Parcial do Colégio Estadual Miguel Couto – Cabo Frio/RJ 58

Imagem 2 – Visão Parcial do Colégio Estadual Miguel Couto – Cabo Frio/RJ (2) ... 59

Imagem 3 – Alunos realizando atividades no laboratório de informática 60

Imagem 4 – Alunos realizando atividades no laboratório de informática (2) 61

Tabela 1 – Demonstração em percentual do uso da internet pelos jovens ... 69

Imagem 5 – Alunos em atividade no laboratório de informática 154

Imagem 6 – Alunos em atividade no laboratório de informática (2) 154

Imagem 7 – Alunos em atividade no laboratório de informática (3) 155

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visão parcial do questionário realizado no Google Docs 68

Figura 2 – Primeira seção da Miniquest – Cenário 70

Figura 3 – Segunda seção da Miniquest – Tarefa 71

Figura 4 – Continuação da segunda seção da Miniquest – Tarefa 72

Figura 5 – Terceira seção da Miniquest – Produto 73

Figura 6 – Página inicial da interface Wiki 74

Figura 7 – Subpágina do trio nº 1 na interface Wiki 75

Figura 8 – Subpágina da dupla nº 6 na interface Wiki – atividades propostas 76

Figura 9 – Atividade criada pelos alunos no software Geogebra 77

Figura 10 – Uma subpágina da dupla na interface Wiki – comentários 79

Figura 11 – Apresentação da atividade 3 proposta aos alunos na Wiki 145

Figura 12 – Trabalho realizado por um dos grupos referente à 3ª atividade 146

Figura 13 – Trabalho realizado por um dos grupos referente à 3ª atividade (2) 147

Figura 14 – Trabalho realizado por um dos grupos referente à 3ª atividade (3) 147

Figura 15 – Visão do comentário dos alunos na interface Wiki 156

Figura 16 – Visão parcial da tela inicial do software Geogebra 165

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	**MÉTODO E AUTORIA: PRODUZINDO E COMPARTILHANDO CONHECIMENTO CIBERCULTURAL – UMA DISCUSSÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**	17
1.1	**Ciberespaço e escola: espaços de construção e apropriação do conhecimento**	22
1.2	**Método e autoria: construindo e ressignificando o conhecimento geométrico espacial sob o olhar de Vigotski e Bakhtin em tempos de cibercultura**	31
1.3	**A mobilidade do pensar metodológico na pesquisa – intervenção**	40
2	**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: UM RELATO DA VIVÊNCIA IRREPETÍVEL ENTRE O PESQUISADOR E "SEU" PESQUISADO**	46
2.1	**Os sujeitos da pesquisa**	55
2.2	**O Campo: lugar de convivência**	57
2.3	**Relações estabelecidas na convivência**	62
2.4	**Limites e potencialidades: desafios da proposta**	81
3	**A CULTURA DOS "CIBER - JOVENS"**	89
3.1	**CIBERCULTURA: o espaço intersticial da cultura**	90
3.1.1	Aproximação ao campo teórico da educação: novas formas de pensar	96
3.2	**Juventude: nômades de um ciberespaço cultural.**	101
4	**MULTILINEARIDADE DO CONHECIMENTO: o movimento dos saberes**	108
4.1	**A importância do conhecimento geométrico**	111
4.2	**Por uma ressignificação da geometria**	120
4.3	**O movimento dos saberes: entre o ensino de geometria e a dinâmica Cibercultural**	124
5	**O PARADIGMA DE NOVOS CAMPOS SEMÂNTICOS: ANALISANDO A RESSIGNIFICAÇÃO DO PROCESSO METODOLÓGICO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL**	134

5.1 ***"Estou achando muito legal e conseguindo resolver exercícios que nunca imaginei".*** **Processos ciberculturais de ensino: a construção da autonomia e da responsabilidade do jovem** 136

5.2 ***"Foi bom ter um dia de professor".*** **Processos ciberculturais de ensino e a relação entre aprendizagem e autoria** 142

5.3 ***"Desse jeito todo mundo aprende junto e ao mesmo tempo".*** **A dinâmica da rede e a ressignificação do conhecimento** 149

5.4 ***"Aprender no computador fica bem mais fácil".*** **Contribuições da dinâmica cibercultural à constituição de metodologias de ensino que sejam significativas para o jovem aprendente** 158

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS PROVISÓRIAS 172

REFERÊNCIAS 177

APÊNDICE – Modelo de questionário aplicado on-line via Google Docs 196

ANEXO A – Atividades elaboradas na interface WIKI e realizadas pelos alunos no Geogebra 201

ANEXO B – Alguns trabalhos realizados pelos alunos. 206

INTRODUÇÃO

Não se pode ensinar se ao mesmo tempo não se aprende.
Pier Paolo Pasolini

Inicio essa introdução apontando que o estudo que ora apresento é fruto do lugar que ocupo profissionalmente. Sou professora de matemática já há 23 anos e venho lecionando a disciplina geometria para estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual da cidade de Cabo Frio na qual resido. Embora minha relação com os alunos sempre tenha primado pela afetividade, pelo respeito e pelo empenho em tentar lhes garantir o aprendizado da disciplina, não posso afirmar que esse empenho tenha surtido o efeito desejado. Mesmo me esforçando para conferir dinâmica às aulas, na tentativa de motivá-los a interessar-se pelos conteúdos, em especial a geometria espacial, notava que minha disposição era relativamente vã.

No sentido inverso ao do meu esforço, percebia na turma um certo ar de quem pergunta "para que serve tudo isso que a professora ensina?" Se eles prestavam atenção às aulas - alguns nem isso - e cumpriam as tarefas exigidas, assim agiam numa perspectiva burocrática de quem ali estava por necessidade de diplomar-se. Essa situação transformou-se em questão de estudo quando, ao ingressar no doutorado, me aproximei das teorias da cibercultura que me fizeram vislumbrar que o desinteresse dos alunos poderia ser fruto da incoerência entre o modo de ensinar e os modos pelos quais os sujeitos culturais contemporâneos lidam com o conhecimento.

A inserção no grupo de pesquisa coordenado por minha orientadora, filiado à Linha de Pesquisa Infância, Juventude e Educação, me permitiu relacionar as teorias da cibercultura com as teorias que aprofundam a concepção de juventude, dando-me condições de perceber que os métodos de ensino vigentes não concernem mais às formas de ser, de sentir, de expressar-se, de comunicar-se, de aprender dos jovens inseridos na cultura contemporânea.

Interessada inicialmente em investigar a mediação da dinâmica cibercultural na ressignificação do processo de construção do conhecimento da geometria espacial pelos alunos, dediquei-me à realização de um estudo de campo com o

objetivo de descobrir como a imersão dos alunos na cibercultura poderia levá-los a essa ressignificação. Tratava-se, como registrei no texto da qualificação, de propiciar aos jovens pesquisados, por intermédio da imersão em ambientes digitais ocorrida no laboratório da escola – a mesma em que eu leciono - a oportunidade de relacionar a geometria espacial com suas experiências de vida fora da escola, conferindo, portanto, sentido ao ensino da geometria. No entanto, conforme destacado pela banca examinadora, este intento não logrou ser alcançado justamente em função dos limites dos alunos relativos tanto ao conhecimento geométrico, quanto ao conhecimento dos recursos da internet utilizados nas oficinas.

Em outras palavras, ficava claro no estudo que o uso de software não era condição suficiente para que eles se desenvolvessem cognitivamente de forma independente. Era minha intervenção didática que lhes possibilitava usar o software Geogebra, a interface Wiki e a metodologia WebQuest, auxiliando-os a avançar cognitivamente. Vigotski ajudou-me a entender a colocação da banca. Segundo ele, o ensino desperta o desenvolvimento intelectual que só pode ocorrer na interação com pessoas mais experientes.

Os limites mencionados me levaram a intervir propositivamente nas atividades realizadas ao longo do estudo, emergindo como resultado de minha ação, conforme destacado pelo exame consciencioso da banca, não a compreensão esperada sobre os modos de construção de conhecimento da geometria pelos alunos, mas uma proposta de ensino da geometria derivada dos procedimentos metodológicos orientados teoricamente pelas contribuições que a abordagem histórico-cultural - Bakhtin e Vigotski – vem trazendo à pesquisa em Ciências Humanas.

Desse modo, cabe dizer que, após a valiosa intervenção das Professoras Guaracira Gouvêa e Edméa Oliveira dos Santos, voltei aos dados buscando, nos depoimentos dos pesquisados e nos registros de suas atividades, pistas que me possibilitassem pensar numa metodologia alternativa de ensino da geometria que, inspirada nas práticas ciberculturais, pudesse tornar essa disciplina mais significativa para os alunos do Ensino Médio matriculados na escola estadual em que leciono, sendo pertinente destacar que os resultados alcançados, não obstante a especificidade do campo e dos sujeitos pesquisados, pode orientar o desenvolvimento de propostas metodológicas do ensino da geometria espacial em outras escolas, com outros alunos.

Dedicando algumas palavras aos procedimentos teórico-metodológicos a partir dos quais emerge uma possível proposta de ensino da geometria, procede dizer que a exemplo do caleidoscópio, em que as figuras são criadas e recriadas por um movimento não linear, dando a quem olha a possibilidade de diferentes interpretações visuais, propõe-se que também o processo de aprendizagem dos conceitos de geometria, neste caso a geometria espacial, sugere uma movimentação similar, implicada com a noção de complexidade, que permita aos alunos lidarem com esses conceitos para além do entendimento formal, conferindo-lhes sentidos próprios, relacionados às suas experiências de vida.

A percepção e o encantamento pela descoberta de novas formas sugestiona e instiga o desejo de que o aprendizado da geometria possa se configurar como uma progressão de descobertas e conquistas, o que supõe também que o ambiente espacial da sala de aula seja reconfigurado, favorecendo as relações afetivas entre alunos e entre alunos e professores, promovendo, assim, o deslocamento da rigidez dos relacionamentos institucionais, indispensável à constituição de movimentos instituintes de processos de ensino-aprendizagem significativos e prazerosos .

Cabe também destacar que minha preocupação com o mau desempenho na geometria não está ligado apenas à alta incidência de notas baixas, mas ao reconhecimento da importância que o conhecimento geométrico desempenha na vida cotidiana. Trata-se, em outros termos, remetendo a Certeau (2000), de reconhecer a dimensão de prática da geometria e, consequentemente, reconhecer os sujeitos que dela fazem uso como praticantes.

Para dar forma a esse processo de construção do pensamento que entrelaça juventude, cibercultura e geometria espacial, a tese foi assim organizada::

- No Capítulo 1 apresento os fundamentos teórico-metodológicos do estudo, colocando em diálogo os autores que me auxiliaram tanto na reflexão sobre a produção e o compartilhamento do conhecimento em tempos de cibercultura, quanto na escolha dos caminhos da pesquisa.
- No Capítulo 2 trago o encaminhamento metodológico da pesquisa, ancorado na experiência única e irrepetível vivida entre pesquisador e pesquisados e apresento o campo, os sujeitos e os procedimentos do estudo.
- No Capítulo 3 discorro sobre a mediação da cibercultura na constituição das subjetividades juvenis, destacando o quanto esse contexto coloca para a escola o

desafio de conferir “novos” sentidos aos processos de ensino-aprendizagem, mais próximos das formas de pensar e aprender dos “novos” sujeitos culturais.

- No Capítulo 4 são apresentadas as teorias da transposição didática e da transposição informática como contribuições que me ajudaram a pensar a inter-relação entre os conceitos de geometria espacial e o uso dos artefatos digitais.

- No Capítulo 5 trago a interpretação dos dados construídos com os sujeitos da pesquisa. A análise foi realizada a partir (1) dos descritores que integram os comentários postados via on-line na interface Wiki, (2) da resolução das tarefas que foram postadas (on-line ou não) no software Geogebra e (3) da avaliação e contextualização da metodologia Webquest. Além disso, as observações feitas durante o desenvolvimento das aulas, focando as relações entre os educandos e destes comigo, docente da disciplina, assim como a forma pela qual realizaram as atividades propostas, também se constituíram como fonte de dados para análise e reflexão.

- Por fim, as Considerações finais sistematizam os resultados do estudo, registrando as possíveis contribuições que ele pode trazer à construção de propostas metodológicas do ensino da geometria que propiciem aos alunos condições de lidar com essa disciplina significativamente, transitando entre o que lhes é ensinado e o que eles podem criar de forma autônoma, passando assim de uma posição de receptores do conhecimento transmitido pelo professor para a posição de autores de sua trajetória de aprendizagem.

1 MÉTODO E AUTORIA: PRODUZINDO E COMPARTILHANDO CONHECIMENTO NA CIBERCULTURA – UMA DISCUSSÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA.

Esta divisão arquitetônica do mundo em eu e em
todos aqueles que para mim são outros não é
passiva e casual, mas ativa e imperativa
Mikhail Bakhtin

Trago neste capítulo o diálogo com diferentes autores que auxiliaram na reflexão sobre a produção e compartilhamento de conhecimento em tempos de cibercultura. Esta investigação está assentada em uma tríplice relação que envolve questões de estudo aparentemente distintas e distantes entre si, mas que buscam uma intermediação para a proposta de produzir e compartilhar conhecimento através de métodos autorais. Entre elas estão: um grupo de pesquisa situado no domínio acadêmico, ligado ao campo da educação, que busca entender a relação entre cibercultura e escola e, consequentemente, como o uso dos artefatos tecnológicos pode mediar e intervir no processo ensino-aprendizagem; a ressignificação do aprendizado dos conceitos de geometria espacial, inserida no contexto juvenil, buscando auxílio na proposta do uso de softwares educacionais para melhor compreensão desses conceitos abstratos e, por último, a abordagem metodológica que considera a pesquisa-intervenção como um acontecimento e privilegia os estudos sócio-histórico-culturais marcados pela possibilidade da experiência presente na relação sujeito/objeto e teoria/prática. Na intenção de ressaltar a interação destas questões trago em exposição as conversas com os autores a partir das teorias que me ajudaram a perceber a complexidade do problema de pesquisa abordado.

Meu principal interesse de pesquisa é investigar se a dinâmica do uso das tecnologias em redes, própria da cibercultura, pode ressignificar o aprendizado do conhecimento de geometria espacial de jovens alunos do Ensino Médio.

Ao aproximar-me das ideias que pensa a pesquisa a partir dos estudos da teoria sócio-histórico-cultural, e que utilizam caminhos metodológicos assumidos nas

mediações e interações busco justificar o percurso dessa investigação realizando com os jovens, e não sobre os jovens, uma proposta metodológica para o ensino de geometria espacial utilizando os artefatos digitais e, assim, torná-los autores e coautores do processo de construção e produção do próprio conhecimento.

É pela composição do processo desta pesquisa, que se orienta conforme a abordagem histórico-cultural, que trago o diálogo com dois principais interlocutores: Bakhtin e Vigotski. Certamente sob a orientação desses autores, também outros pesquisadores puderam contribuir de modo significativo com a forma dialógica e autoral que a pesquisa se propõe. Entre eles estão Lucia Santaella, Maria Teresa Freitas, Pierre Lévy, Marília Amorim, Maria Helena Bonilla, Nelson Pretto, Edmea Santos, Guaracira Gouvêa, Maria Luiza Oswald, entre outros.

Considerando a cultura contemporânea, principalmente, pela mobilidade dos sujeitos em suas relações e desses na sua inserção social, não cabe neste momento da narrativa trazer definições sobre cibercultura. Existem várias conceituações de diversos autores que definem a cibercultura como a própria cultura contemporânea sendo esta mediada pelas tecnologias digitais em rede. Mais adiante, será possível desenvolver com maior propriedade algumas características que reconhecem e sustentam a cibercultura como uma nova proposta sócio-cultural da contemporaneidade.

O estudo realizado no grupo de pesquisa, através das leituras de autores que compõe nossos diálogos, revela que a relação entre escola e cibercultura se concentra no reconhecimento de que a escola precisa estar mais próxima da atual cena cultural que compõe a vida cotidiana dos jovens na qual o uso das tecnologias é privilegiado. Entretanto, manter os ambientes formais de aprendizagem camuflados pela existência dos laboratórios de informática e o uso limitado de suas máquinas não garante a imersão em ambientes ciberculturais. É preciso considerar que “agem e reagem ideias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos, estratégias de poder, toda a gama dos jogos dos homens em sociedade” (LÈVY, 2010, p.24). É a partir dessa proposição reflexiva que quero considerar a cibercultura a atual base do processo produtivo do conhecimento.

Escrever sobre a ressignificação do processo de construção do conhecimento da geometria me sugere olhar para a teoria com óculos cujas lentes me permitem enxergar meu objeto de estudo a partir do momento em que este se torna o “outro” para mim, a partir do meu estranhamento constituído na relação com meu próprio

objeto. Importante considerar que estranhar não necessariamente significa desconhecer e, desse modo, o familiar também pode trazer um certo estranhamento que me permite realizar a pesquisa. Estranho nem sempre é o campo de estudo mas sim o contexto que acolhe o próprio objeto. Sendo assim a minha relação com objeto de pesquisa buscou prever sempre a sua mobilidade.

Quando me proponho a atingir o objetivo de verificar possibilidades outras de ensinar geometria espacial em tempos de cibercultura, reconhecendo que os conceitos teóricos que envolvem essa disciplina são de extrema importância para sua apreensão, busco legitimar tais conceitos muito mais por via da prática do que por via de proclamação de axiomas.

A importância desta investigação se consolida a partir de questionamentos pessoais que surgem a todo o momento na prática cotidiana. Como pesquisadora, busco dar relevância não a conceitos pré-estabelecidos e eleitos como verdades absolutas, mas sim às experiências práticas e cognitivas que podem tornar o aprendizado mais prazeroso e significativo. Daí a importância dos sujeitos como coautores desta investigação, uma vez que são eles que delimitam as principais dificuldades para o entendimento das questões e, consequentemente, suscitam a reformulação de um novo método de ensino.

A valiosa questão de pesquisa que o estudo me desafia a todo instante como pesquisadora é reconhecer nos jovens os saberes que podem e devem ser legitimados para além de teorias pragmáticas e fundamentalistas que sustentam a tradicional prática de ensinar-aprender geometria nas escolas.

Partindo da perspectiva histórico-cultural onde a construção do conhecimento valoriza o modo como os jovens compartilham suas ações, reações, gostos, ideias, objetivos e crenças produzindo novos sentidos e significados que dialogam em diferentes tempos com outras culturas, assumo para este estudo, de abordagem qualitativa, a concepção de “pesquisa-intervenção” (conforme FREITAS, 2011). Esta, construída mútua e gradualmente, com e através da relação estabelecida com o outro e pela intervenção do outro, se acomoda na asserção de Bakhtin (2003), que “a vida é dialógica por natureza. (...) Nesse diálogo o homem participa inteiro e com toda a vida: com os olhos, os lábios, a alma, o espírito, todo o corpo, os atos. (...) O homem existe em realidade nas formas do eu e do outro” (p.348-349).

Sendo assim, não se trata de uma análise estrutural apenas das ações e suas reações mas, principalmente, do sentido que estas e aquelas assumem e produzem no contexto cibercultural, privilegiando as propostas de intervenção e de autoria.

É importante pontuar que cada um dos passos concretizados no processo desta abordagem tem seu foco na relação dialógica que busca o movimento contínuo de transformação e compreensão ativa dos sujeitos envolvidos. Conforme Bakhtin, a compreensão ativa gera novas respostas e, a partir destas, novos diálogos e novas transformações. Portanto, durante toda a investigação, o que de fato importou foi o processo que motivou o diálogo e o que isto desencadeou para o desenvolvimento da pesquisa e não uma busca angustiante por resultados quantitativos.

A pesquisa que escolhe Bakhtin como um de seus interlocutores privilegiados pretende produzir um texto que seja, essencialmente, dialógico. O diálogo que valoriza e compreende os sentidos que são renovados a cada troca de ideias e não se limita somente em fazer uma exposição do pensamento do outro. Consequentemente o dialogismo gera a polifonia e por esta entende-se a intervenção de outras vozes que buscam uma resposta a ser dada ao outro. A pesquisa em Bakhtin é plenamente responsiva e nesse sentido é que os sujeitos se tornam “donos” de seus próprios discursos e ações. A pesquisa conta com vários autores e não somente a minha intervenção quando faço o relato.

Foucault (1970) também me ajuda a entender como me posicionar melhor nesse processo de não intervir afirmando que “na escrita não se trata da manifestação ou da exaltação do gesto de escrever, não se trata da amarração de um sujeito em uma linguagem; trata-se da abertura de um espaço onde o sujeito que escreve não para de desaparecer” (p. 6-7; on-line).

Considerando que dialogismo e polifonia são características do texto, e não do pesquisador, é no cotidiano que a linguagem se mostra e se renova. É por via de um diálogo verdadeiro que posso reconhecer no sujeito de minha pesquisa a sua posição de autor, assim como suas interferências na constituição da própria pesquisa. Neste contexto o campo de pesquisa na qual estou inserida se constitui como um ambiente em que são privilegiados múltiplos sentidos e significações e, não somente, um lugar onde consigo visualizar apenas o que está ao alcance dos meus olhos.

Bakhtin adverte que a polifonia permite a “multiplicidade de vozes e de consciências independentes” (BAKHTIN, 1981, p.02), sendo a expressão de diversos indivíduos autônomos e livres em relação a suas próprias ideias e pensamentos. Conforme o autor acima citado, o texto polifônico tem a principal característica de ser inacabado, sem resultados fechados e/ou conclusivos. E é, exatamente, esta a principal intenção da escrita desta tese, deixar ao leitor possibilidades de maior produção de sentidos e interpretações para, a partir daqui, construir e reconstruir novos métodos e novas significações para o processo de aprendizagem.

A escrita da pesquisa é o resultado dessa tensa relação entre os “eus” e os “outros”. Mas nem sempre aquilo que eu escrevo, o que, de fato, quero enunciar, permite que a voz do “outro” se manifeste. Posso silenciar o “outro” sem nem mesmo perceber e com toda a sutileza promover a morte do “outro” e suas revelações.

Desse modo, é a partir desses conceitos axiomáticos, ou não, que quero pensar a alteridade e, a partir dessa relação, buscar o diálogo para a produção de um texto capaz de promover uma discussão, uma análise e uma possível legitimação do objeto de estudo. Na matemática não conta somente os axiomas mas o pensamento interno e a percepção de um sujeito que sente, integra e pensa.

Minha intenção neste estudo é construir um procedimento metodológico que seja capaz de contribuir com os estudos que intersecionam o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de geometria espacial e as questões que abordam os princípios da cibercultura vivenciado pelos jovens.

A relevância deste estudo está contida na possibilidade de contribuir para a construção de processos alternativos de aprendizagem da geometria que levem em conta a importante consideração que “(...) não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação” (KENSKI, 2007, p.47)

Procuro descobrir se essas novas formas de socialização e de cultura que determinam novos modos de ver, sentir e estar nesse mundo influencia as maneiras pelas quais os jovens produzem conjecturas matemáticas e, a partir de suas práticas cotidianas e culturais, conseguem constituir o real processo de contextualização e construção do conhecimento. Desse modo algumas questões se evidenciam, tais como: quais são as novas formas de pensar suscitadas pela cibercultura? Esse novo

modo de pensar pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem? De que maneira a abstração específica para o aprendizado de geometria espacial pode se beneficiar das práticas ciberculturais? É possível aprender também no ciberespaço? O ambiente virtual facilita o aprendizado colaborando com uma melhor simulação e visualização dos conceitos geométricos? Enfim, o atual espaço de aprendizagem, que se constitui como um componente educacional pode ser redimensionado com o uso das tecnologias em rede afim de melhor contribuir para a estruturação do conhecimento?

Desse modo, trago para reflexão no desenvolvimento desse capítulo o diálogo como os teóricos que me auxiliaram a delimitar o problema da pesquisa.

1.1 **Ciberespaço[1] e escola: espaços de construção e apropriação do conhecimento**.

Neste primeiro momento de reflexão e diálogo com os teóricos quero evidenciar o modo como as tecnologias digitais em rede podem ajudar a aumentar o potencial educativo e pedagógico abrindo novas perspectivas de autonomia, construção e apropriação do conhecimento envolvendo os jovens em seu processo de ensino-aprendizagem. Especificamente, trago alternativas para que o ensino de geometria espacial possa ser mais sintonizado com o nosso tempo e que o jovem aluno construa outros sentidos sobre esta disciplina.

A fácil flexibilidade da veiculação da informação assim como a sua constante mutação caracterizada pela mobilidade instituída pela conexão em rede é hoje um fato consolidado e vivenciado por todos em seus diversificados espaços cotidianos. Transformar essa informação coletiva em conhecimento tem se apresentado como uma proposta desafiadora, principalmente, para as instituições de ensino.

A velocidade de transmissão das informações, proporcionada pela tecnologia em rede, traz consigo a possibilidade de novos modos de pensar, agir e até mesmo

[1] "Espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores" (LÉVY, 2010, p.94). Este conceito está inserido no contexto da cultura contemporânea, que será posteriormente discutida, e nesse momento é considerado como um espaço de aprendizagem.

de ser. Os sujeitos imersos nesta “nova” cultura contemporânea exibem diferentes práticas cotidianas e, em consequência, outras exigências a serem atendidas no processo de ensino-aprendizagem. Práticas estas que definem os sujeitos com maior interesse, participação, interação, curiosidade e posturas comunicativas e dialógicas suficientes para potencializar cada vez mais as diferentes ações de trocas favorecendo a comunicação interativa.

Babin e Kouloumdjiam (1989) são dois dos muitos pesquisadores que escolheram os jovens como sujeitos de suas pesquisas sobre o comportamento social destes quando interagindo com as tecnologias. Tanto estes pesquisadores quanto outros confirmam a hipótese de que o comportamento juvenil, seja intelectual seja afetivo, é remodelado pelo uso cotidiano e frequente das tecnologias em redes. Tais pesquisas afirmam que estes jovens fazem outras escolhas em suas atividades hodiernas. Como se estivessem experimentando outro modo de viver, com outras exigências, outras percepções, outros tipos de relacionamentos com novas necessidades de convivência e ampla transformação nas relações interpessoais. Enfim, são outras e novas maneiras de sentir, perceber compreender e aprender.

A dinâmica desse movimento direcionado pela tecnologia em rede, contribuindo para o desenvolvimento da inteligência coletiva e promovendo a comunicação interativa, inaugura um novo espaço de sociabilidade denominado ciberespaço. Conforme Lévy (2010b), “as ferramentas do ciberespaço permitem pensar vastos sistemas de testes automatizados acessíveis a qualquer momento e em redes de transações entre oferta e procura de competência” (p.160).

As experiências vivenciadas neste novo ambiente midiático evidenciaram que as relações subjetivas quando explicitadas no ciberespaço se apresentam como máscaras que representam novas pessoas e novas subjetividades. Nesse contexto, André Lemos (2009) afirma que o ciberespaço permite uma inconstante plenitude da subjetividade e que as interações que ocorrem neste ambiente são potencializadas pela produção de sentido coletivo, cooperativo e pelas subjetividades abertas ao outro, indo além de identidades, fronteiras, culturas, religião ou territórios.

Admitindo que a função básica da educação seja outorgar ao sujeito a posição de questionar, construir e participar do seu processo de ensino-aprendizagem é preciso repensar as práticas educacionais de modo que o indivíduo seja estimulado a aproximar-se, produzir e construir, significativamente, o seu próprio conhecimento. Conforme assinala Bonilla (2005), “para que esse processo

aconteça, é necessário associá-lo a outras informações, interpretá-las, tomando como referência a cultura, as experiências de vida, os conceitos nos quais os sujeitos estão imersos" (p.141), partindo de suas observações e interesses do ciberespaço, socializando a relação do sujeito com o saber.

O tradicional formato de ensino não dá conta de atender às novas urgências educacionais no que se refere às aprendizagens diferenciadas. Urge, desse modo, que a escola esteja atenta para as possíveis alterações que a sociedade contemporânea propõe a cada momento. Não se deixar contagiar por estas mudanças, permanecendo isento a toda e qualquer proposta reflexiva sobre a necessidade de uma outra prática é não perceber que existem maneiras diferenciadas de apreender, aprender e compreender. É continuar enaltecendo uma instituição cuja função não é "mais apenas a transmissão de informações, mas também o processo de atribuição de significados a elas" (BONILLA, 2005, p.141).

> "Este foi um trabalho que abriu as portas para todos os alunos que não têm a oportunidade de "mexer" no computador. Com essa nova tecnologia todos são capazes de aprender mais rápido e com inteligência" (Jocimar).
>
> "É uma maneira diferente que a gente nunca viu e que descontrai os alunos, aprendendo de outro jeito a geometria" (Lorraine).

Porto (2005) faz uma bela radiografia da escola, considerando-a não só um espaço de transmissão de conhecimentos mas, principalmente, de produção de saberes.

> Escola é movimento e transformação porque é composta por pessoas em relações. Escola como espaço de socialização, de encontros, convivência, colaboração e embates entre os sujeitos, mediada ou não por tecnologias. Escola onde se vive processos de comunicação e interatividade entre os participantes da educação, comprometidos com a historicidade do conhecimento e com a colaboração na produção de saberes/conhecimentos. Escola cujos sujeitos são autores de sua prática e de seu espaço/tempo de produção, construindo e vivendo relações, saberes, desafios e perspectivas de ser professor e ser aluno. Sujeitos e artefatos tecnológicos, imagens e significados dos meios e tecnologias de comunicação entrecruzam-se nos espaços escolares, alterando as relações, criando possibilidades de organização do trabalho e de vivências educativas. Assim, a educação na escola envolve espaços comunicativos que mobilizam os sujeitos, para a (re)significação do conhecimento e para a construção da unidade individual e social (PORTO, 2005, p. 38-39).

Importante considerar dois extremos que envolvem a atual realidade da escola inserida na cultura contemporânea: de um lado a escola que não avança no seu tempo e do outro a escola que, a todo custo, quer se adaptar à nova realidade. Seja uma ou outra a situação é sempre reveladora de equívocos que podem colocar em risco todo um processo de crescimento e valorização do aprendizado.

Quando a escola se nega a inserir em suas propostas curriculares o uso das tecnologias como forma de potencializar o aprendizado ela acaba por distanciar-se da vida cotidiana, perdendo também o verdadeiro significado para o educando. Quanto mais se desvincula dos processos contemporâneos de tessitura do conhecimento mais perde a oportunidade de conquistar o jovem aluno à motivação e ao crescimento cognitivo. Por outro lado, embarcando na velocidade frenética que a sociedade tecnológica demanda, a escola opta por garantir a satisfação do aluno com novas aquisições tecnológicas e não consegue parar e refletir sobre as suas práticas pedagógicas, avaliando seu processo educativo com a rigorosidade que lhe é peculiar. A escola acaba sendo sufocada diante da condição imposta pela contemporaneidade.

Bonilla (2005) auxilia nesta reflexão que aponta para as evidências de que assumir o uso dos aparatos tecnológicos inseridos no ambiente escolar pode sim ressignificar propostas curriculares e metodológicas alertando, entretanto, para a necessidade “de um ambiente onde a vasta gama de informações a que os alunos têm acesso seja discutida, analisada e gere novos conhecimentos, onde as tecnologias sejam inseridas como elementos estruturantes de novas práticas, práticas que comportem uma organização curricular aberta, flexível, hipertextual” (p. 91).

Fazer a articulação entre a escola, como um lócus privilegiado da cultura e do saber, e o ciberespaço como um ambiente que permite o processo de autoria colaborativa e a perspectiva de protagonismo, revela a dinâmica de um cenário que se reconfigura a partir de novos modos de ensinar e aprender. Dar a conhecer as peculiaridades existentes, seja na escola seja no ciberespaço, significa arriscar em propostas capazes de desconstruir e reconstruir concepções, conforme as emergências cotidianas. Entretanto, é preciso considerar que reconstruir novas concepções não significa deixar de lado tudo o que, até hoje, a escola conquistou apostando somente em um novo tipo de lógica de organização do pensamento. Bonilla (2005) mostra que é urgente uma articulação totalmente em sintonia de

ambas as partes, entendendo que “essa sintonia, implica, ao mesmo tempo, inserção e distanciamento, ou seja uma dinâmica em que esses dois mundos se comuniquem de forma que as características próprias de cada um possa enriquecer as do outro, estruturando assim novas territorialidades” (p.14).

Para Lemos e Lévy (2010), as novas territorializações acontecem com a produção de sentidos que se dá a partir das perspectivas ressignificadas no contexto local. Para estes autores, a escola hoje sofre constantes desafios em produzir novas territorialidades, repensando o sistema educacional como um todo e, de modo especial, não esquecendo o seu corpo docente. Dizer que o trabalho do professor precisa ser ressignificado não serve de nada se este não encontra ambientes propícios que o estimule a assumir alternativas à prática educativa “tradicional”, o que lhe garantirá a oportunidade de não apenas transmitir e informar os conteúdos curriculares, mas construir e produzir saberes e práticas em comunhão com os alunos. É preciso desterritorializar o tradicional ambiente de sala de aula para, ainda que aos poucos, criar novas territorialidades onde seja possível “inventar novas estruturas discursivas, descobrir as retóricas ainda desconhecidas do esquema dinâmico, do texto de geometria variável e da imagem animada, conceber ideografias nas quais as cores, o som e o movimento irão se associar para significar” (LÉVY, 2010, p.109).

> “Este trabalho me fez entender melhor a geometria além de estar sendo super divertido” (Flávia).
>
> “Realmente é uma maneira que nós conseguimos entender melhor a geometria, é super descontraído” (Huamma).

A rapidez com que as informações circulam no ciberespaço e a forma como acontece a troca dessas informações, entre os indivíduos, provocando interpretações variadas sobre um mesmo assunto em comum, potencializa a força comunicativa desse ambiente virtual. É possível perceber que este novo espaço de conhecimento avança progressivamente, difundindo a imagem de “espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxos, não lineares, se organizando de acordo com os objetivos ou os contextos” (LÉVY, 2010b, p.160).

Desse modo, a produção e a construção do próprio saber propõem, seja ao jovem educando seja ao educador, uma interação coletiva e colaborativa, onde

“cada um ocupa uma posição singular e evolutiva” (LÉVY, 2010b, p. 160), solicitando a estes a prática da ação de interlocutores do conhecimento. Para tanto, se faz necessário que os jovens saiam da atual condição de receptores, rejeitando o autoritarismo de um saber transmitido para se tornarem protagonistas do conhecimento coletivo e colaborativo, adotando uma interatividade pedagógica. O educador é “incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos” (LÉVY, 2010b, p.160), estimulando a troca dos saberes, a mediação das relações e das informações, a personalização dos caminhos encontrados para legitimar o processo de aprendizagem, além de incentivar a busca por novos conhecimentos e o pensamento não linear e hipertextual.

Além desta perspectiva sobre o papel do educador, Bonilla (2005) chama atenção para outro aspecto de sua atuação quando inserido no contexto de aprendizagem no ciberespaço. Para a autora, “da mesma forma que o professor não é mais o transmissor, também não é ‘facilitador’. (...), ou seja, aquele que facilita o acesso do aluno às tecnologias (...)” (p.146). Tal reflexão é significativa porque o papel de facilitador isenta o professor de implicar-se ou de relacionar-se, ele próprio, com as tecnologias. Facilitar o aprendizado relativo ao uso das tecnologias significa indicar o percurso mais fácil e rápido para que o educando construa sozinho o seu conhecimento. Bonilla (2005) continua com a advertência de que, neste contexto de aprendizagem no ciberespaço, “o papel do professor passa a ser ainda mais importante do que o papel do transmissor, pois necessita trabalhar num contexto criativo, aberto, dinâmico, complexo, (...) Em lugar de programas passa a trabalhar com estratégias, com cenários de ação que podem modificar-se em função das informações” (p.146).

Na pesquisa que aqui apresento foi possível perceber que, apesar de ter indicado aos educandos as trajetórias da execução das atividades no ambiente virtual, cada um dos jovens alunos teve a oportunidade de construir sua estratégia para melhor execução dos trabalhos propostos.

> “Eu acho legal utilizar a internet para estudar porque pensamos em várias maneiras de conseguir executar as tarefas” (Carla).

Autores como Pretto (2012) e Freitas (2009) reiteram que a posição do professor frente ao processo ensino-aprendizagem nos contextos ciberculturais tem

relevância quando ele assume o lugar de protagonista e mediador do processo educativo no desenvolvimento potencial do educando.

O usuário do ciberespaço “navega” neste ambiente em busca das informações, de novidades, de interações, de novas conquistas e, também, da construção do próprio saber. A metáfora do navegar, habitualmente utilizada, é comentada por Lévy (2010) que considera que “as metáforas centrais da relação com o saber são hoje, portanto, a navegação e o surfe, que implicam a capacidade de enfrentar as ondas, redemoinhos, as correntes e os ventos contrários em uma extensão plana, sem fronteiras e em constante mudança” (p.164).

É, mais uma vez, Bonilla (2005) que mostra uma nova metáfora utilizada no processo de construção do conhecimento utilizando as tecnologias em redes. A autora adverte para a aprendizagem metaforizada pela montanha e/ou pela escada, quando o aluno está sob o rígido controle do professor, perdendo espaço para uma análise metafórica configurada por um labirinto. Enquanto antes, o educando só poderia afirmar sua compreensão quando tivesse atingido o topo da montanha, agora, o conhecimento é construído junto conforme cada passo dado por cada um dos envolvidos, a cada ação executada. Não existe um topo a ser alcançado. Todos podem chegar ao ponto ideal por caminhos diferenciados, e desse modo, “cada aluno e cada professor constrói a sua própria configuração, intercruzando-a com a configuração dos demais e formando uma rede(...)” (BONILLA, 2005, p. 146). O planejamento do educador é totalmente reconfigurado conforme os passos executados no labirinto, exigindo um replanejamento a ser aplicado na próxima ação.

Este é o momento em que a interação entre a escola e o ciberespaço se torna primordial. A escola usufruindo de todos os recursos tecnológicos que a cultura contemporânea proporciona pode reequacionar o processo pedagógico de ensinar-aprender reconhecendo que o acesso ao conhecimento acontece por via de novas e diferenciadas fontes de alcance.

Até aqui, todo o desenvolvimento desta reflexão teve seu foco na perspectiva do processo de ensino-aprendizagem que privilegia a relação interpessoal ancorado em um ambiente institucional. Portanto, a relação de aprendizagem aqui considerada quer evidenciar a interação entre ambientes presenciais e virtuais, a escola e o ciberespaço, tendo em vista sujeitos que estão fixados dentro da escola. É importante perceber “que o espaço onde ocorre a relação ensino-aprendizagem é

muito maior do que aquele delimitado pelos muros da instituição" (GUIMARÃES, 2012, p. 10). Desse modo, a aquisição de novos conhecimentos avança na sociedade com características múltiplas e vastas oportunidades de aprendizagem.

Frente a esta constatação, algumas instituições de ensino estão se adequando a uma nova condição de aprendizagem, viabilizando o acesso à educação a todos que se conectam à internet, independente de distância e tempo. A modalidade de ensino à distância tem na cibercultura seu divisor de águas. A Educação a Distância, hoje, em tempos ciberculturais (com a Web 2.0), é denominada, por alguns pesquisadores, como Educação online. Para entender melhor o que, de fato, estrutura essas duas modalidade de ensino é preciso distinguir suas principais características de execução e funcionalidade. Tanto a Educação à Distância quanto a Educação Online primam por uma comunicação e aprendizagem onde os sujeitos não compartilham do mesmo espaço geográfico e não dialogam no mesmo tempo presente. Entretanto, o que efetivamente faz a diferença entre esses dois tipos de modalidade do ensino é, segundo Santos (2011), a política de sentidos em que se encontram contextualizadas.

Enquanto a Educação à Distância está estruturada na mediação feita pelo uso das mídias de massa, em que o emissor e o receptor têm seus lugares definidos e o estudo é mais pessoal e individualizado, a prática cibercultural que inspira a Educação online, promove o encontro de pessoas em grupos, em redes, produzindo "outros saberes articulando várias mídias, não só individualmente mas com o outro via essa mediação" (SANTOS, 2011, online).

Santos (2011) adverte com veemência para o fato de que "estar geograficamente disperso não é estar distante" e a possibilidade de comunicação com outro via ambientes virtuais ou softwares de redes sociais aproxima e unifica com autonomia e autoria.

Outra importante característica que distingue estas duas modalidades de ensino, à distância e online, se encontra na real função executada pelo professor. Enquanto na Educação à Distância o professor é o responsável e único autor do material didático produzido, na Educação Online, esse mesmo conteúdo é produzindo em articulação com outras mídias e na interação com grupos mediados pela tecnologia em rede. Neste contexto a autoria é descentralizada, mas a importância do professor continua insubstituível. Santos (2011) alerta para a percepção de que o professor é o verdadeiro mediador do processo de ensinar e

aprender, logo tem o papel fundamental de “fazer a mediação dessa comunidade de aprendizagem garantindo a densidade dos conteúdos, fazendo novas provocações, arquitetando novos percursos de interatividade” (entrevista on-line).

Pensar o ensino-aprendizagem via ciberespaço solicita a mudança de dois importantes momentos desse processo. O primeiro momento refere-se à compreensão da sua valiosa contribuição, seja por parte dos educadores seja por parte da própria comunidade escolar, considerando aqui direção, coordenação, funcionários, pais e responsáveis. O segundo momento evidencia a urgência em perceber que é preciso uma reviravolta na tradicional noção de currículo deixando cair por terra a ideia de que o aprendizado só acontece com o cumprimento rigoroso e linear de todos os quesitos impostos por uma grade curricular, exageradamente teorizada e comedidamente descontextualizada.

Contextualizar o conhecimento nesta trama processual entre ensino-aprendizagem e autoria requer uma mobilidade e flexibilidade para identificar o saber científico[2] e a sua necessária aderência ao contexto social. Autores como Yves Chevallard (1991) e Nicollas Balacheff (1994) identificam este movimento dos “saberes”[3], mediados, ou não, pelas tecnologias digitais, como Transposição Didática e Transposição Informática. Esses autores, ao abordar estas teorias, consideram somente a transposição indispensável para que o conteúdo seja transmitido e compreendido corretamente, do educador para o educando. A proposta deste movimento de transposição de conteúdos não traz muita novidade quando continua valorizando e evidenciando a postura do educador como detentor de todo conhecimento e simples transmissor de informações e, desse modo, não contribui para uma proposta diferenciada de ensino-aprendizagem que privilegia a colaboração e a interatividade.

Investigar a construção do conhecimento geométrico espacial, mediado pela cultura digital, inserida no espaço da rede pública com jovens do Ensino Médio, traz em conformidade o diálogo com os interlocutores referendados acima, entendendo que o movimento interativo e cibercultural de ensinar e aprender vai muito além do

[2] O saber sábio trata do conteúdo específico produzido na academia e/ou do saber resultante de pesquisas científicas. É desenvolvido nas universidades e/ou nos centros de pesquisa e não se apresenta com uma linguagem apropriada para que os conteúdos, destinados aos jovens no ensino médio, sejam compreendidos.

[3] Embora alguns autores façam a distinção entre os termos saber e conhecimento, neste contexto ambos serão utilizados como sinônimos.

que frequentar um laboratório de informática com computadores de última geração e uma conexão com velocidade em potencial.

Procurando entender o cotidiano de cada um dos jovens educandos no atual contexto da sociedade chamada de informação, busquei alternativas pedagógicas mais condizentes e sintonizadas com a própria condição do jovem inserido na dinâmica cibercultural e, consequentemente, autor em sua postura de adquirir conhecimentos construídos com novos sentidos. Conforme argumentam Lévy e Lemos (2010):

> Não podemos aprender sem curiosidade, sem questão. A dinâmica dialogante da inteligência coletiva é então interrogativa. E a resposta da questão será sempre uma história, isto é, uma maneira de fazer sentido. Cada nova questão faz florescer essa história, essa memória e permite reinterpretá-la de outra maneira. As histórias intercruzam-se e desenvolvem-se ao interrogarem-se mutuamente (p.238).

1.2 Método e autoria: construindo e ressignificando o conhecimento geométrico espacial sob o olhar de Vigotski[4] e Bakhtin em tempos de cibercultura.

Reconhecer que a ciência ocidental e os pressupostos da modernidade continuam a prevalecer na contemporaneidade não significa refutar a fundamental importância de outros saberes, principalmente aqueles que são construídos no cotidiano.

O papel do conhecimento científico tem sido, primordialmente, legitimar os modelos de dominação e de exclusão. Mesmo em tempos de avanços tecnológicos e de novas perspectivas ensejadas pela/na cultura contemporânea o conhecimento científico ainda se evidencia como uma produção de conhecimento fragmentado e reproduzido por modelos pré-estabelecidos.

Alguns saberes, na ânsia de conquistar seu espaço de reconhecimento e prestígio, acabam se isolando na suposição de conseguirem dar conta

[4] Embora existam diferentes maneiras de escrever o nome de Vigotski, conforme as variadas formas de tradução, assumo a escrita desta forma considerando a tradução de Zoia Prestes, diretamente da língua originalmente Russa, com melhor adequação à língua Portuguesa do Brasil.

autonomamente da resolução dos problemas postos pelo mundo físico e social. Desse modo, cresce a necessidade de pesquisas que investiguem a proposta de construir métodos alternativos capazes de colocar em diálogo constante o saber científico e o saber cotidiano.

É o caso da aprendizagem dos conceitos de geometria espacial. A escolha por esta parte da geometria atende a exigência da grade curricular do terceiro ano do Ensino Médio, Ciclo Escolar Básico, onde se encontram os sujeitos envolvidos no estudo aqui apresentado.

Os conceitos de geometria, conforme afirma Fainguelernt (1999), são de fundamental importância no desenvolvimento da noção do pensamento espacial do sujeito, conferindo a este um aprimoramento na habilidade da percepção e no raciocínio ativado pela visualização. Conforme a autora, “a geometria exige uma maneira específica de raciocinar, uma maneira de explorar e descobrir” (p.49). Estas habilidades mostram-se essenciais para uma melhor orientação de movimento, exigida ao indivíduo, assim como uma melhor compreensão das suas atividades diárias, promovendo uma leitura relacionada ao próprio contexto cotidiano. Estar inserido em uma sociedade onde as fontes de comunicação e informação priorizam o uso das imagens requer a capacidade de desenvolver a percepção do espaço ocupado e o modo de comunicação com este. A deficiência dessa percepção espacial pode ocasionar ao indivíduo experiências de tensão e insegurança em situações rotineiras e diárias.

Tratar das questões que valorizam o saber espontâneo e cotidiano do educando como um saber legitimado cientificamente traz, ainda, muitos entraves visto que se trata da proposta de reconhecer que o conhecimento é fruto de diferentes interferências sócio-histórico-culturais e que a sua expressão se constitui nas variadas formas de pensar e agir sobre uma determinada realidade. Diante disso, ressalta-se cada vez mais a importância do conhecimento no desenvolvimento da vida da humanidade.

Como já abordado anteriormente, o processo de democratização do acesso à informação e ao conhecimento cresce amplamente e com máxima velocidade, trazendo consigo muitos benefícios, mas também muitos obstáculos ao processo institucional de ensinar e aprender.

A partir de um posicionamento mais crítico cabe neste momento uma reflexão sobre o descontentamento pedagógico que se impõe nas práticas educacionais na

tentativa de vencer a barreira do paradigma de ensinar centralizado no educador e aprender com o foco na apatia dos educandos.

Ainda que considerando a forte aderência dos artefatos digitais na vida cotidiana dos jovens, alguns docentes se mantêm na afirmação de que a prática juvenil de habitar o contexto virtual concebe os jovens educandos uma postura passiva de apenas receber as informações. No entanto vale observar que caso esta fosse uma condição recorrente da prática dos jovens não seria possível perceber os reflexos que a interação com as tecnologias digitais promovem no desenvolvimento do aprendizado. Quantas vezes um educando surpreende seu professor com a proposta de uma resolução diferente daquela que ele aprendeu na sala de aula? Está incorreta? Não, absolutamente. Principalmente quando se trata dos conteúdos de geometria, as vias de acesso ao resultado correto são inúmeras.

A proposta de uma prática educativa não linear e delineada por diferentes interfaces digitais define uma nova cena não muito convencional, mas muito mais dinâmica e interativa.

Neste contexto quero esclarecer que o termo interatividade utilizado se afina com os pressupostos de Alex Primo (2007) e Marco Silva (2006) que se destacam na contramão do pensamento de outros pesquisadores. Para estes autores a interatividade acontece, principalmente, nas relações interpessoais.

Os mesmos defendem a ideia de que o processo interativo se concentra na perspectiva relacional valorizando seja os agentes que fazem uso das tecnologias, seja um método renovado do processo de ensino-aprendizagem. Nesta proposta de renovação admite-se que um ambiente tradicional de sala de aula pode ser, também, definitivamente interativo onde são acolhidas novas propostas de criação, formulação, parcerias e colaboração. Privilegiando a consciência da mobilidade que o jovem educando deverá ter quando sai da posição de receptor, Silva (2006) afirma que este jovem “não está mais reduzido a olhar, ouvir, copiar e prestar contas” mas, mediado ou não pela tecnologia “ele cria, modifica, constrói, aumenta e, assim, torna-se coautor” (on-line). Na mesma direção, Primo (2007) opta por utilizar o termo interagente que se refere ao usuário interlocutor que apresenta suas ideias, interferindo, modificando e criando um círculo de idas e vindas de conhecimentos e informações.

Quero neste momento trazer duas importantes reflexões: a primeira trata da posição que assume o educador na sua contribuição autoral ao processo de

aprendizagem; e a segunda da posição do educando na sua relação de autoria e, ao mesmo tempo, de aprendiz do conteúdo supostamente legitimado, ambos usuários de softwares.

Para refletir sobre os caminhos de investigação que a pesquisa se propôs, ou seja, encontrar pistas que demonstrem o processo de construção autoral do conhecimento geométrico espacial, percorrido pelo indivíduo[5], destaco os principais pressupostos conceituais de Vigotski e do círculo de Bakhtin, orientadores do caminho metodológico que escolhi para desenvolver o estudo.

A primeira e fundamental questão que quero evidenciar na articulação entre esses dois autores é a constituição do sujeito como um *ser-outro social*.

Vigotski na sua concepção de ordem conceitual revela que a condição sócio-histórica impõe-se à constituição de condição de sujeito de modo que suas ações e reações devem ser compreendidas em constante transformação por um movimento dialógico. Portanto, "basta mudar o meio social para que mude incontinenti o comportamento do homem" (VIGOTSKI, 2004, p.65).

Em Vigotski, a construção do conhecimento do indivíduo é organizada e adaptada conforme as experiências pessoais, as interferências dos fatores sociais e as diferentes interações culturais. A condição humana é dada ao sujeito a partir da sua relação com o mundo mediado por um instrumento de sua cultura. Nesse contexto, os processos de interação acontecem não só pelo encontro de pessoas mas também, destas com os artefatos tecnológicos.

Considerando que o ambiente virtual concentra hoje, o maior número de relações interativas, principalmente entre os jovens, vale reafirmar que, conforme a perspectiva vigotskiana, o indivíduo se movimenta no fluxo contínuo de busca por uma interação consigo mesmo, com o outro e com meio em que está inserido. A ideia promulgada pela escola de Vigotski afirma que existe uma unidade entre o indivíduo e o ambiente em que este se encontra e a partir disso, é possível entender como a organização e o encadeamento dos fatos auxilia na formação dos modos de pensar do sujeito. Portanto, ser construtor de seu próprio conhecimento é dar permissão para que fatores externos modifiquem e reelaborem a estrutura do conhecimento interior.

[5] Vale considerar que não é possível generalizar o entendimento do percurso que compõe o processo de construção do conhecimento do indivíduo visto que se trata de pessoas com subjetividades variadas e diferenciadas.

A propósito, Vigotski (1981) confirma que “a inclusão de uma ferramenta no processo do comportamento (...) altera o curso e as características individuais (...) de todos os processos mentais que entram na composição do ato instrumental, substituindo algumas funções por outras” (p.139). Nestes termos, é possível considerar que a relação do jovem com os artefatos tecnológicos e digitais pode motivar e ressignificar o próprio processo de construção do conhecimento juvenil.

Vale lembrar que por construção do conhecimento quero considerar que seja a intenção de criar e acompanhar situações que estimulem a investigação, promovendo a formulação de problemas (ARAÚJO; BORBA, 2006) e buscando o reconhecimento ou o estranhamento dos espaços de alteridades e/ou de identidades.

As ideias associadas ao círculo de Bakhtin esclarecem que qualquer enunciado corresponde a uma resposta de um outro enunciado já emitido por outra pessoa em outro momento. Neste contexto, as questões dialógicas que relacionam o eu e o outro favorecem a visão que o sujeito pode ter sobre si mesmo com o olhar excedente do outro. Considerando que a principal característica do ser humano está na sua incompletude, somente o olhar do outro pode definir com mais precisão quem sou eu, dando o seu “acabamento”. A essa experiência de dialogia e alteridade Bakhtin identifica como uma relação de exotopia. Esse movimento exotópico entende que ao tentar incorporar o que o outro viu em mim assumo um novo contexto subjetivo fundamentado na relação que o outro estabeleceu comigo. Como se uma outra pessoa pudesse ser constituída nesta relação alteritária.

Conseguir me enxergar fora do meu próprio contexto me proporciona um acabamento que somente o outro é capaz de me oferecer. O acabamento se dá pela liberdade de interpretações e traduções, ou seja pelos sentidos e significados, pelas respostas existentes na relação de alteridade com o “outro”. Conforme Bakhtin (2003), “o homem tem uma necessidade estética absoluta do outro, do seu ativismo que vê, lembra-se, reúne e unifica, que é o único capaz de criar para ele uma personalidade externamente acabada; tal personalidade não existe se o outro não a cria” (p.33).

Nestes termos, o pressuposto bakhtiniano do movimento exotópico me auxilia a perceber que em cada movimento do olhar, cada ação responsiva, cada gesto interativo, há uma possibilidade de visão renovada pelo contexto vivenciado e de um novo acabamento, seja do sujeito seja do objeto em estudo.

O entendimento central da noção de sujeito para Bakhtin está na constituição do sujeito dialógico. Portanto, é a partir dessa perspectiva que o sujeito orienta suas ações. Inicia-se então, um jogo dinâmico de ações responsivas onde o eu se torna o outro alternando-se a cada novo movimento dialógico. Para Bakhtin (2003) não há uma resposta que não gere uma nova pergunta e, portanto, os discursos e as experiências resultantes das relações alteritárias com os sujeitos dessa pesquisa, se constituíram como um acontecimento que adquiriu corpo e vida na trajetória do estudo, na tentativa de compreensão, não do outro, mas com o outro. As experiências vivenciadas no cotidiano, e na relação de alteridade, são ressignificadas e alteradas pela presença do outro, seja em atos seja em palavras.

Desse modo, a ideia da interação com o outro social admite a composição de um novo sujeito constituído pela interferência de outras múltiplas vozes. Criar espaços para que vozes ativas ou emudecidas sejam reconhecidas é o atalho que valoriza a teoria dialógica na relação alteritária como uma possibilidade de produção de novos conhecimentos. É nesse sentido que o diálogo, constituído como um espaço onde se fazem ouvir as vozes, representa a troca simbólica de experiências, que definem o comportamento alteritário dos sujeitos. A livre movimentação dessas vozes permite ao sujeito, como autor, criar outras interpretações das práticas discursivas e ressignificar as relações sociais.

Nesse contexto, a noção de sujeito na perspectiva bakhtiniana se aproxima da mesma proposta defendida por Vigotski. Na relação entre sujeito e sociedade a atividade autoral se manifesta em todas as relações da vida humana (BAKHTIN, 2002).

Percorrer este caminho tem por objetivo alcançar um único ponto: o sujeito. O encontro com o sujeito, o verdadeiro responsável pelas questões epistemológicas do método e da autoria, revela os desvios encontrados no trajeto deste percurso. O método que prioriza o encontro e o diálogo com o sujeito pode se apresentar frágil e imprevisível uma vez que estar diante do pensamento do outro, ver o que ele não pode ver e mostrar esse excedente da visão redireciona o percurso metodológico para novos desvios. Entretanto, aceitar os desvios é experimentar uma sensível liberdade capaz de perceber o que é essencial à relação de dialogia e não ficar atracada às ideias pré-fixadas e determinadas direcionando o resultado final da pesquisa.

Sob o olhar bakhtiniano dos conceitos de autoria e dialogismo não é possível continuar olhando para o sujeito do mesmo modo e não transformar a compreensão de sua constituição. A relação de dialogismo que sustenta o processo de criação e autoria desta pesquisa propõe uma postura de intervenção consciente a partir do estranhamento de conceitos e estratégias que originam acontecimentos de novas experiências contemporâneas.

Na conversa entre Bakhtin e Vigotski, a construção do conhecimento autoral se configura como um espaço de movimento dialógico e de produção contínua do conhecimento/aprendizado, onde a relação entre pesquisador e pesquisado está para além do “eu ensino - você aprende”. A interação mediada, seja por outras pessoas (professor-aluno e alunos entre si), seja por instrumentos culturais (artefatos tecnológicos – computadores) ou ainda pela própria linguagem, está além da valorização da posição de prestígio de um sujeito que sabe mais do que o outro. A mediação evidencia o processo de construção do conhecimento coletivo e colaborativo ancorado no movimento dialógico.

Abordar o processo de aprendizagem com foco na perspectiva autoral, considerando a Teoria Sócio-Interacionista de Vigotski, é entender a aprendizagem como sendo uma filosofia de interação e estilo de vida pessoal onde os indivíduos são responsáveis por suas ações, incluindo a aprendizagem e o respeito por suas habilidades e contribuições (PANITZ,1996, on-line).

Nesse sentido, que papeis assumem, de fato, cada um dos agentes que integram este processo? O que faz o educador? O que faz o educando? Como pode ser ressignificada a relação educador-educando?

Trazer para a ação educativa a articulação que implica os conceitos vigotskianos com o pensamento de Bakhtin evidencia um lugar onde as mediações podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem através do exercício das relações de dialogia potencializando as ações do educador e do educando na execução de suas tarefas responsáveis e responsivas sendo estas ressignificadas no contexto atual. Dialogicamente essa articulação, de um modo geral, provoca uma relação de tensão que é constituída conforme a posição incorporada seja pelo educador seja pelo educando.

Da posição do docente é preciso continuar pensando a escola para além de um espaço de consumo de informações. Os professores são os principais

personagens e autores desse processo educativo e, nesse sentido é necessário resgatar o papel de professor-protagonista desse processo.

É preciso que o docente não se intimide diante da gama de informações que o ciberespaço oferece. Para além dessas diversidades comunicacionais o professor deve assumir a postura de mediador dessa possível interação, aquele que inserido no campo virtual dos diálogos questiona, pondera, discute e produz novos conhecimentos. Pretto (2012) considera que a interação com a rede possibilita ampliação, explosão, construção de novas tramas do conhecimento, de forma interna e permanente.

A esse professor é atribuída a específica função de promulgar uma educação compartilhada e colaborativa. O papel de professor-autor promove, enfaticamente, a imaginação e a criação e não somente a reprodução e a cópia de modelos pré-estabelecidos.

Compartilhar estratégias criativas é estabelecer uma rede que ao socializar o conhecimento produz novos aprendizados e novas produções criativas. Reconhecer em um grupo a criação e a produção de seu próprio conhecimento é como fixar fortes vínculos entre as relações interpessoais, comumente tão desgastadas no cotidiano. É valorizar o sujeito com suas amarras interiores com a capacidade de contribuir no processo de ensinar e aprender.

Cabe ao educador providenciar o resgate da educação em "sua dimensão fundamental de ser espaço da criação, da colaboração, da generosidade e do compartilhamento" (PRETTO, 2012, p.101).

Da posição de discente, se pode esperar um grito de independência no sentido que pode e deve sugerir estratégias de aprendizagem e indicar o que quer e como quer aprender, inaugurando uma nova posição de enunciação. Nessa nova posição o discente transita pela zona do desenvolvimento iminente[6] realizando ações de aprendizagem com a esperada autonomia conforme assevera Vigotski.

Ao educando é conferida a consciência responsável por aquilo que produziu, logo se autoriza como um autor sendo chamado a assumir as implicações éticas decorrentes desta ação.

[6] A opção pelo uso da expressão "ZONA DE DESENVOLVIMENTO IMINENTE" tem a correspondência com a usual tradução americana atribuída a Vigotski de Zona do Desenvolvimento Proximal, onde o educando tem a possibilidade de executar tarefas mediada pela ajuda de outras pessoas(mais experientes ou não) ou de outros instrumentos culturais. A opção por este termo é consonante a tradução feita por Zoia Prestes (2010, p.168-170) demonstrando uma tradução que mais se aproxima do termo original ***zona blijaichego razvitia*** desenvolvido por Vigotski.

> “Pude ver como foi bom ter um dia de professor e elaborar perguntas bem difíceis para meus colegas”(Anderson).

A articulação das autorias entre educador e educando, quando mediadas seja pelo computador, seja pela relação interpessoal ou pela linguagem, acontece no movimento da relação dialógica e alteritária onde um é o outro de cada um reciprocamente.

De um modo geral, para o educador, o educando está sempre na posição de desfavorecido, é aquele que precisa de sua ajuda porque se constitui por incompletudes humanas e pedagógicas. Tendo o poder de decisão sob a sua custódia, o educador se sente autorizado para determinar o momento em que o educando necessita de sua ajuda. Para Vigotski esse é o movimento que a aprendizagem percorre até atingir a zona de desenvolvimento iminente.

Com base nos conceitos de Bakhtin (2010) o educador deve ter para com o educando a postura de uma ação responsável e responsiva. Responsável na condição de favorecer um sentido ao aprendizado e responsiva quando permite que o educando perceba o quanto ele é capaz de aprender e produzir.

Nesse contexto, o conceito bakhtiniano de exotopia auxilia no entendimento dessa percepção. O educando, através do excedente de visão do educador, entende o que é capaz de produzir e aprender. Desse modo, encontra o sentido para seu desenvolvimento cognitivo fazendo com que o adquira com maior responsabilidade.

Fazer com que o educando entenda o processo da construção do seu conhecimento pode sugerir que o educador assuma a postura de transferir responsabilidades. De fato, não se trata de uma transferência de responsabilidades. Exatamente ao contrário, neste caso a responsabilidade do educador só aumenta quando este se propõe a compartilhar a autoria de suas práticas. Reconhecer no educando a sua capacidade de criar, a perspicácia em descobrir, a valentia para explorar a busca, a audácia para socializar o conhecimento e as informações, a coragem em provocar o saber alheio, seja este do educador ou do outro colega, confere ao educador novas competências e habilidades ressignificadas conforme o contexto cibercultural. Enquanto antes era privilegiada somente a praticidade cognitiva, agora são valorizadas, também, a riqueza das estratégias didáticas com a intencionalidade e a profundidade requerida.

> “Foi super legal a proposta da professora de nos incentivar a elaborar as nossas próprias tarefas” (Carla).

As interações dialógicas que orientaram toda a trajetória desta pesquisa valorizaram os momentos de autoria e aprendizagem, com suas ações e reações, como um acontecimento. Na casa das ciências exatas, Bakhtin relaciona os dados numéricos a uma coisa muda que não pode responder nem dialogar, pode somente informar e explicar. Contudo as questões geométricas exigem uma certa compreensão para seu entendimento e é ainda Bakhtin que adverte para o caráter dialógico da compreensão. Nesse sentido é que cresce a urgência de melhores estratégias para os métodos de aprendizagem. Não basta revelar verdades conquistadas há tantos anos. É preciso entender e compreender os caminhos que levam a essa informação verídica e que sentido é possível atribuir à essa nova aquisição.

1.3 **A mobilidade do pensar metodológico na pesquisa-intervenção.**

A perspectiva que considera a pesquisa um encontro de alteridades reconhece que existe muita coisa a ser descoberta quando é possível outorgar aos sujeitos da pesquisa a autoria que lhes cabe e lhes é de direito.

A proposta de uma produção colaborativa do conhecimento indica a possibilidade de um movimento cíclico de interferências e intervenções de todos para todos criando, assim, um ambiente coletivo e colaborativo em rede. Para Vigotski (1991), “a procura de um método torna-se um dos problemas mais importantes de todo empreendimento”, considerando que “o método é ao mesmo tempo, pré-requisito e produto, o instrumento e o resultado do estudo” (p. 74).

A possibilidade de afetar e deixar se afetar pelo outro potencializa o caminho metodológico que escolhi para esta pesquisa privilegiando a abordagem qualitativa conforme a perspectiva histórico-cultural. Pesquisar qualitativamente considera que o objeto investigado seja sempre contextualizado e promulga “a inseparabilidade entre sujeito e objeto” (BICUDO, 2011, p.20).

Conforme Freitas (2010) “fazer pesquisa qualitativa na perspectiva histórico-cultural consiste não só em descrever a realidade mas também em explicá-la, buscando, nesse movimento, transformá-la” (p.23). A pesquisa que prima por estas condições é denominada de “pesquisa intervenção” (FREITAS, 2010). Esse tipo de pesquisa valoriza as práticas cotidianas e, desse modo, cria um ambiente de problematização onde o sentido das ações, individuais ou coletivas, é evidenciado e tensionado a fim de gerar novos modos de subjetivação.

> Na pesquisa-intervenção, a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática – variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo moderno (AGUIAR; ROCHA, 1997,p.97).

Com a intenção de ir além de uma descrição minuciosa do que se vê e do que se interpreta, a pesquisa intervenção quer se aproximar de uma implicação representada por um movimento contínuo que pressupõe mudanças seja nos sujeitos da pesquisa, no pesquisador e/ou no contexto pesquisado. Para Lourau (2004) deixar-se implicar e estar implicado significa aceitar que “sou objetivado por aquilo que pretendo objetivar” (p. 148).

É neste movimento que se faz importante ressaltar a proximidade conceitual existente entre pesquisa-ação, pesquisa participativa e pesquisa-intervenção. Tais termos, muitas vezes, são utilizados de forma equivalente e nesse sentido não tenho a intenção de traçar critérios que demonstrem as principais diversidades epistemológicas que envolvem estas realidades.

Pretendo sim, me fixar no recorte que evidencia o campo da pesquisa-intervenção enquanto uma proposta de percurso metodológico que considera a diversidade qualitativa como uma forma singular de aproximação entre pesquisador e pesquisado, em que ambos aprendem, se conhecem e se transformam. Esta diversidade é encontrada nos movimentos das ações realizadas pelos sujeitos imersos no cotidiano.

A relação existente entre pesquisador e pesquisado, em uma pesquisa que prima por um acontecimento de autoria e coautoria cria condições para que todos

tenham uma chance de um espaço dialógico. Nesse sentido a pesquisa que quero chamar intervenção não se caracteriza por uma ação monológica que propõe mudanças, mas sim por uma perspectiva dialógica que ressignifica a ação, que transforma a compreensão ativa do pesquisado e do pesquisador gerando uma resposta. A pesquisa-intervenção trata com distinção, principalmente, o questionamento do 'sentido' que é dado ao movimento da ação.

A relação dialógica entre pesquisado e pesquisador valorizou as diferentes vozes que os sujeitos puderam emitir em suas intervenções. Vozes estas que nem sempre se fizeram presentes por via de palavras proferidas, mas que foram representadas por outras formas de comunicação percebidas durante o processo dialógico. Portanto, os gestos, os trejeitos, as risadas, viradas de cabeça, mexidas de boca, olhares, tom de voz, enfim, toda e qualquer ação que represente uma outra forma de linguagem foi valorizada com expressiva significância. Como ressaltado por Barros e Passos (2000) "na pesquisa-intervenção o que interessa são os movimentos, as metamorfoses, não definidas a partir de um ponto de origem e um alvo a ser atingido, mas como processos de diferenciação" (p.73).

As possíveis diferenças de linguagem e de compreensão que demanda o processo da pesquisa intervenção propõe um descentramento da posição de intérprete privilegiado que, normalmente, é assumido pelo pesquisador. A valorização dos variados modos de comunicação orienta os caminhos que a pesquisa tende a percorrer pois a relação entre o pesquisador e o outro, o seu outro, desperta para novas possibilidades de respostas que constituirão diferentes interpretações. Em vários momentos Bakhtin ajudou-me a refletir sobre qual função eu estava assumindo nesse processo metodológico. De intervenção, afetando e sendo afetada, ou de intérprete privilegiado olhando somente na direção de meu interesse?

Atenta e concentrada a cada gesto de alegria dos jovens educandos por ter conseguido realizar uma tarefa ou uma expressão como: "não vou mais fazer, isso é muito difícil!"; "achei muito legal mas um pouco cansativo"; "estou adorando fazer as tarefas", me remeteu a uma reinterpretação da atividade proposta: o que de fato estava solicitando aos jovens, que tipo de saber eu buscava encontrar? Nessa busca para entender o que e como fazer, fui ao encontro de cada um dos educandos e, junto com eles, procurei encontrar o que era difícil e o que era legal.

Dessa forma Freitas afirma que a pesquisa intervenção, pautada na abordagem sócio-histórico-cultural, “está centrada no processo, na relação entre sujeitos, relação dialógica que provoca compreensão ativa de seus participantes” (2010, p.20). Compreensão esta que permite ao pesquisador e ao pesquisado encontrar o “seu lugar adequado no contexto correspondente” (Bakhtin/Volochinov, 1988, p.131/132) da pesquisa.

Tratar o sujeito da pesquisa inserido em uma relação alteritária significa reconhecer nele o “outro” que se esconde e se revela em um movimento de exotopia que conquista e seduz a conhecer. Para Bakhtin (2003), o movimento exotópico é aquele capaz de revelar, através do olhar do outro, quem e como sou. É exatamente através do excedente de visão que o outro, por estar fora de mim, tem condições de me ver da maneira que eu não consigo me enxergar. É importante ressaltar, entretanto, a parcialidade existente nesse movimento exotópico de olhar para o outro. Ainda que este consiga enxergar além do que posso ver sobre mim mesma, nunca poderá entender completamente o que penso nem o que entendo diante de uma determinada situação.

Conceber esta relação de pesquisa conforme o movimento de exotopia e alteridade exige de mim, como pesquisadora, admitir que sou o “outro” de mim mesmo. Habita em mim vários “outros” que se revelam em contextos diferentes que assumo estando ora no trabalho (como docente na sala de aula com meus alunos), ora na família, ora com os amigos, ora no grupo de pesquisa e, ainda, no mesmo ambiente de trabalho mas como pesquisadora. Enfim, dizer que somos um “eu” sozinho é mera hipótese uma vez que estou sempre em relação com os “outros” que me habitam.

A pesquisa que aqui é concebida e se identifica como intervenção tem o objetivo de anunciar a diversidade de novos caminhos investigativos que revela os desafios de se repensar os tradicionais paradigmas de como fazer uma pesquisa. Do mesmo modo que está sempre articulada com um acontecimento que é capaz de impactar, surpreender, suscitar a curiosidade e convidar sempre a aprender.

Conforme Souza e Salgado (2008), “a pesquisa intervenção (...) se propõe a investir no enfrentamento de conflitos que se abrem para uma reflexão crítica” (p.500) sobre as possibilidades outras de lidar com os vários sentidos estabelecidos nas relações com o outro.

Talvez este tipo de pesquisa ainda não seja um modelo canonizado, mas nem por isso pode ser considerado simplesmente como um modo alternativo. O seu comprometimento em inovar está centrado, justamente, em um estudo refinado sobre as relações, de modo que o que se pesquisa e como se pesquisa se tornam construções sócio-culturais inseparáveis.

Conforme Freitas (2007),

> ao passar da descrição e compreensão do que o outro apresenta para uma compreensão ativa, vai mais além, gerando uma resposta ao visto, ao dito e não-dito (...). Assim, a pesquisa deixa de ser somente diagnóstico para ser pesquisa intervenção. (p.12)

Bakhtin em seu texto “Metodologia das Ciências Humanas” incita a discussão para uma comparação metodológica entre o campo das ciências humanas e o campo das ciências exatas. Para Bakhtin, as ciências exatas e as ciências naturais primam por uma exatidão que, na maioria das vezes, pode ser comprovada enquanto que as ciências humanas supõem a irreversibilidade da relação entre pesquisador e objeto de pesquisa.

Nesse sentido é possível refletir sobre o exemplo de uma relação de pesquisa existente entre o homem e uma pedra. Entende-se que o homem possa estudar as mudanças e as transformações ocorridas em uma pedra, sendo esta uma “coisa muda”. Porém, o mesmo não se pode dizer do processo inverso, quando a pedra se propõe a estudar as transformações do homem. Isso não é viável e a pedra não pode estudar o homem. Portanto, segundo Bakhtin, estudar as ações dos indivíduos e estudar a “coisa muda”, aquilo que não responde e não interpela, se dá por métodos e processos bem diferenciados.

Nessas condições se faz necessário ressaltar que, ainda que o objeto de estudo seja o mesmo, quando se tratando do indivíduo, não se pode garantir o uso de um único procedimento metodológico sempre. Uma vez que as ações e reações dos indivíduos sofrem alterações conforme as variações sócio-histórico-culturais, também as suas respostas às interpelações da pesquisa serão alteradas. Conforme a perspectiva vigotskiana a ação humana interfere diretamente no objeto de estudo, nos sujeitos da pesquisa, no contexto que o acolhe e desse modo, provoca alterações e transformações que buscam relacionar o indivíduo com o seu meio.

É a partir destas reflexões que Bakhtin e Vigotski iniciam uma conversa sabendo que “todo conhecimento é construído na interrelação das pessoas” (FREITAS, 2002, p.25).

Tanto Bakhtin quanto Vigotski não fazem referência à pesquisa intervenção em seus escritos mas fica clara a intenção de ambos, inserida na perspectiva histórico-cultural, quando o caminho que percorre o método de investigação compreende o homem em sua total subjetividade, como um sujeito social, histórico e cultural, como um ser expressivo, falante, produtor de sentidos e responsável por suas ações e práticas.

Ambos os autores primam por uma proposta de investigação cujas orientações estão estruturadas no diálogo e na compreensão ativa que promove a transformação mútua tanto no pesquisado quanto no pesquisador.

Tentando articular a aprendizagem do conteúdo de geometria espacial com a dinâmica da cibercultural privilegio o trabalho com os jovens e a sua inserção nos ambientes virtuais contribuindo para a aprendizagem colaborativa trazendo a construção de um procedimento metodológico a partir dos limites do que foi desenvolvido e das potencialidades do que foi vivido.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: UM RELATO DA VIVÊNCIA IRREPETÍVEL ENTRE O PESQUISADOR E "SEU" PESQUISADO.

> Método não é algo abstrato. Método é ato vivo, concreto, que se revela nas nossas ações, na nossa organização e no desenvolvimento do trabalho de pesquisa, na maneira como olhamos as coisas do mundo.
>
> *(Bernadete A. Gatti)*

A perspectiva bakhtiniana e a abordagem sócio-histórica de Vigotski orientam a proposta de construção de um modelo metodológico ancorado na vivência prática de uma pesquisa realizada com os jovens. O diálogo com Vigotski me auxilia na pesquisa apontando para as possíveis práticas de mediação, sejam elas por instrumentos culturais, por outras pessoas ou pela linguagem; enquanto Bakhtin direciona o meu olhar para o foco desta pesquisa ressaltando as relações inter-pessoais, me auxiliando a perceber o modo como vou olhar para os meus sujeitos e como me vejo enquanto pesquisadora.

Ao aproximar-me destes pressupostos teóricos pude perceber o caminho apontado por este estudo que pretende trazer aos processos de ensino-aprendizagem as sugestões provocadas pelos princípios da cibercultura que podem auxiliar na ressignificação do ensino de geometria espacial. Embora se mostre como uma novidade que desafia o próprio processo de ensino-aprendizagem, esta proposta abre prerrogativas para (des)construir as relações aluno-professor, aluno-aluno e aluno-instrumento tecnológicos.

Foi a partir das articulações conceituais com esses autores que as minhas observações no campo de pesquisa começaram a tomar corpo e se estruturaram como componentes responsáveis na definição do interesse por este tema da pesquisa. Uma primeira e preocupante observação incorre sobre os altos índices das notas de avaliações sempre abaixo do nível desejado. E, a partir daqui, comecei a questionar-me: uma boa nota na avaliação indica o que e para quem? Na visão de quem as notas estão abaixo do nível desejado, do educador ou do educando?

A convivência com um resultado não satisfatório, de modo tão recorrente nas avaliações institucionais, gera no jovem educando uma postura, por vezes agressiva por vezes acomodada, de incapacidade. A minha experiência com a prática do ensino-aprendizagem dos conteúdos de geometria espacial tem me alertado que a maior dificuldade encontrada pelo educando, para a definição e visualização das figuras geométricas, sejam estas planas ou espaciais, se concentra na pouca habilidade em imaginar, perceber e abstrair. Nasser (1992) e Oliveira (1998) chamam a atenção para o fato de que estas dificuldades se evidenciam no processo de aprendizagem dos educandos, principalmente, quando os métodos tradicionais são rigorosamente mantidos, de modo que o professor tenta desenhar uma figura tridimensional no quadro de giz planificado.

Ainda que seja possível constatar que os processos cognitivos estão sempre ancorados no limiar das realidades concretas, e para elas se voltam constantemente, é importante considerar, conforme Machado (2000), que no processo de construção do conhecimento geométrico as abstrações se estabelecem como mediações importantes para o conhecimento desta e de qualquer outra área.

Embora as abstrações não possam ser consideradas como pontos limítrofes, de chegada ou de partida, elas “situam-se no meio do processo; constituem mediações necessárias, nunca início ou fim” (MACHADO, 2000, p.41) e apresentam-se como responsáveis pela organização do pensamento que relaciona a realidade concreta e significativa com a teia que envolve o raciocínio complexo. Por meio das abstrações, o objeto estudado passa por processos progressivos de simplificação tornando a relação estabelecida entre este e o indivíduo enriquecida por novas percepções favorecendo o aprendizado. Nesse sentido, Machado (2000, p.41) chama a atenção para o entendimento de que a “percepção representa um primeiro momento da abstração”.

Incomodada com estas reflexões, que levam a entrever o educando como desprovido da habilidade de abstrair, busquei focalizar o processo de ensino-aprendizagem na intenção de dar visibilidade a novas propostas de ensinar e aprender de modo que a aprendizagem dos conteúdos de geometria pudesse ter como mediação a interface midiática.

Diante da perspectiva de apresentar para as turmas do Ensino Médio, o conteúdo de geometria conforme o prescrito na grade curricular oficial desse segmento, comecei a pensar de que maneira poderia possibilitar aos educandos

lidar com esses conhecimentos de forma antidisciplinar, ou seja, mostrar-lhes que o conhecimento de geometria, como o das demais disciplinas, não serve apenas para ser consumido como obrigação escolar, mas está intimamente relacionado às “artes de fazer” cotidianas (CERTEAU, 2000).

A opção por construir um modelo metodológico se justifica, principalmente, por constatar a expressiva carência de métodos inovadores que visem à aprendizagem deste conteúdo específico da matemática, assim como pesquisas acadêmicas e trabalhos científicos que busquem a interseção das áreas afins, tais como, educação, comunicação tecnológica e matemática.

A revisão de literatura aponta que a relação da aprendizagem da matemática com a tecnologia ainda é uma preocupação embrionária quando inserida na área da Educação. As pesquisas existentes até hoje e, que abrangem esta temática, encontram-se fundamentadas ou na área de estudos específicos da matemática ou nas áreas de informática e comunicação. E, por isso, no que se refere ao aprendizado da matemática pode-se dizer que as pesquisas que interseccionam os campos da comunicação e da educação ainda não correspondem às necessidades de transformação dos processos de ensino-aprendizagem. Não será de interesse da área de Educação repensar os métodos atualmente implantados frente às novas exigências da contemporaneidade?

Embora a parceria entre Educação e Comunicação já venha configurando uma nova área do conhecimento, como mostra a presença do GT Educação e Comunicação na ANPED (Associação Nacional de Pesquisa em Educação), do GT “Comunicação e Educação” na INTERCOM e do Eixo “Educação, Processos de Aprendizagem e Cognição” na ABCIBER, entre outros, essa interseção ainda necessita ser fortalecida por pesquisas que possam efetivamente contribuir para a transformação das práticas pedagógicas, haja vista a defasagem existente entre a potencialidade dos usos das tecnologias contemporâneas e a falta de habilidade de grande parte dos professores para lidarem com elas no contexto escolar.

Dois importantes estudos, iniciados em 2009, foram recentemente concluídos e trazem seus resultados com pontos positivos no que se refere ao uso da Internet no ambiente educacional de aprendizagem. Um deles foi realizado pela Fundação Carlos Chagas que envolve os alunos do município de José de Freitas, no Piauí e o outro realizado pela UNESCO que investigou as escolas públicas da cidade de Hortolândia, em São Paulo. Ambas tiveram como objetivo demonstrar que o uso dos

artefatos tecnológicos e digitais contribuiu para o avanço dos resultados de aprendizagem.

Neste contexto quero ressaltar que, embora hoje já possam existir tantas outras pesquisas que privilegiem essa relação da tecnologia com a aprendizagem, poucas ainda se concentram no aprendizado específico do ensino da matemática e, menos ainda, do aprendizado dos conteúdos de geometria espacial voltado para o público jovem do ensino médio da Educação Básica do Ensino Público no Brasil. Ao fazer uma varredura na internet de trabalhos já iniciados, em andamento ou concluídos, sobre este assunto é possível encontrar alguns resultados, porém todos realizados por instituições privadas ou em universidades (algumas públicas outras não) com centros de informática específicos e com programas criados por exclusividade para a instituição. Um fator relevante é que quase nunca esses trabalhos são direcionados aos discentes. A maioria deles tem como foco de investigação os cursos de formação para docentes.

Ainda assim pude perceber que grande parte, senão todos, desses trabalhos pioneiros nesta área de estudo, aqui no Brasil, elegem como procedimento metodológico de suas pesquisas o uso de apenas uma estratégia tecnológica no processo de investigação. Alguns fizeram a opção em utilizar lista de discussão ou email, outros vídeos conferência, outros blogs, outros ainda só a Wiki ou só a Webquest, ou ainda, somente os softwares educacionais. No nível internacional, existem alguns trabalhos publicados como resultado de pesquisas que incorporam diferentes estratégias tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem [7].

Em uma breve sondagem nos arquivos digitais de teses e dissertações de algumas instituições, com cursos de Pós-Graduação em Educação[8], foi possível constatar a grande carência de pesquisas que abordem o tema específico em questão, ou seja, a relação entre a aprendizagem de geometria e o uso de estratégias tecnológicas com jovens educandos. Algumas teses tratam das questões

[7] **EL USO DE LAS WEBQUEST, LOS BLOGS Y LAS WIKI EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA** (Experiencia en la Formación de maestros) – Disponível em http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/41.pdf;
Experiencia del uso conjunto de WebQuests y Wikis em una asignatura universitaria no presencial – Disponível em http://www.uv.es/asepuma/XV/comunica/601.pdf.

[8] No estado do Rio de Janeiro (UERJ; UFRJ; PUC), no estado de São Paulo (USP; UNESP-Rio Claro; UNICAMP; UFSCar; PUC), na região sul (UFRGS; UFSC; UEL), além de UFBa; UFC; UFPe; UFB e UFMG. Foram analisadas somente as produções dos cursos de Pós Graduação com notas iguais ou maiores que cinco, conforme a última avaliação Capes.

da modelagem[9] da matemática, porém muito centradas somente na utilização dos aparatos tecnológicos como instrumentos auxiliares de aprendizagem ou quando envolvem o uso de grandes laboratórios informatizados. Outras relatam o processo de aprendizagem da matemática utilizando a tecnologia, mas limitando a aprendizagem somente para pesquisas escolares e para o uso de softwares educacionais, com a experimentação limitada aos recursos oferecidos pelos mesmos, caracterizando uma extensão da tradicional sala de aula, de modo que a instrumentalização do artefato computador fica muito evidente. Aqui mesmo, neste programa de pós-graduação (ProPEd/ UERJ) ainda não foi possível encontrar outras pesquisas, mesmo que em outras linhas de investigação, que pudessem enriquecer esse diálogo.

Entretanto, programas de pós-graduação já começam a entender a necessidade de avançar em suas pesquisas com novos projetos que atendam as exigências que surgem no contexto de sala de aula envolvendo a relação aluno-professor-aprendizagem, não desprezando a interferência da cultura digital neste processo relacional.

Ancorada nestas razões e no atual contexto da sociedade contemporânea, meu principal objetivo foi investigar se a dinâmica cibercultural, ou das redes, pode ressignificar os processos de construção do conhecimento geométrico, como já explicitado antes. Diante das questões que relacionam propostas autorais, posturas alteritárias e práticas cotidianas fui à busca da construção de uma estratégia metodológica de modo que a apropriação das dinâmicas ciberculturais e das interfaces digitais, disponíveis no ciberespaço, fosse capaz de identificar como usar estes dispositivos no processo de ressignificação da construção do conhecimento geométrico, descobrir os limites de sua aplicação e ressaltar os resultados, positivos e/ou negativos, deste processo.

A opção em desenvolver um estudo investigativo no mesmo campo de minha prática docente me fez perceber como, de fato, a experiência de aprendizagem está ancorada em toda e qualquer troca dialógica existente no contexto social. Conforme Vigotski (2004), “o meio social é a verdadeira alavanca do processo educacional, e todo o papel do mestre consiste em direcionar essa alavanca” (p.65). Sendo assim,

[9] “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”(BARBOSA,Joni C.,Caxambú: ANPED, 2001, CD-ROOM).

todas as aulas se transformaram em um rico campo de investigação onde a relação com o sujeito se constitui por diferentes mediações.

Conhecer cada um dos jovens sujeitos dessa pesquisa sob a ótica da relação aluno-professor[10] muitas vezes gerou certo desconforto. Professora e pesquisadora se misturavam a todo o momento e se confrontavam por objetivos divergentes. Sendo assim, foi preciso que eu assumisse, inserida neste campo de investigação, um lugar que supunha uma duplicidade de funções. Sendo a professora das turmas busquei o estranhamento necessário à análise de minha própria postura profissional e do desempenho cognitivo dos alunos e, como pesquisadora, zelei pela isenção da ideia de que as respostas a serem descobertas só poderiam ser reveladas por mim. É exatamente quando estou posicionada neste lugar de interseção, de professora e pesquisadora, que o jovem educando se constitui como autor na construção coletiva do próprio conhecimento. O limite que desafia o meu lugar de pesquisadora e o lugar do outro, o pesquisado, é o ponto central para onde convergem as diversas formas de diálogo.

Tratar o sujeito como objeto de estudo propõe uma primordial relação de alteridade entre pesquisador e pesquisado. Portanto, o diálogo com Bakhtin, novamente me auxilia na observação das condições dialógicas e polifônicas e, desse modo, tudo que aconteceu durante a realização das atividades no laboratório de informática e cada um dos movimentos executados pelos sujeitos neste ambiente se tornaram uma questão de pesquisa.

Busquei não limitar meu olhar somente para o campo e/ou para os sujeitos que estavam na interação comigo mas, inserida na experiência que os próprios jovens me ofereciam, me deixei entrelaçar por suas descobertas e conquistas. Cada momento dessa troca interativa, no espaço em que acontecia o movimento dialógico, se constituía como um novo acontecimento para o desenvolvimento do estudo.

A relação construída com os jovens educandos em cada encontro realizado resultou em uma relação dialógica muito próxima e sensível. Por vezes pude perceber o sofrimento e a dificuldade que muitos educandos apresentavam diante do manuseio do computador, por exemplo. Ou da vergonha de se expor ao admitir

[10] A maior parte dos sujeitos da pesquisa eram meus alunos; a outra parte eram alunos do professor Hildegard, também de matemática dessa mesma escola, que se propôs a ajudar neste estudo.

que não conseguiam entender as orientações básicas para desenvolver o que estava sendo solicitado, como por exemplo, fazer a conexão com a internet.

Tais sentimentos e angústias causaram, também em mim, mudanças e transformações. Bakhtin (1992) afirma que “o excedente da minha visão contém em germe a forma acabada do outro, cujo desabrochar requer que eu lhe complete o horizonte sem lhe tirar a originalidade” (p.45). Nesse sentido, busquei através das práticas realizadas no laboratório de informática, destacar a potencialidade de cada um, respeitando-o no seu tempo de aprendizado e fazendo com que a voz muda se fizesse ouvida e dialogada. A voz muda que gritava através de olhares de angústias e medo quando não sabiam como resolver as questões propostas. Bakhtin ensina a prática desse processo, com grande maestria, quando diz:

> devo identificar-me com o outro e ver o mundo através de seu sistema de valores, tal como ele o vê, devo colocar-me em seu lugar, e depois, de volta ao meu lugar, completar seu horizonte com tudo o que se descobre do lugar que ocupo, fora dele, devo emoldurá-lo, criar-lhe um ambiente que o acabe, mediante o excedente de minha visão, de meu saber, de meu desejo e de meu sentimento (BAKHTIN, 1992, p. 45).

Conforme Freitas (2003), “conceber a pesquisa nas Ciências Humanas a partir da perspectiva histórico-cultural implica compreende-la como uma relação entre sujeitos possibilitada pela linguagem” (p.29). E, nessas condições, a pesquisa inspirada em Bakhtin se materializa através do texto que expressa pensamentos e sentidos produzidos e contextualizados pelo outro.

A partir dessa perspectiva, como já abordado anteriormente, Bakhtin faz uma crítica ao método que considera o objeto de estudo nas Ciências Matemáticas e Naturais como aquele que “não comunica nada a respeito de si mesmo” (BAKHTIN, 1993, p. 150) e que se limita apenas a contemplar a “coisa muda” sendo incapaz de promover o diálogo. Entretanto, o diálogo com Amorim me conforta e me faz entender que apesar das considerações de Bakhtin é possível fazer pesquisa em Ciências Exatas sem manter as velhas ranhuras do campo epistemológico. Para Amorim (2004), “não há objeto científico que não seja discursivo, isto é, mediatizado pelo texto. Em qualquer domínio, o objeto de pesquisa é objeto falado e neste sentido não pode ser mudo” (p. 187). Ancorada nesta afirmação é que este estudo, ainda que tenha por base epistemológica a Ciência Exata, prioriza investigar as contribuições da relação com o outro que produz conhecimento com suas ideias e

pensamentos geradores de sentidos e não somente com um objeto a ser quantificado e avaliado sob os parâmetros de uma verdade constituída pela própria ciência.

A proposta de desenvolver atividades colaborativas para o aprendizado dos conteúdos de geometria espacial, utilizando estratégias diferenciadas de ambientes virtuais, requer uma constante observação na relação entre educando e educador. Na tentativa de melhor adequar os instrumentos metodológicos com a abordagem teórica escolhida, a perspectiva histórico-cultural, elegi a observação como uma abordagem técnica de investigação do método. Conforme Freitas (2002, 2003) esta abordagem representa um olhar ampliado do pesquisador de modo que "mais do que participante essa observação é caracterizada pela dimensão alteritária: o pesquisador ao participar do evento observado constitui-se parte dele, mas ao mesmo tempo mantém uma posição exotópica que lhe possibilita o encontro com o outro" (FREITAS, 2003, p. 33).

Olhando com e através do olhar do pesquisador é possível evidenciar algumas observações que me auxiliaram na análise do estudo, a saber: as ações e reações dos educandos assim como o registro do movimento de interação entre eles no ambiente do laboratório de informática; as articulações em defesa à proposta de não se fixar ao uso de uma única máquina, ou a troca dos componentes das duplas, ou ainda, a inserção de mais um componente ao grupo; um olhar atento para identificar episódios relevantes no contexto da pesquisa (seleção de fatos que focalizam ações pertinentes ao processo em execução); interpretar os fatos ocorridos com a intenção de atribuir um sentido para essas reações (interjeições, risos, movimento das mãos, olhares, trejeitos, etc.) que articuladas com a emissão das ideias influenciam no contexto do desenvolvimento da atividade; perceber o posicionamento autoral e autônomo dos educandos frente a sua atuação e a de seus colegas durante a execução das tarefas propostas.

Além disso, a pesquisa que considera o ciberespaço como um campo privilegiado de articulações e diálogos colaborativos emerge com algumas vantagens que beneficiam a análise e a reflexão das ações dos sujeitos *in lócus*. O destaque maior se concentra

- na desnecessária transcrição dos comentários dos sujeitos da pesquisa evitando assim erros de interpretação ou vieses adotados pelo pesquisador;
- no fácil armazenamento e na rápida socialização do material para análise; e,

- na possibilidade de melhor visualizar, classificar e ordenar o material disponível, de modo que possa ser respeitado o tempo e a ordem que cada uma das duplas elegeu para si como satisfatório para realizar as atividades propostas.

Feita essas considerações acredito, que ao escolher a abordagem qualitativa do tipo intervenção, na possibilidade de ampliar o meu olhar para além do que eu deveria somente dissertar na escrita da tese. Desse modo, ao programar as minhas aulas a fim de atender aos procedimentos pensados para este estudo levei em conta não só o que os educandos produziram na interação com as estratégias metodológicas sugeridas, mas, também e, principalmente, o movimento presencial executado no contexto do ambiente do laboratório de informática.

Esta sistematização de lugar, tempo, conhecimento e colaboração evidencia que a noção de redes está para além do uso da internet e de tudo que pode ser realizado somente neste ambiente. A observação da disposição dos educandos de se deslocar fisicamente do lugar em que estavam para ajudar as duplas de colegas, fez emergir um movimento desenhado pela interação dialógica e polifônica resultando em um novo formato de rede. Ainda que fora do ciberespaço a rede está ali, na interseção da cidade com o espaço virtual.

Na busca por entrelaçar os campos de aprendizagem da área da Educação com a área da Informática e da Matemática, estou consciente de que “não é um saber diferente, uma “outra disciplina”, mas um gênero de saber “outro”, respondendo a outros critérios, outras questões, outras práticas” (LEMOS; LÉVY, 2010, p.235).

Para a concretização deste procedimento metodológico optei pela convergência de mídias (software e linguagem HTML) e integração de estratégias tecnológicas (aplicativos e metodologias) que compuseram a proposta autoral desenvolvida para esta investigação.

Cada uma dessas estratégias tecnológicas serão amplamente caracterizadas e definidas em capítulos posteriores. Aqui, vou me limitar a citá-las como um espaço midiático capaz de produzir e ressignificar conhecimentos.

Nesse sentido, sigo na narrativa tentando apresentar, com a maior precisão possível, o caminho realizado por cada um dos alunos e a implicação desses movimentos para a construção da lógica das redes do conhecimento.

2.1 **Os sujeitos da pesquisa**

A aproximação com o campo, e com os jovens neles inserido, me permitiu observar as variadas nuances com que estes demonstram suas relações com os artefatos tecnológicos e digitais, assim como pude, também, capturar marcas de seus cotidianos que de alguma forma determinam a trajetória da pesquisa e se interpõem entre os processos de sociabilidade e as práticas culturais.

Adotar os jovens como parceiros que contribuem para a construção coletiva do próprio conhecimento e, desse modo, elegê-los como coautores da pesquisa, implica confrontar e compreender as diversidades das relações alteritárias e, principalmente, as trocas de identidades e subjetividades que se entrelaçam e se completam num acabamento que só o outro é capaz de delinear e esculpir.

Os sujeitos participantes desta pesquisa, dada a sua condição social, em sua maioria não possuíam computador e acesso à internet em casa, fazendo uso desse artefato somente nas “lan-houses” com a finalidade de realizar pesquisas escolares. Diante desta realidade muitos apresentaram dificuldades básicas no uso da internet que interferiram, de certa forma, no andamento da pesquisa. Foi preciso dispor de algumas aulas explicativas, indicando e esclarecendo aos sujeitos ações elementares para a realização das atividades. Saber ligar e/ou desligar o computador, por exemplo, representou para alguns deles uma dificuldade, tendo em vista que quando utilizam o computador e a internet na “lan-house” já encontram, ali, a máquina ligada e conectada. Por outro lado, outros acessam as redes sociais, mas somente utilizando os telefones celulares.

> “aprendi muito com essas atividades, desde o contato com o computador até o conhecimento e as dificuldades da tarefa... enfim aprendi muito” (Robson).
>
> “achei esta atividade importante para mim porque tive a oportunidade de conhecer um pouco a informática e também explorar a matemática virtualmente, obtendo conhecimentos geométricos” (Tamires).

Os jovens envolvidos neste estudo integravam quatro turmas do ensino médio, de uma das escolas públicas estaduais da cidade de Cabo Frio, no estado do

Rio de Janeiro: as turmas 1002 (1º ano)[11], 2006 (2º ano), 3005 e 3006 (3º ano), do 3º turno desta instituição.

Em um universo composto por 350 alunos matriculados[12], foram inicialmente computadas 93 participações através das respostas ao questionário preliminar, porém, o número dos jovens que, efetivamente, participaram de todas as atividades propostas para este estudo foi de 78 alunos. O diagnóstico dessa diferença, entre o número inicial de participantes e o número final, se comprova pela inconstante frequência diária dos educandos seja na instituição seja na sala de aula.

Mesmo que muitos desses educandos sejam ainda bastante jovens, estes sujeitos frequentam o 3º turno por motivos variados conforme suas necessidades e exigências. Um deles, e o mais incidente, é o fato de que todos já se encontram inseridos na condição de trabalhadores ativos na sociedade. Outros motivos se diluem nas exigências determinadas pela maternidade e outros, ainda, por estarem matriculados em outros cursos profissionalizantes que não contemplam a grade curricular do Ensino Médio. Nesse contexto, a realidade do horário de trabalho a que se submetem estes jovens não permite que estes façam o Ensino Médio regular em outro horário que não seja o noturno. E, muitas vezes, mesmo optando por um horário diferenciado, ainda assim não conseguem concluir o período regulamentar de aprendizagem por não poder contar com o apoio das empresas que os empregam. Desse modo, tentam concluir o curso driblando as dificuldades, o que supõe inclusive frequentar a escola em meses alternados.

O contato com essa realidade subsidiou a construção da metodologia que passo a descrever.

[11] A turma 1002 teve como docente da disciplina o professor Hildegard da Silva Nery, que gentilmente participou da pesquisa disponibilizando suas aulas para que os alunos realizassem as mesmas atividades. A presença deste professor no desenvolvimento da aplicação deste estudo se configurou como um copesquisador.

[12] O terceiro turno, no ano de 2010, foi constituído por 10 turmas tendo cada uma delas uma média de 35 alunos matriculados. É importante ressaltar que, nem sempre, o número de matrículas corresponde ao número de alunos presente na instituição.

2.2 **O Campo: lugar de convivência**

As experiências dialógicas – procedimento teórico-metodológico do estudo - ocorreram em dois ambientes: o laboratório de informática do Colégio Estadual Miguel Couto e o ciberespaço onde estão ancorados o pacote de aplicativo Google Docs, a metodologia WebQuest e a interface Wiki.

Foram os seguintes os motivos da escolha da escola como campo da pesquisa:

1º) O fato de eu residir e trabalhar na cidade de Cabo Frio. A carga horária dedicada ao magistério nessa cidade inviabilizaria que o estudo fosse realizado em uma escola pública do Rio de Janeiro, como aventado inicialmente;

2º) A inserção como docente na instituição escolhida como campo de investigação, o que permitiu que as exigências burocráticas relativas à permissão para desenvolver a pesquisa fossem suprimidas;

3º) a situação geográfica da escola, cuja localização no centro da cidade motiva a heterogeneidade dos jovens nela matriculados, em virtude de o colégio não estar vinculado a uma comunidade local específica;

4º) a disponibilidade na escola de um amplo laboratório de informática, embora este ainda disponha de um número de computadores reduzido e desproporcional ao quociente relacional entre aluno/turma;

5º) o fato de eu trabalhar na escola e de poder dispor do horário programado para as aulas de geometria foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, já que pude contar com a presença dos alunos na realização das atividades previstas. A opção por outra escola suporia que a pesquisa fosse realizada fora do horário regular, o que impediria a frequência dos estudantes aos encontros, tendo em vista as diversas atividades que eles acumulam.

Com relação à caracterização da escola, trata-se de uma instituição da rede estadual de ensino, situada no centro da cidade de Cabo Frio, cuja clientela apresenta heterogeneidade de inserção social e cultural, encontrando-se nela tanto

jovens da classe privilegiada da cidade, quanto jovens que estão sob a custódia do CRIAAD[13], instituição que cumpre o desafio de integrar jovens infratores ao mercado de trabalho.

Uma outra característica dessa instituição é a sua posição geográfica que o coloca em uma situação privilegiada, principalmente, na perspectiva juvenil. Ele está localizado na esquina da orla litorânea. Esse posicionamento confere a esta escola uma grande vantagem na ordem de escolha por uma instituição, seja por parte dos discentes quanto dos docentes. Sem contar que oferece um invejável espaço físico para toda e qualquer atividade ao ar livre além da movimentação natural que emerge da mobilidade juvenil como jogos, danças, dramatizações, etc...

IMAGEM 1 - Visão Parcial do Colégio Estadual Miguel Couto /Cabo Frio / RJ.

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

[13] Centro de Recurso Integrado de Atendimento ao Adolescente – Cabo Frio/RJ

IMAGEM 2 - Visão Parcial do Colégio Estadual Miguel Couto /Cabo Frio / RJ(outro ângulo).

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

Para a montagem do laboratório de informática foi escolhida uma sala própria atendendo às exigências solicitadas para a instalação das máquinas de computador oferecidas pelo governo do estado. Junto com a proposta de planejar os laboratórios de informática foi lançado o convite a todos os professores para participar de cursos temporários com capacitação para tecnólogo de informática (TI). A maioria desses profissionais são educadores de disciplinas variadas que optaram em desviar suas funções para atuarem nessa área.

Por um lado vejo que é interessante ter a presença desse profissional que auxilia no atendimento técnico dentro do laboratório. Por outro lado, o uso do laboratório de informática fica limitado aos dias em que este profissional está presente na escola. Muitas vezes isso representa um obstáculo ao professor que pretende fazer uso desse ambiente uma vez que nem sempre os seus dias presenciais na escola coincidem com os dias de todos os professores.

Existe ainda a postura de alguns diretores que, por não dispor da presença desse profissional na sua instituição, faz a opção por manter o laboratório fechado para não ter que lidar com possíveis situações de indisciplina ou depredação do material tecnológico.

No meu caso, para o desenvolvimento dessa pesquisa, assumi toda e qualquer responsabilidade frente à direção do colégio para o uso do laboratório com as minhas turmas no meu horário regular de aula, uma vez que o dia em que eu estava na escola não era o mesmo dia que estava o profissional da informática.

No período do desenvolvimento da pesquisa o laboratório dispunha de, somente, 10 computadores. Considerando, logicamente, que todas estariam funcionando sempre, o que não representou a realidade cotidiana. Sendo assim, tendo em vista o número de alunos por turma - em média 30 a 40 alunos -, não havia condições de que cada um fizesse uso de uma máquina individualmente. Portanto, para não ter a necessidade de fazer a divisão da turma fiz a opção de agrupamento em duplas e/ou trios, de modo que a integração no ambiente do laboratório fosse representativa como uma importante questão desse estudo. Essa disposição necessária ao lidar com o artefato evidenciou uma interação significativa de modo que todos puderam, de alguma forma, experimentar um acontecimento de vivência coletiva.

IMAGEM 3 - Alunos realizando atividades no Laboratório de Informática.

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

IMAGEM 4 - Alunos realizando atividades no Laboratório de Informática(2).

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

A íntima aproximação com o campo apesar das dificuldades, por se tratar do ambiente de minha prática docente, revelou a mim, com clareza, a receptividade dos sujeitos em relação às propostas da pesquisa.

> “gostei muito porque foi uma forma de aprender algo diferente na matemática através do computador” (Michele)
>
> “achei a pesquisa muito interessante e difícil, mas gostei de aprender de um jeito diferente” (Miriele)
>
> “trabalho bacana, parabéns!” (Ivan)

A partir dessas considerações que revelam o ambiente institucional sigo com a compreensão de que “o desafio é criar maneiras efetivas de comunicação e de reapropriação do espaço físico (...), de favorecimento da apropriação social das tecnologias de comunicação e informação” (Lemos e Lévy, 2010, p.122) tornando, desse modo, cada vez mais indissociável a relação existente entre a cidade e o ciberespaço. Fazer pesquisa em tempos ciberculturais é não perder de vista que a ampliação da mobilidade inserida no cotidiano, pouco a pouco vai readaptando os tradicionais campos de pesquisa em novos espaços atualizados e materializados nas relações com outro. Conforme Lemos e Lévy (2010), adotar como um dos campos de investigação o ambiente virtual não significa trocar a rede de asfalto pela

rede de fibras ópticas e sim considerar que o prolongamento do ciberespaço pode superar a atual dimensão de urbano provocando, desse modo, a criação de um novo espaço de interseção entre o físico e o virtual. Para Santaella (2007), esse novo ambiente recebe o nome de espaço intersticial, cujas definições serão abordadas nos capítulos posteriores.

O campo instituído pelo ciberespaço caracteriza alguns ambientes onde foram realizadas as oficinas com a sugestão de atividades com o conteúdo de geometria espacial. Desse modo, foi respondido inicialmente um questionário on-line através do aplicativo Google Docs[14], seguido da dinâmica de convergência que engloba a metodologia WebQuest[15], a interface Wiki[16] e o software Geogebra[17].

Trago a seguir os caminhos que foram percorridos com os jovens de modo que cada um dos educandos pudessem tornar-se verdadeiros autores dessa investigação.

2.3 **Relações estabelecidas na convivência.**

Ao iniciar o relato dessa incrível experiência peço licença a Fernando Pessoa para me apropriar de suas palavras na tentativa de conseguir expressar, um pouco, o sentido do acontecimento nesse espaço de alteridade:

---

[14] O ***Google Docs*** é um pacote de aplicativos do *Google*, gratuito e que funciona totalmente online. É composto por um processador de textos, editor de apresentações, de planilhas, de formulários e de desenhos. Sua peculiaridade se encontra na portabilidade de documentos que permite a edição, por vários usuários, sobre o mesmo documento. Permite também sua compilação em PDF. Todo trabalho produzido está sempre online.

[15] A ***WebQuest*** é uma metodologia que diz para o educando o que ele deve fazer. Inserida na proposta cibercultural este método pode ser desenvolvido totalmente no ciberespaço ou uma parte pode ser realizada fora do ciberespaço e depois publicada como resultado neste ambiente.

[16] A ***Wiki*** é uma interface de código aberto que apresenta suas bases na escrita participativa, compartilhada e em colaboração tendo como principal critério o nivelamento de igualdade e a facilidade de uso. Permite a edição coletiva construída pelos usuários que navegam em suas páginas estimulando a iniciativa, a curiosidade, a descoberta, o prazer de aprender e poder reinventar. Normalmente não exige a necessidade de revisão de conteúdo antes de sua publicação.

[17] O software educativo **Geogebra**, criado e idealizado por Markus Hohenwarterodar, apresenta recursos integrados de representações geométricas e algébricas, (**GEO**metria e al**GEBRA**), para um mesmo objeto e traz a possibilidade de interagir no processo de ensino-aprendizagem dentro de um sistema dinâmico de fácil entendimento permitindo a manipulação das suas operações.

> Ali vivemos um tempo que não sabia decorrer, um espaço para que não havia pensar em poder-se medi-lo. Um decorrer fora do tempo, uma extensão que desconhecia os hábitos da realidade do espaço... [18]

A experiência de convívio que se estabeleceu com o grupo permitiu o desenvolvimento e o amadurecimento do pensamento crítico e da reflexão colaborativa. Aprender dessa maneira significa afetar e deixar-se afetar pelas ideias e propostas do outro. A investigação a partir das ações do outro sugeriu a busca pela compreensão do sentido de cada uma dessas ações e a análise de como este sentido pode interferir na própria ação e sua reação. Freitas (2007) assevera que

> os sentidos construídos emergem dessa relação que se dá numa situação específica e que se configura como uma esfera social de circulação de discursos. Os textos que dela emergem marcam um lugar específico de construção do conhecimento que se estrutura em torno do eixo da alteridade, possibilitando o encontro de muitas vozes que refletem e retratam a realidade da qual fazem parte.(on-line)

Adotando como caminho metodológico a pesquisa “intervenção” (conforme FREITAS, 2010) quero mostrar como este estudo avançou no seu desenho metodológico entendendo a potencialidade do que foi vivido, assim como as dificuldades encontradas e os limites do processo utilizado. Desse modo, torna-se importante revelar os passos realizados pelos educandos e, por eles e através do olhar deles, descobrir as inúmeras possibilidades de reapropriação desse processo, não só nesta disciplina, mas também em outras propostas de aprendizagem, privilegiando a autoria coletiva e colaborativa.

Provocada pela proposta bakhtiniana, de ouvir o outro e estar junto com o outro, me lembrei das leituras que fiz sobre produção colaborativa e o que falavam sobre a proposta autoral existente na convergência de mídias na Web 2.0. Refinando a minha pesquisa sobre esse processo metodológico entendi que poderia usufruir de técnicas operacionais que atenderiam às exigências da pesquisa: um ambiente virtual onde os alunos pudessem compartilhar conhecimento tornando-se autores e leitores uns dos outros.

Inserida nesta proposta de construção da pesquisa foi preciso um cuidado especial e particular vigília à minha postura de não “olhar” somente para o resultado cognitivo apresentado pelo educando na construção da figura geométrica, por

[18] PESSOA, Fernando. **Na floresta do alheamento** - Texto publicado originalmente em: Revista "*A Águia*", Série 2, n.º 20, Agosto de 1913, pp. 38-42 - Disponível em www.umfernandopessoa.com

exemplo. Tornou-se imprescindível a minha atenção focada na ação e na reação que cada um dos sujeitos apresentava diante da nova proposta de dinâmica de aprendizagem. Nesse contexto foi importantíssimo assumir a postura de observadora reflexiva da minha própria prática e, desse modo, ampliar as oportunidades de compartilhar experiências como acontecimentos.

Devo reconhecer que por vezes deparei-me, como diante de um espelho, com a minha figura de apenas ser uma professora, detentora do saber e na postura de arguir o conhecimento. Nessa circunstância era o momento de voltar o olhar para a pesquisa e delegar autoria e responsabilidade aos verdadeiros construtores desta investigação.

A proposta de autoria colaborativa que se instaura no movimento dessa investigação, mesmo que privilegiando a dinâmica cibercultural, admite uma rede de interlocuções que valoriza não só as conversas na presença do outro e "faladas" para o outro, mas também os diálogos construídos no ciberespaço. Mesmo quando não havia conexão via internet o processo de interação esteve sempre muito presente entre os sujeitos desta pesquisa, seja pelo ambiente físico socializado, seja pela posição em que se encontravam dispostos os computadores no laboratório, de modo que as duplas estavam sempre muito próximas uma das outras aumentando a possibilidade de ajuda mútua percebida entre eles.

A duração de implantação dessa estratégia foi de mais ou menos 45 dias, correspondendo aos dois últimos bimestres do ano de 2010. Portanto, um tempo disponível muito breve, sem chance de ser prolongado e, ainda, responsável pelos conflitos emocionais decorrentes do término do ano letivo. Nas duas turmas de 3º ano as expectativas de tais conflitos estavam mais aflorados por conta da preocupação com as aprovações que acabavam por implicar no planejamento futuro envolvendo as provas de concurso, provas do Enem, propostas de emprego, formatura, etc.

No primeiro momento dessa narrativa pretendo me aproximar ao máximo da descrição de uma experiência irrepetível na relação com outro. Um pouco mais adiante serão evidenciados as potencialidades e os limites desse processo.

Não foi possível envolver professores de outras áreas nesta perspectiva metodológica do aprender mas, certamente, esta é uma proposta a ser considerada uma vez que a abordagem multidisciplinar sugere caminhos instigantes a serem descobertos na proposta de ensinar-aprender colaborativamente. Somente um

professor, também de matemática, se propôs a participar da pesquisa, desenvolvendo esta mesma estratégia metodológica nas suas aulas e com suas turmas. Nesses momentos eu não estive presente porque as aulas aconteciam em horários concomitantes. Entretanto, o próprio professor, entusiasta com a proposta, deixa a sua impressão ao finalizar esta parte da investigação:

> Afinal, não é sempre que se tem a oportunidade de construir um projeto de uma aula de matemática, no laboratório de informática, usando recursos técnicos ainda pouco divulgados. Muitos ainda pensam que o fato de se usar recursos tecnológicos em sala é suficiente para desenvolver um ensino inovador. Sabemos que não é. Aplicados em uma turma de ensino médio com poucas habilidades em informática esse projeto torna-se um desafio. As principais competências a serem desenvolvidas para suprir as dificuldades e estimular o aluno a se engajar nesse projeto é criar, no próprio aluno, uma realidade onde ele possa levar consigo toda essa experiência adquirida no laboratório e aplicar na sua vida acadêmica e pessoal. A primeira dificuldade encontrada foi a falta de conhecimento em informática. Poucos alunos possuem computador em casa e os que têm computador costumam acessar somente as redes sociais. Responder aos questionários, resolver as atividades de matemática usando um programa para isso e fazer comentários das atividades foi a segunda dificuldade. Entretanto foi muito gratificante acompanhar o desenvolvimento desses alunos que se empenharam em realizar todas as atividades (Prof. Hildegard).

A visível interação que envolveu todos os alunos quando se encontraram no laboratório de informática me permitiu a formulação de novas reflexões neste espaço de investigação. A medida que assumiam as atividades propostas como coautores passavam a questionar e reformular essas propostas, instigados pela possibilidade de criação que a convivência com o outro incita e pelo desafio de aprender e ensinar com o outro.

A primeira observação que considero importante para início deste relato foi a constatação de sentimentos como alegria, medo, cuidado, empolgação, incompetência, audácia, e tantos outros, que foram revelados nos olhares, nos sorrisos, nos gestos e trejeitos dos jovens ao entrarem no laboratório de informática da escola. Para a maioria essa teria sido a primeira vez que ocupavam este espaço e, para outros, era, além disso, o primeiro contato com o computador. Os movimentos eram os mais variados. Sentavam em uma máquina, depois trocavam para outra, depois trocavam de duplas, enfim, o primeiro contato com o espaço representou uma certa euforia com as descobertas e desafios.

O reconhecimento deste ambiente foi considerado prioritário ao acontecimento das atividades. Primeiro pela necessidade de apropriação da linguagem operacional

que utilizou o programa Linux[19] e, depois pela necessária familiarização com ações técnicas e básicas que se mostravam importantes para o desenvolvimento da pesquisa, tais como: a coordenação motora para manusear o mouse, a facilidade em navegar pelos links sugeridos, a destreza para solucionar problemas técnicos simples como o congelamento de páginas, por exemplo, descobrir as teclas de digitação, enfim, desenvolver a curiosidade para além das informações recebidas e ter um bom aproveitamento do tempo disponibilizado. Superar todos esses obstáculos significou para cada um desses jovens sujeitos uma conquista importante que envolveu também os seus valores pessoais.

Ao mesmo tempo em que aprendiam a lidar com estes pequenos entraves iniciais outros obstáculos surgiam no decorrer das atividades: baixa velocidade da conexão causando lentidão para a realização das tarefas on-line, número reduzido de máquinas com algumas danificadas e outras parcialmente defeituosas, enfim... Pequenos e grandes obstáculos estiveram sempre presentes mas representaram também uma motivação a mais para impulsionar o desafio da realização das tarefas.

O segundo encontro com os jovens no laboratório de informática teve a intenção de fazê-los conhecer e aprender a trabalhar com o software Geogebra. Reconhecer cada uma das funções oferecidas pelo software, as possibilidades de construção das figuras geométricas, a visualização das figuras construídas e a capacidade de abstrair, ainda que em uma tela planificada, permitiu a oportunidade de lidar com o próprio erro sem a culpa mas com a chance de corrigi-lo. A opção de escolha pelo software Geogebra se deu, principalmente, por ser um software livre e executável na plataforma Linux, disponível para o uso dos computadores da rede pública estadual, além de ser gratuito, estar disponível para ser utilizado em outras linguagens operacionais e possuir uma interface de ligação com outros programas. Embora o software ofereça a possibilidade de poder trabalhar off-line, a proposta lançada foi que sempre fizessem o acesso do software Geogebra através do aplicativo de busca do Google, de modo que, ao acessar a página de busca, estariam em contato com espaços diferenciados de aprendizagem onde certamente lhes seriam reveladas novas oportunidades. O uso do Geogebra para a realização

[19] Linux – sistema operacional cujo código fonte está aberto ao conhecimento e à transformação pelos usuários(Lemos e Lévy, 2010).

dessas atividades permitiu aos jovens criar, construir, inovar e reelaborar novas figuras.

O deslocamento metodológico, sugerido por esta pesquisa aos educandos, previu a inserção desses sujeitos sempre no ciberespaço. Todas as vezes o primeiro acesso se deu através do aplicativo de busca do Google. Nessa página buscavam o link de acesso para a miniquest e ali podiam entender o que deveriam fazer. Dentro dessas etapas da miniquest estavam disponíveis um link que os direcionava para o aplicativo Google Docs, com a finalidade que respondessem inicialmente um questionário on-line, um link para a interface Wiki, onde estavam as orientações referentes ao conteúdo de geometria espacial para a realização das atividades e um link para o software Geogebra[20], onde efetivamente foram realizadas as construções geométricas. Ao concluir as atividades as mesmas deveriam ser postadas na interface Wiki.

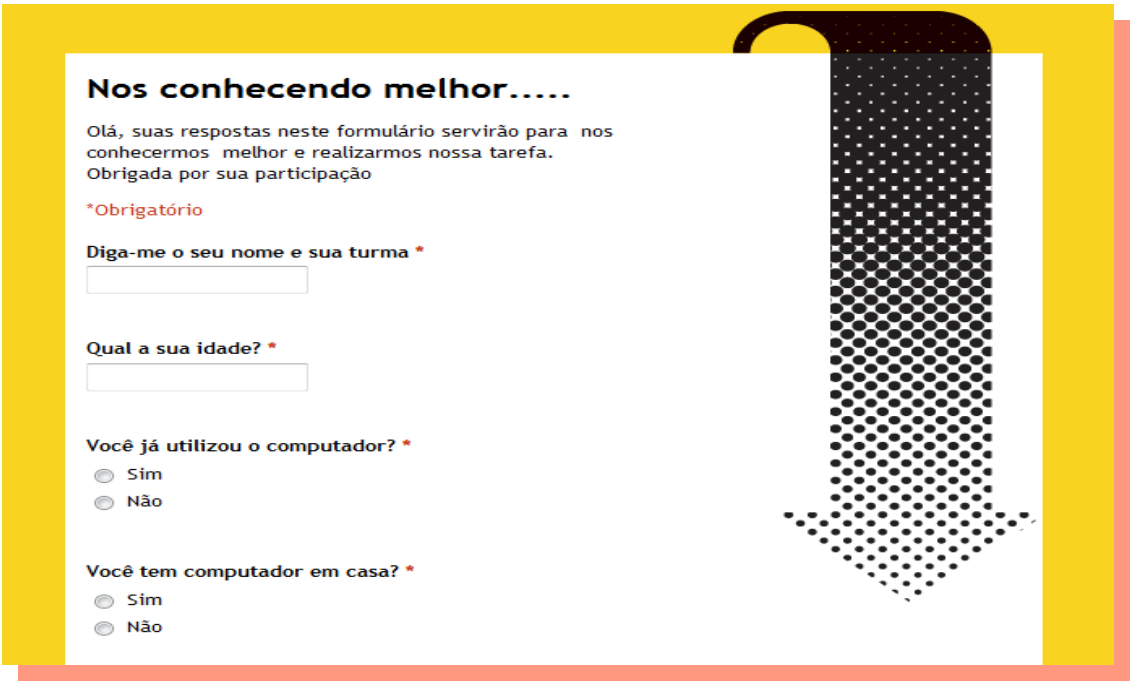
Todas as atividades foram realizadas em duplas ou trios, formados espontaneamente por eles, e essa interação com o outro exigiu sempre uma escuta atenta ao o que o outro tem a dizer incrementando assim as relações de alteridade e dialogismo.

Antes de dar início, propriamente, as construções geométricas os jovens foram convidados a responder, individualmente, um breve questionário através do acesso on-line ao aplicativo Google Docs. Com perguntas simples e objetivas, o questionário buscou considerar o perfil sociocultural dos jovens assim como suas particularidades relativas à inserção em diferentes regiões da cidade, uma vez que o entorno da escola não se constitui como uma comunidade específica, conforme abordado anteriormente.

A imagem abaixo demonstra a parte inicial do questionário que os alunos responderam individualmente. Ele foi programado de modo que todas as perguntas fossem respondidas, impossibilitando seu envio caso alguma resposta permanecesse em branco.

[20] Embora o software Geogebra ofereça a possibilidade de trabalhar off-line a proposta sempre foi manter a conexão. Estar ou não conectado a internet para realizar estas atividades dependia muito da qualidade da conexão disponível para aquele dia. Alguns dias foi possível realizar tudo on-line outros dias essa conexão era completamente impossível. Com muita sorte, se conseguia conectar um computador por vez. Quando todos faziam a conexão juntos ninguém conseguia nada.

FIGURA 1 - Visão parcial do questionário realizado através do Google Docs.



Fonte: https://spreadsheets.google.com/viewform?hl=pt_BR&formkey=dExJek1RcnBhTDJaR3VXNTRIc1U3VFE6MQ#gid=0 , 2010.

Uma breve análise das respostas obtidas por este instrumento demonstra que dos 93 jovens participantes[21], somente 59 (63%) possuem computador e, destes, somente 45 (48%) desfrutam da conexão on-line em suas próprias casas. Uma outra informação que se revela interessante para a pesquisa é o fato de que a maioria desses jovens fazem o acesso à internet com frequência somente para atender às pesquisas escolares.

[21] Nessa etapa, continuam participando os 93 jovens que, inicialmente, aceitaram contribuir com a pesquisa.

TABELA 1 - Demonstração, em percentual, de como os jovens fazem uso da internet.

Você faz uso da internet para:

pesquisa pessoal	21	23%
trabalhos escolares	**27**	**29%**
receber e enviar e-mails	15	16%
baixar músicas e ouví-las	2	2%
baixar e assistir filmes	0	0%
baixar e jogar games	1	1%
baixar e ler livros	0	0%
ler notícias	0	0%
editar fotos	0	0%
participar de sites de relacionamentos	8	9%
criar e participar de blogs	0	0%
participar das sala de bate papo	1	1%
utilizar os sites de busca	18	19%

Fonte: Colégio Estadual Miguel Couto/Cabo Frio/RJ/turmas do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio do 3º turno.

Logo após responder as perguntas do questionário, as duplas iniciaram as atividades com o acesso à página da WebQuest. Neste momento o número de participantes foi reduzido para 78 devido aos motives já expostos.

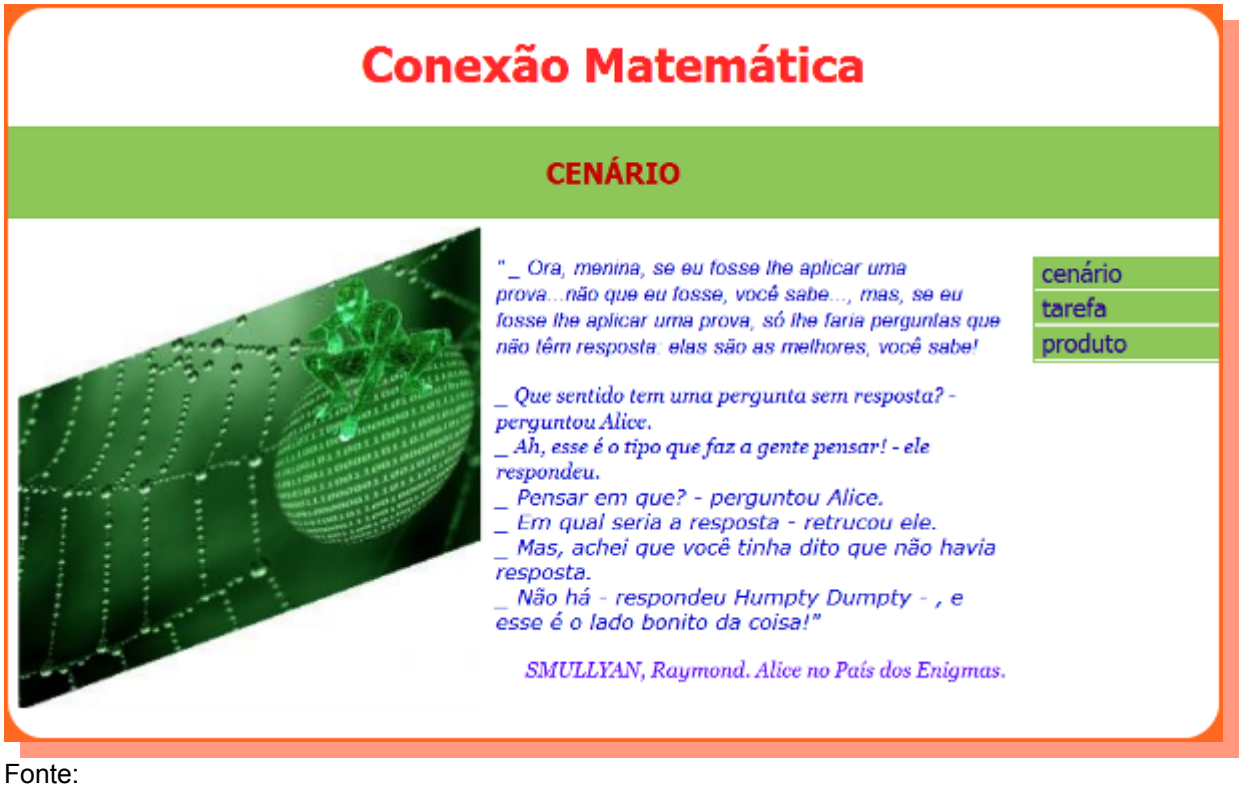
A WebQuest é uma proposta metodológica de aprendizagem que busca utilizar a internet de forma investigativa e criativa. Criada por Bernie Dodge, em 1995, ele mesmo a define como uma atividade coletiva baseada na pesquisa orientada. Muitas WebQuests começaram a ser criadas e publicadas na web, porém, a maioria delas não dava conta de reproduzir com fidedignidade a ideia original do autor. Diante de tantos desdobramentos, Dodge revela sua preocupação em perceber que a maioria dos educadores não estavam utilizando a metodologia conforme sua concepção original. Para Bernie Dodge, a WebQuest deveria suscitar, durante a execução de uma tarefa, a análise, a síntese, a avaliação, o julgamento, a solução de problemas e/ou a criatividade.

Neste estudo a opção foi pela miniquest onde as propostas de atividades são reduzidas e se justifica por conta do tempo disponível para realizá-las. A principal intenção foi ressaltar a habilidade e a atuação desses jovens no contexto digital,

valorizando a lógica das redes que reconhece a cibercultura como mediadora e construtora de novos conhecimentos. A miniquest utilizada tem por título “Conexão Matemática”[22] e foi estruturada a partir de três principais seções: cenário, tarefa e produto.

A primeira seção, que é a página de abertura, é o cenário. Aqui o aluno é acolhido de modo a que possa se sentir valorizado e responsável pelo conhecimento que ele próprio irá construir. De modo claro e sucinto, foi traçado o objetivo da utilização da miniquest que, neste contexto, assume a ideia figurativa do “andaime” (*scaffolding*)[23] para a aprendizagem.

FIGURA 2 - Primeira seção da Miniquest - Cenário.



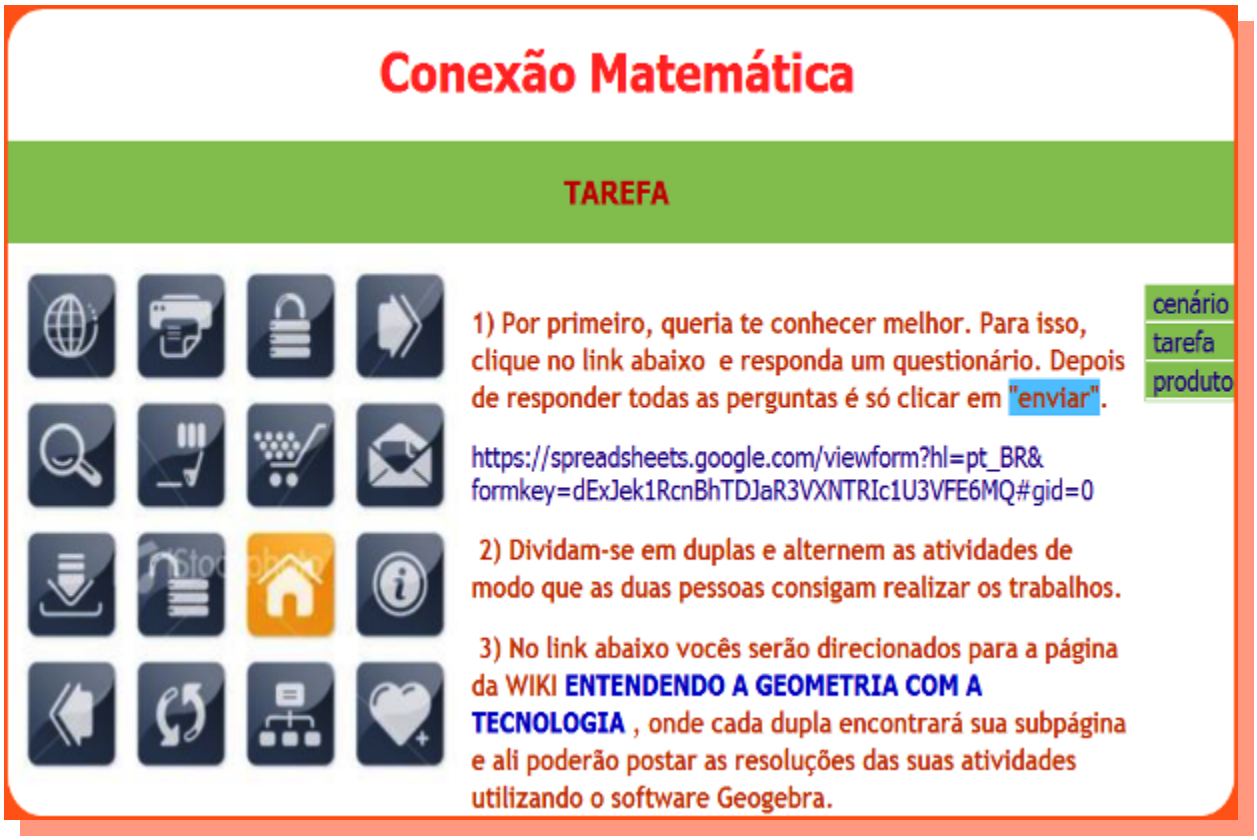
Fonte: http://www.webquestbrasil.org/criador/miniquest/soporte_derecha_m.php?id_actividad=21431&id_pagina=1 , 2010.

[22] Disponível em http://www.webquestbrasil.org/criador/miniquest/soporte_derecha_m.php?id_actividad=21431&id_pagina=1

[23] *“Scaffolding”:* processo que dá ao aluno a possibilidade de solucionar problemas ou realizar tarefas que sozinho não conseguiria mas diante de ajuda de outras pessoas, isto se torna possível. Este termo foi cunhado por WOOD, David; BRUNER, Jerry; ROSS, Gail. ***The Role of Tutoring in Problem Solving.*** The Journal of Child Psychology and Psychiatry, v 17 n2,p.89-100.1976.

A segunda seção apresentada pela miniquest, com o subtítulo de tarefa, teve por objetivo a provocação para uma ação que seja entusiasta, motivadora e desafiante para os alunos. Na seção tarefa foram descritas as etapas do que deveria ser feito neste percurso além de fornecer indicações do passo a passo da dinâmica dessa atividade, com diretrizes e normas de procedimentos, tais como orientações práticas sobre o local, o tempo total de duração, o tempo parcial de cada atividade e sugestão de organização em grupos. Ainda nesta seção foi disponibilizado um link para o *Google Docs* com a proposta de responder ao questionário inicial. Esta foi uma tarefa individual de modo que um por vez fez o seu acesso para a resposta do questionário. Para este estudo específico, foi disponibilizado, também nesta seção, o link que encaminha o aluno à pagina da Wiki onde foram postadas as atividades realizadas.

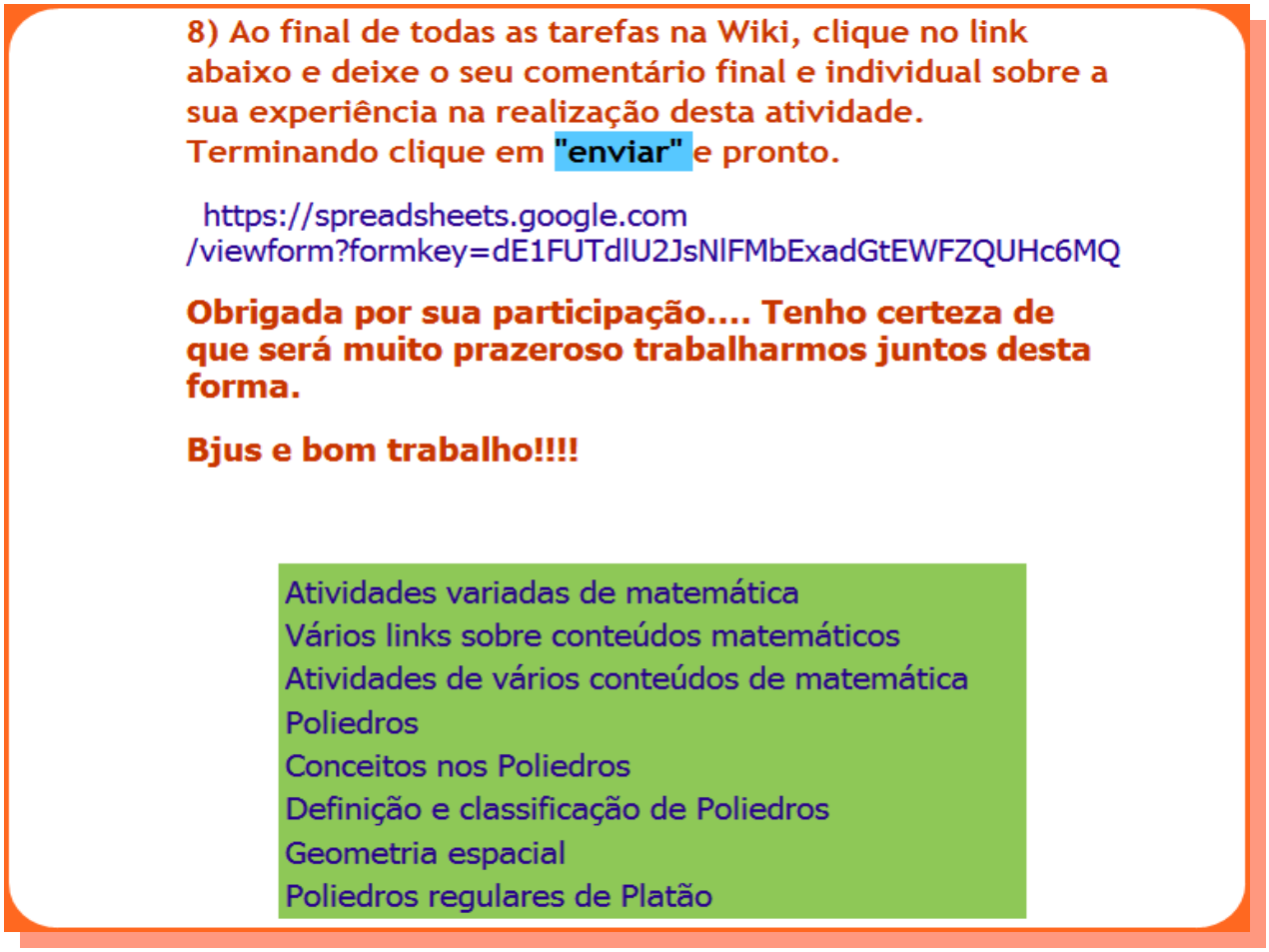
FIGURA 3 - Segunda seção da Miniquest – Tarefa



Fonte: http://www.webquestbrasil.org/criador/miniquest/soporte_derecha_m.php?id_actividad=21431&id_pagina=1 , 2010.

Uma importante contribuição inserida nesta etapa da miniquest foi a lista de páginas da Web que pode ser disponibilizada com o propósito apenas de auxiliar a atividade de pesquisa e não induzir as buscas. Desse modo, estas indicações se apresentaram como sugestões de estruturas de suporte (*scaffolding*) que direcionaram para a construção de um processo autônomo do conhecimento.

FIGURA 4 - Continuação da segunda seção da Miniquest – Tarefa



Fonte: http://www.webquestbrasil.org/criador/miniquest/soporte_derecha_m.php?id_actividad=21431&id_pagina=1 , 2010.

E finalmente, a terceira seção trata do produto. Neste contexto, foi considerada a forma avaliativa da atividade de modo que os critérios priorizados estivessem alinhados com a exigência e os requisitos da tarefa a ser cumprida.

FIGURA 5 - Terceira seção da MIniquest – Produto

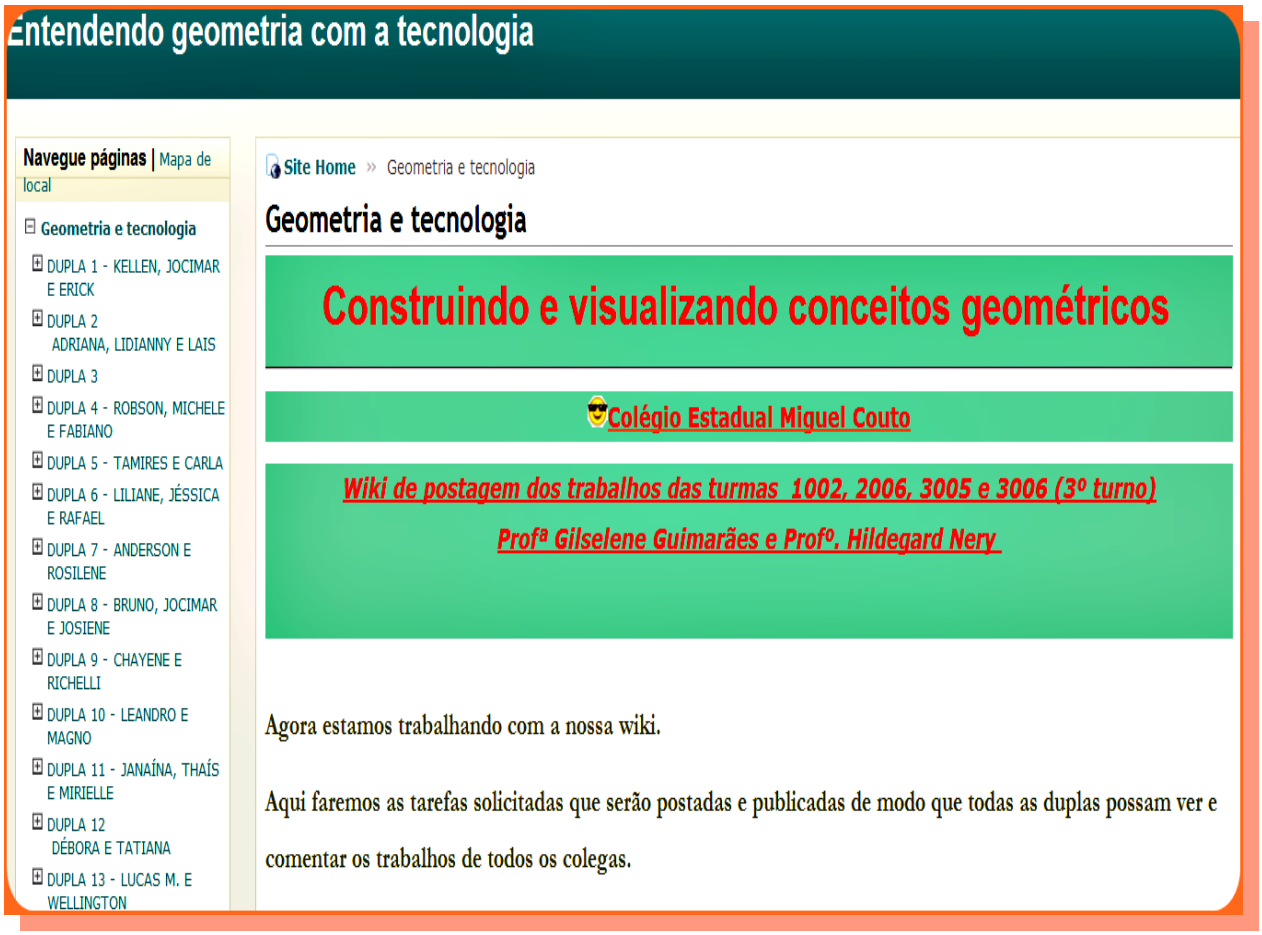
Fonte: http://www.webquestbrasil.org/criador/miniquest/soporte_derecha_m.php?id_actividad=21431&id_pagina=1 , 2010.

Após o reconhecimento das etapas da miniquest, iniciaram-se, efetivamente, as atividades utilizando a interface Wiki e o software Geogebra.

O nome *wiki* tem a sua origem na expressão havaiana *wiki wiki* que significa *rápido*. Consiste em uma interface que permite alterações naquilo que está publicado na internet, tornando o usuário autor, editor e leitor ao mesmo tempo. Nesta pesquisa a interface Wiki tem por título *"Entendendo a Geometria com a tecnologia"*[24] e por sua principal característica potencializar uma aprendizagem mais flexível e colaborativa esculpindo, assim, novos cenários para a aprendizagem. Neste espaço foram publicadas todas as orientações necessárias para que cada dupla pudesse construir seu próprio percurso atribuindo significado ao objeto de conhecimento.

[24] Disponível em https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html

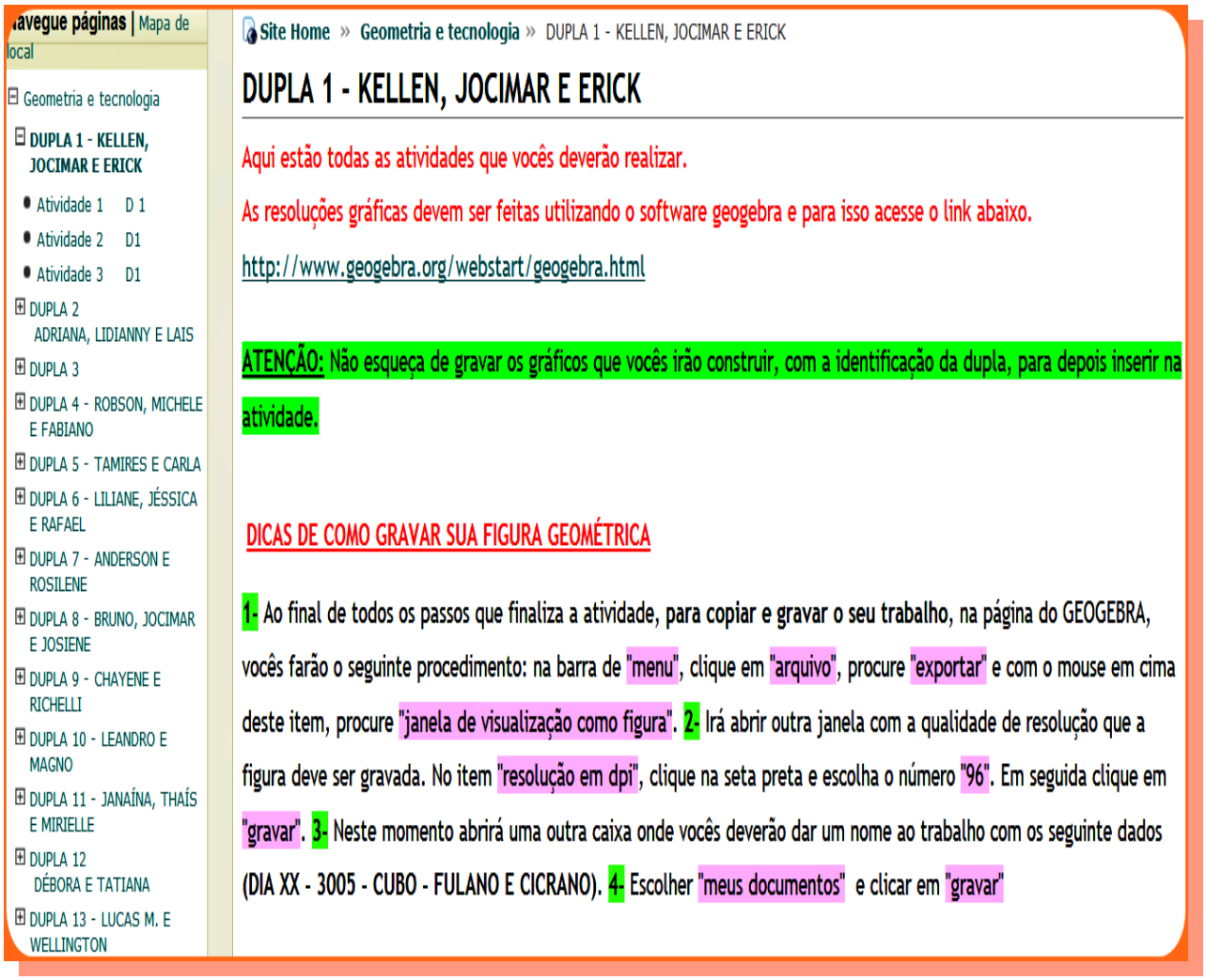
FIGURA 6 - Página inical da interface Wiki.



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html, 2010.

Em cada sub-página, com o nome da dupla (ou trio), localizado na coluna a esquerda, (conforme se pode ver nas figuras 6 e 7) foi possível encontrar as orientações para a realização de duas atividades referentes ao conteúdo de geometria espacial, com nível crescente de dificuldade cognitiva, e mais uma atividade em que o educando foi convidado a fazer sua criação, a constituir sua autoria. Conforme Bakhtin (2003), “ver e compreender o autor de uma obra significa ver e compreender outra consciência, a consciência do outro e seu mundo, isto é, outro sujeito” (p.316).

FIGURA 7 - Sub-página do trio nº 1 na interface Wiki.



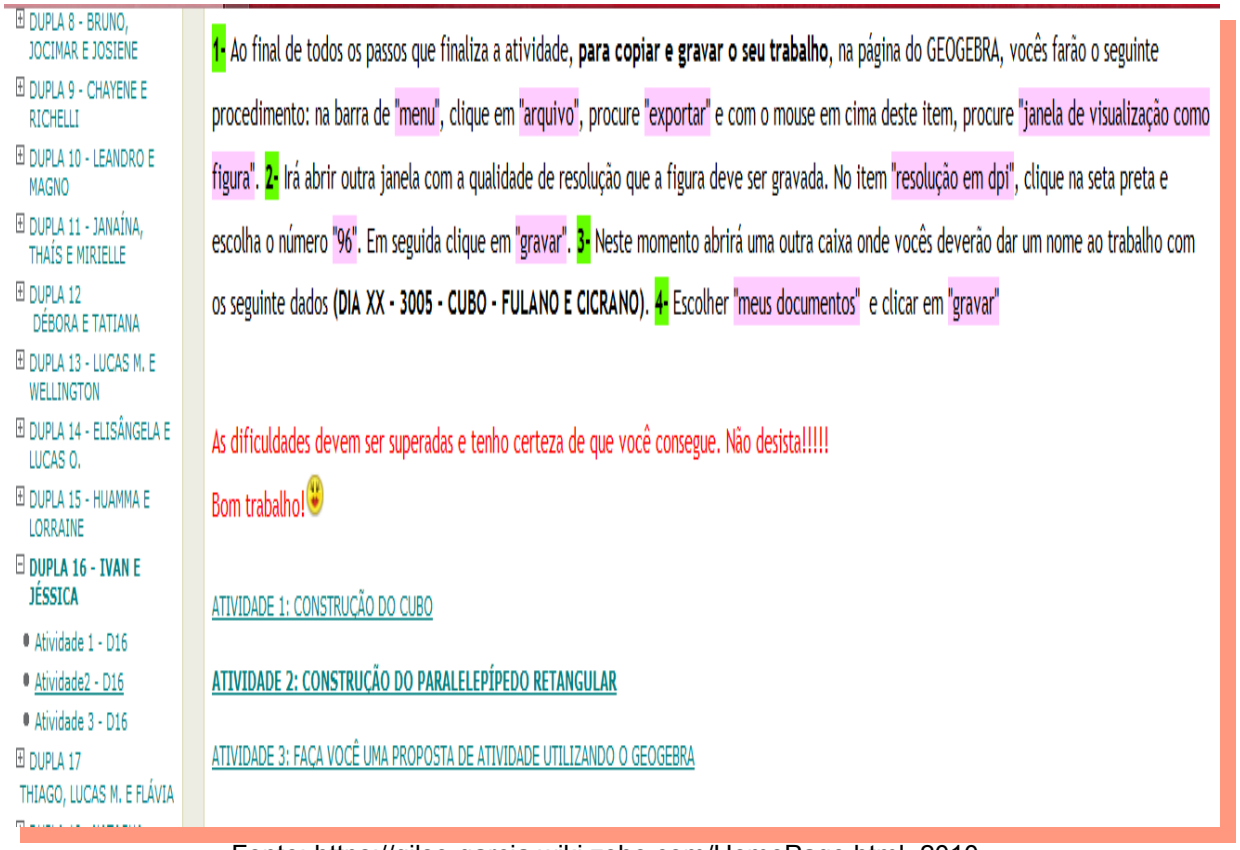
Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html, 2010.

Nesse sentido acredito que toda criação revela a liberdade do sujeito entendendo que nesse processo existe uma ação que vai muito além da necessidade de uma demonstração científica. Uma ação capaz de colaborar efetivamente com o processo ensino-aprendizagem.

> “em toda a minha vida escolar tive dificuldade em matemática. Com essa atividade que eu pude inventar, aprendi a gostar e compreender” (Lorraine).

> “achei muito interessante porque ajudou a desenvolver minha mente e meu pensamento. Quando pude montar o meu exercício evolui no meu dia a dia” (Fabíola).

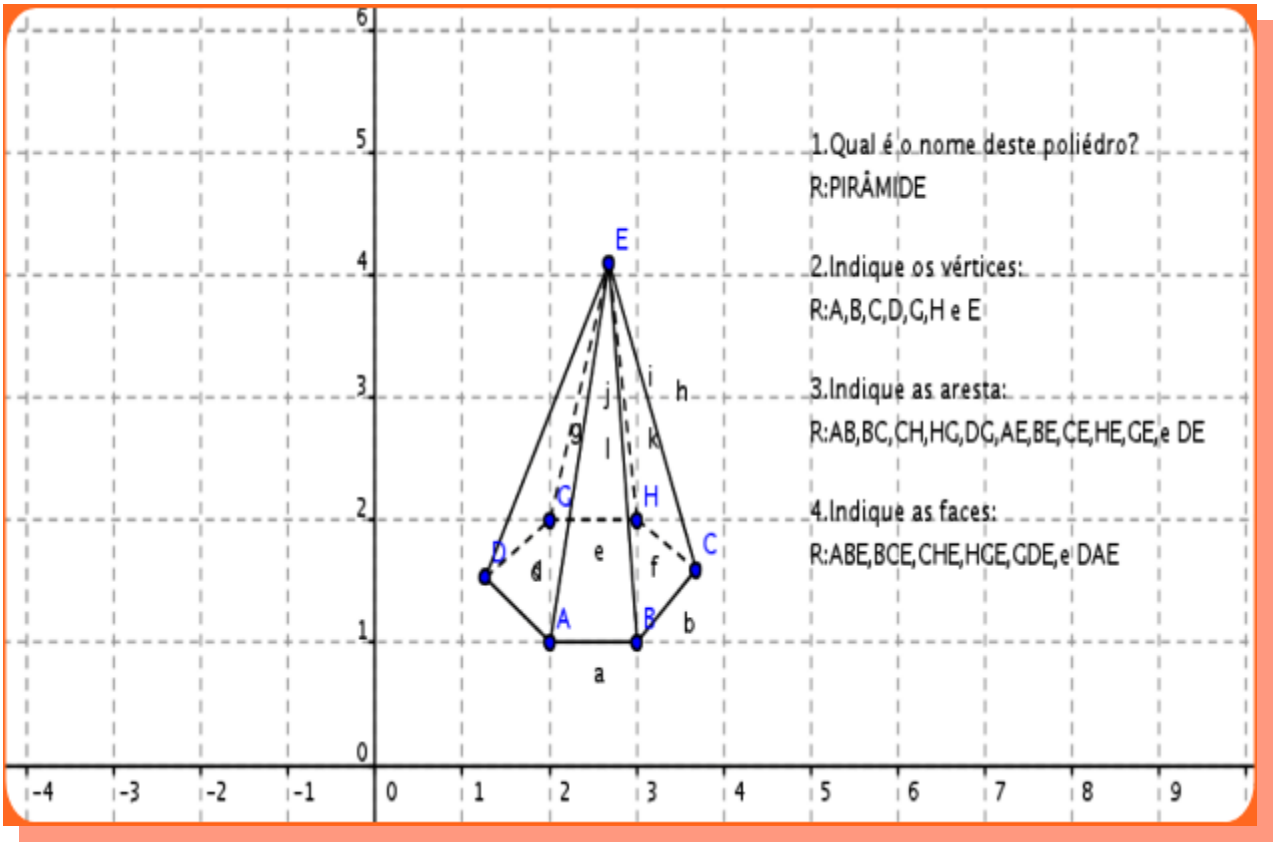
FIGURA 8 - Sub-página da dupla 16, na interface Wiki, com as atividades propostas.



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html, 2010.

Importante ressaltar que uma atividade não era pré-requisito para outra, de modo que cada dupla teve a sua autonomia para resolver a atividade que mais lhe pareceu conveniente no momento.

FIGURA 9 - Atividade criada pelos alunos no software Geogebra.



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html, 2010.

Embora ao primeiro olhar possa parecer que nesta figura não tem nada de criativo, a autoria se evidenciou quando estes sujeitos autores tomaram a iniciativa de construir uma figura geométrica espacial, conforme o assunto que estava sendo abordado, sem as orientações do educador. Enquanto as atividades anteriores foram direcionadas passo a passo de modo que eles pudessem adquirir uma intimidade com o software, para a realização da terceira atividade não houve nenhum indicativo do que e como fazer. Além da construção do poliedro eles também formularam perguntas pertinentes à figura construída demonstrando, assim, um certo domínio cognitivo para este momento do aprendizado.

Não é objetivo desta pesquisa, entretanto, só comprovar se as habilidades cognitivas dos educandos foram atingidas mas sim e, principalmente, verificar as novas relações que foram estabelecidas seja com os educandos entre si seja com as interfaces utilizadas.

> “adorei fazer essa tarefa, estou orgulhosa de mim e da minha amiga Tatiana!!! Ae amiga!!!! Somos muito inteligentes juntas!!!!!” (Débora).

> “nessa altura do campeonato as atividades já se tornaram mais fáceis e, portanto agora acho que já posso afirmar que aprendi a trabalhar no Geogebra. A última atividade foi supimpa” (Lidianny).

> “com essas aulas eu pude aprender a trabalhar com o Geogebra e entender essa matéria que eu nunca tinha estudado. Achei legal” (Lucas Oliveira).

Sob a orientação bakhtiniana, é possível entender que todas as nossas enunciações são composições de outros enunciados que se incorporaram aos nossos discursos. A dinâmica do fluxo dessas interações determina um movimento prenhe de sentidos e significados que ora reelabora e reproduz o discurso alheio, ora permite a criação de novos discursos.

Logicamente esse poliedro (figura 9) não era uma figura comum ao conhecimento cotidiano de todos os educandos, mas a possibilidade de estarem conectados a internet lhes permitiu novas pesquisas, afim de conhecer e concretizar novos aprendizados.

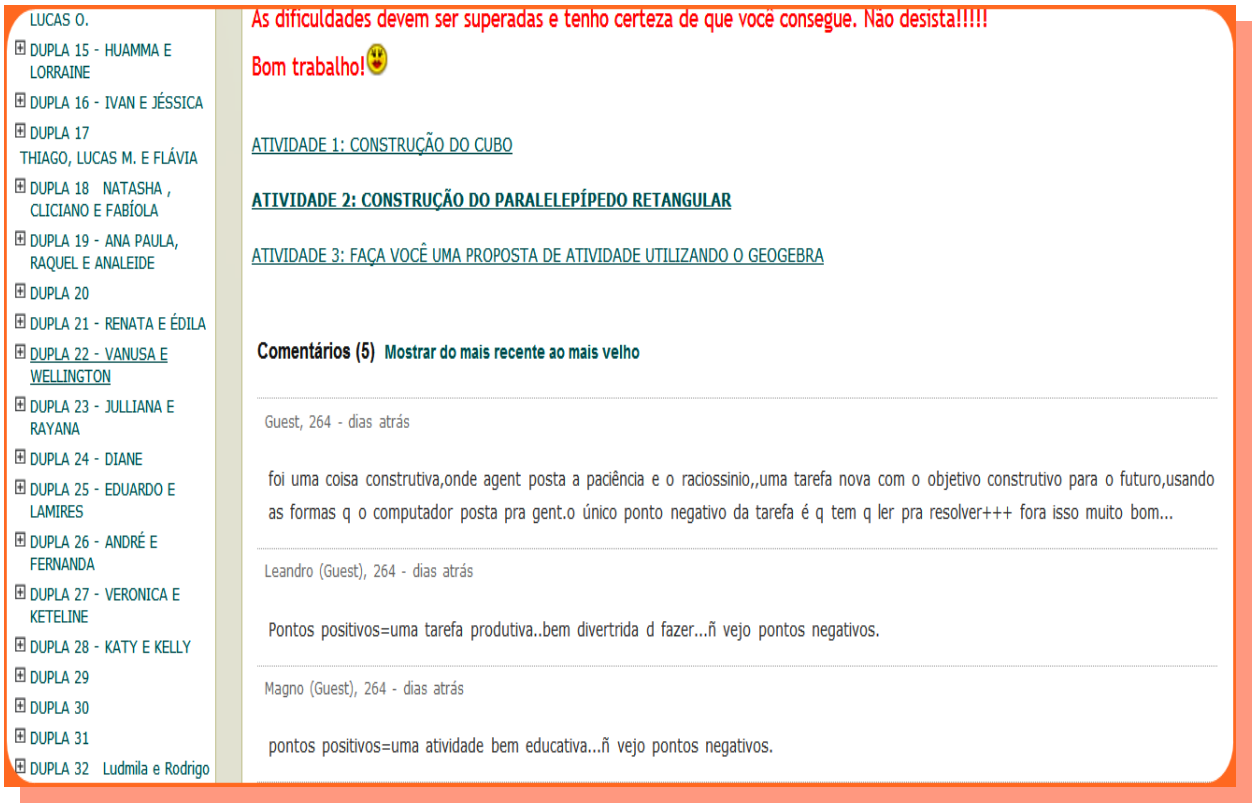
Diante das dúvidas que poderiam surgir sobre os conteúdos de geometria foi possível buscar auxílio em outras formas de construção do conhecimento que amparassem o processo de aprendizagem. Essas formas outras de aprender puderam ser enriquecidas na rede, quando conectados a internet, na consulta aos trabalhos que os outros colegas já haviam realizado ou ainda, na página da miniquest (na seção tarefa), como já mostrado anteriormente, onde disponibilizei um rol de links reportando a fontes digitalizadas e publicadas na internet sobre o assunto abordado no estudo.

É importante ressaltar que consultar o que o colega fez não significa copiar e não elaborar um pensamento sobre o conteúdo. Aprender com o outro se constitui um dos elementos básicos que garante a prática cibercultural.

> “Este trabalho é o tipo de trabalho diferente! Pois aprendemos e ensinamos aos que querem aprender de um modo diferente” (Márcio).

Após terem concluido a atividade, cada um individualmente teceu seu comentário sobre as dificuldades encontradas, ou não, na realização das tarefas.

FIGURA 10 - Sub-página de uma das duplas, na interface Wiki, com os comentários.



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html, 2010

Os comentários publicados pelos alunos se encontram disponíveis na página para análises posteriores e representam, desta maneira, a principal fonte de dados dessa pesquisa. Cada um dos comentários segue com a identificação pessoal assim como a data e hora da publicação, embora não obedeçam necessariamente, a uma sequência contínua e linear, mas podem estar intercaladas por comentários referentes às atividades realizadas em tempos diferenciados e descontínuos.

Além disso, visitar a página de duas diferentes duplas de seus colegas era tarefa indispensável antes de deixar o ciberespaço.

> “A atividade deles ficou muito boa... Continuem assim... PARABÉNS”
> (Magno e Leandro – **Dupla 10 comenta dupla 2**)
>
> “Parabéns ao Anderson e a Rose!!Vocês estão indo muito bem!!”
> (Débora e Tatiana – **Dupla 12 comenta dupla 7**)
>
> “koe nego seu trabalho ficou showw, parabéns, tamo juntoo! 1!!!!!!!!!!!!!!!!”
> (Ivan e Jessica – **Dupla 16 comenta dupla 7**)

> “Muito bom vocês foram d+ ate parece q ja conheciam o trabalho incrível continue assim...”
> (Robson, Fabiano e Michele - **Dupla 4 comenta dupla 10**)
>
> “poooooooooooow esculachoooo, rsrsrsrs, dá até pra dar aula jáh”.
> (Ana Paula, Raquel e Analeide - **Dupla 19 comenta dupla 10**)

Diante da proposta de comentar as atividades realizadas pelos colegas das outras duplas, considero importante ressaltar que esse tipo de abordagem me permitiu observar tanto o grupo quanto cada um dos educandos que dele faz parte, verificando os aspectos individuais e, ao mesmo tempo, as relações interpessoais que se estabelecem nesse contexto. Souza e Albuquerque (2012) atentam para o fato de que “o pesquisador não está só na cena da pesquisa, o grande desafio diz respeito a sua disponibilidade de se deixar surpreender pelo encontro/confronto que acontece no campo com os sujeitos da pesquisa” (p.114).

A prática de construção do conhecimento autoral proposto para esse ambiente de interações em rede, ainda que não seja sempre em um ambiente virtual, incorpora a principal categoria do processo enunciativo, o coletivo. Sendo assim, o movimento executado pelos sujeitos dessa pesquisa, seja no ciberespaço seja no laboratório de informática, se revela não só aos meus olhos como pesquisadora mas também e, principalmente, aos olhos de cada um dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Apresenta-se nesse processo de autoria uma relação de alteridade em que o outro assume a postura responsiva ao que produz e ao que vai ler. Conforme Bakhtin (2003),

> por mais monológico que seja o enunciado, por mais concentrado que esteja no seu objeto, não pode deixar de ser em certa medida também uma resposta àquilo que já foi dito sobre dado objeto, sobre dada questão, ainda que essa responsividade não tenha adquirido uma nítida expressão externa (p.298).

Minha maior preocupação esteve direcionada para a não instrumentalização de recursos tão ricos em suas múltiplas possibilidades, mantendo um olhar (pre) ocupado para que a proposta das atividades não se tornassem transposição de estratégias metodológicas do ensino tradicional. Segundo Duarte (2008), pesquisar sobre/com as tecnologias digitais tem como desafio fazer com que o estudo se torne parte do dia-a-dia e não seja percebido como um estudo.

Certamente estas atividades podem ser igualmente aplicáveis a outros ambientes virtuais de aprendizagem, envolvendo outras disciplinas e assuntos que permitam ao sujeito o registro das interações com suas novas possibilidades assim como com seus limites pré-existentes.

2.4 **Limites e potencialidades: desafios da proposta**

Incrementar o processo ensino-aprendizagem e instigar a autoria colaborativa, seja mediada por relações interpessoais seja mediada por mecanismos desenvolvidos em ambientes na Web (como WebQuest, Wikis, softwares educativos, entre outros), tem a intenção de contribuir para o desenvolvimento de uma prática que se torne usual para os educandos, incentivando-os a investirem em novos modos de buscar conhecimentos, novas fontes de expressão, uma postura de argumentação crítica e reflexiva, assim como por um intercâmbio de ideias.

Para a reflexão sobre os limites e as potencialidades dessas estratégias na promoção do aprendizado dos conteúdos de geometria espacial é preciso renovar o olhar sobre as situações cotidianas e a partir desse contexto compreender quais novas posturas podem contribuir para a adesão destas práticas.

Ainda que grandes avanços tecnológicos sejam revelados todos os dias, a aplicação de recursos digitais no campo educacional é muito recente e, por isso, a disponibilidade do uso desses programas se torna muito limitado. Mesmo tendo a evidência de tantos benefícios atribuídos ao uso desses artefatos que potencializam a realização desta proposta metodológica não significa admitir que tal proposta esteja isenta de dificuldades e conflitos com muitos obstáculos a serem ultrapassados.

Um fator que potencializou o uso dessa prática foi a possibilidade de oferecer aos educandos um espaço de mediação e interação diferenciado, favorecendo uma postura mais ativa, mais autoral e mais interativa entre os próprios educandos e entre estes com o professor. Essa proposta contribuiu para que as funções que antes eram assumidas pelo professor e pelo educando, conforme os moldes do ensino tradicional, fossem ressignificadas na busca por um trabalho mais colaborativo e mais dialógico.

Um dos limites de maior complexidade evidenciado nesse processo está relacionado ao âmbito institucional. Uma única questão apenas é suficiente para que toda a proposta não atinja seu êxito. Trata-se do efetivo envolvimento da escola com esta atividade e a sua contribuição para que a execução e o desenvolvimento da proposta apresentem resultados satisfatórios.

De um modo geral, o envolvimento esperado é nenhum ou quase nenhum. Normalmente se ressalta a necessidade em manter uma “ordem” capaz de mostrar um ambiente tranquilo e de efetiva formação. Mas o que é manter uma “ordem” onde os sujeitos deste cenário são os jovens? Jovens felizes, agitados, ávidos por conhecimento, falantes, risonhos, que se movimentam com rapidez, enfim... Toda essa perspectiva de uma “turbulência” e de uma nova configuração no contexto da aparente “ordem” no ambiente escolar gera muita insegurança, para a direção da escola, para os dirigentes de turma e até mesmo para o próprio professor.

O fato é que as nossas salas de aula ainda não estão programadas para que cada aluno tenha acesso a um computador com a conexão via internet. Sendo assim é preciso que a turma inteira, ou parte dela, se desloque até o laboratório de informática para utilizar o computador. Ainda que seja uma atividade curta, com a duração referente a uma ou duas horas/aula (mais ou menos 90 a 100 minutos) a movimentação que provoca nos corredores da escola é motivo de incômodo e censura por parte de muitos.

Outra situação do cotidiano escolar que se configurou como limite de realização dessa proposta foi a incerteza de que no dia programado seria possível estar com os educandos e continuar a atividade. As várias intervenções que compreendem o cotidiano escolar são totalmente imprevisíveis quando se trata de uma comunidade muito extensa com frequência inconstante. Trago aqui algumas das situações vivenciadas, tais como:

- a ocupação do laboratório de informática por outro professor sem que tivesse agendado previamente este espaço;
- uma avaliação extra do professor de Física, por exemplo, onde o baixo rendimento nesta disciplina exigia do educando uma atenção maior e daí a preferência em permanecer na sala estudando. Vale lembrar que em dias de avaliação, mesmo que agendada, é impossível fazer qualquer tipo de atividade diferenciada, tamanha a ansiedade e o despreparo desses jovens diante de situações com alta carga emocional.

- uma reunião extraordinária da Coordenadoria do estado, nessa instituição, cuja sala escolhida foi o laboratório de informática por ser espaçosa e com ambiente refrigerado, sem se importarem se algum professor tinha a sua aula programada para este espaço.

Sem contar com os imprevistos técnicos que só eram desvendados quando a turma já estava no laboratório, não possibilitando o desenvolvimento das tarefas planejadas pela pesquisa. Seja porque a conexão estava fraca, ou não apresentava nenhum sinal, seja porque computadores, antes perfeitos, se mostravam danificados. Todos esses foram obstáculos cotidianos a serem superados e que de alguma forma contribuíram para um relativo atraso no desenvolvimento do estudo.

É necessário reconhecer que para a concretização da prática de inserir a tecnologia no processo de aprendizagem é preciso que, professores e instituição escolar estejam muito entrosados e mais dispostos a apoiar este tipo de prática, ainda tão incomum no cotidiano da comunidade escolar.

Nesse processo de intervenção, de todos para com todos, o ensino-aprendizagem necessita de um importante mediador do ensinar-aprender: o professor. É ele o responsável por instigar, provocar e lançar desafios através das atividades pedagógicas. Lévy (1993) assevera que a atividade do educador estará "centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem, etc." (p.173).

A ideia hegemônica que sustenta a cultura docente retrata que profissionais persistem na proposta árdua e complexa de trabalhar isolados uns dos outros. Exercer sozinho sua atividade evitando socializar as práticas metodológicas, nem mesmo com seus pares de disciplina, continua sendo uma prática frequente embora apresente sinais de mudança por parte de muito poucos docentes. Conforme pesquisa realizada por Tractemberg (2011),

> o professor exerce sozinho sua atividade de ensinar, sem a necessidade de interação com seus pares, exceto durante os interlúdios em que discute com eles questões de natureza curricular ou administrativa. Essa forma de organização do trabalho pedagógico é secular, e não raro, tentativas de mudança esbarram em resistências tanto por parte dos professores, quanto por parte das instituições educacionais (p.238)

No que se refere ao ensino da matemática essa realidade se agrava e se manifesta de modo muito mais evidente. Não raro profissionais desta área se reúnem, mesmo que para conversas informais, somente com outros professores dessa disciplina. E, o que de fato incomoda é que nem mesmo entre eles, professores da mesma disciplina, conseguem trocar experiências positivas e construtivas sobre suas atuações e suas práticas cotidianas em sala de aula. Infelizmente o assunto que predomina é a indisciplina dos alunos, o desinteresse pela aprendizagem em geral, os comportamentos que indicam má conduta e, principalmente, o desânimo que desmorona sobre a cabeça de todos não permitindo enxergar nenhuma solução de mudança. Costa (2004) adverte que "essa forma de viver a profissão dificulta/impede que o professor de Matemática busque novas possibilidades para a sua prática pedagógica, comprometendo seu desenvolvimento profissional (...)" (p.36).

Devo admitir que muitas vezes, também eu, me encontrei enquadrada nessas circunstâncias mas, ao me dar conta da situação, sempre procurei levantar eixos diferentes de discussão que poderiam acrescentar valores e propostas na rede de relações pessoais e pedagógicas.

Em um dos momentos que pude conversar com o Profº Hildegard, que participou das atividades dessa pesquisa com suas turmas, e me disse:

> "a minha experiência em aplicar essa nova tecnologia na minha prática cotidiana contribuiu em muito para o meu crescimento pessoal e profissional, porque me senti desafiado e procurei me capacitar a fim de aplicar esses recursos na sala de aula. A maioria dos professores, por medo, não são capacitados e acabam por ignorar a existência do computador excluindo-o do processo de aprendizagem".

Portanto, ainda que o uso da interface digital possa tornar a aprendizagem mais compartilhada e colaborativa entre os alunos, apresentando novos formatos de espaço, interação e flexibilização do tempo, é preciso, também, considerar um importante aprimoramento de colaboração, interação e flexibilização por parte dos professores e toda a comunidade escolar.

Com o avanço das inúmeras possibilidades que a cultura digital dispõe, também no campo da educação, novos desafios são lançados no que se refere à proposta de ensinar e aprender. Considerando a disciplina de Matemática e especificamente os conteúdos de geometria espacial, um fator limítrofe a ser vencido se concentra na dificuldade de comunicar e fazer entender conceitos axiomáticos

exclusivos desta disciplina. A linguagem própria de tais conceitos nem sempre se aproxima das possibilidades de uso das interfaces digitais. Desse modo, também as contribuições geométricas se deparam com estas limitações para o seu desenvolvimento correto, onde o próprio conteúdo limita o uso e a apropriação completa das dinâmicas ciberculturais.

Para esta pesquisa a principal limitação se evidenciou na proposta de construção de figuras geométricas espaciais utilizando uma tela plana do computador. A dimensão necessária para visualização correta dessa figura exigia o uso de um software com dimensões tridimensionais, o que não correspondeu ao software Geogebra utilizado para este estudo. Nesse contexto foi preciso lançar mão da capacidade cognitiva de abstrair que inserida na dinâmica da proposta cibercultural, é o resultado do agrupamento das capacidades de perceber, imaginar e manipular (LÉVY, 1993)

O uso do software Geogebra potencializou a facilidade de entender esses conceitos quando foram "desenhados" na tela plana disponibilizada pelo software contribuindo, assim, para amenizar e/ou sanar a trivial dificuldade em abstrair a partir da possibilidade de demonstrar, por erros e acertos, a simulação da ideia de perspectiva[25]. Conforme Lévy (1993)

> a simulação é uma ajuda à memória de curto prazo, que diz respeito não a imagens fixas, textos ou tabelas numéricas, mas a dinâmicas complexas. A capacidade de variar com facilidade os parâmetros de um modelo e observar imediata e visualmente as consequências dessa variação constitui uma verdadeira ampliação da imaginação" (p.168).

O uso do software trouxe, ainda, aos estudantes a oportunidade de construir as figuras dos sólidos geométricos com maior facilidade do que se estivessem no ambiente tradicional de aprendizagem utilizando régua, papel e lápis. Além disso, desenvolve nos educandos a capacidade de explorar a parte visual, conjecturar e raciocinar logicamente.

Este ambiente de aprendizagem permite, ainda, ao educando sucessivas aproximações, organizações e reorganizações de conceitos matemáticos,

[25] É importante observar que todas as figuras geométricas espaciais (sejam aquelas dos planos bi ou tridimensionais) tem sua origem a partir de uma figura geométrica plana. Essa relação é primordial para que se consiga construir as figuras geométricas espaciais.

construção de linguagens sempre com um novo desafio em desenvolver a competência de cálculos e resolução de problemas.

Existem tantos outros softwares de geometria dinâmica (*Cabri-géometre, The Geometers Sketchpad, Geometric Supposer, Dr. Geo, Cinderella, Euklid, Régua e Compasso, Tabulœ, Mangaba, Calques 3D*, *Winplot, Wingeon*, entre outros) que dariam conta de sanar essas dificuldades, entretanto a opção pelo uso do Geogebra, conforme já mencionado antes, se fundamenta por ser um software livre, gratuito e compatível com a linguagem de programação LINUX, disponível nos computadores do laboratório de informática das instituições estaduais de ensino.

No decorrer desta pesquisa foi possível perceber que fazer uso da metodologia WebQuest poderia ter sido a oportunidade de ancorá-la em um outro espaço com a possibilidade de interação e compartilhamento dos educandos entre si e com o próprio educador. Esse lugar poderia ter sido a própria Wiki, interface utilizada nessa pesquisa, sendo esta uma página aberta com estrutura de navegação não linear. Porém a sua utilização neste estudo não foi dessa maneira. Vale considerar que não tive a intenção de instrumentalizar o uso desta metodologia fazendo apenas a transposição do conhecimento saindo do papel para o computador. Conforme Santos (2008) “mais que uma atividade para ser executada solitariamente ou em grupos isolados, a WebQuest interativa pode ser um ambiente de aprendizagem interativo, um espaço de autoria e de coautoria de sentidos e significados” (on-line).

Uma das possibilidades de avançar neste campo investigativo como um ambiente de aprendizagem é a posição interativa para a qual são chamados educandos e educadores a participarem. Dar esta oportunidade aos educandos significa garantir-lhes maior conhecimento de suas potencialidades, assim como a conquista de novas relações entre o grupo dos educandos e entre o educador e os educandos. Certamente esta possibilidade de o educador fazer a mediação e orientar o percurso da aprendizagem constitui um contínuo e progressivo processo de autoria.

Um dos fatores que se apresentou como obstáculo para que esse movimento na interface fosse realizado se deu pelo fato de que a maioria dos educandos não tinha facilidade de acesso à internet ou nem mesmo um computador em casa. Solicitar que esse tipo de interação fosse feita nas lan-houses não me pareceu

conveniente e não me senti autorizada a fazer-lhes esse pedido uma vez que a ação propunha despender um valor muito alto.

O uso da interface Wiki proporcionou à esta investigação a oportunidade de que a convergência de mídias pudesse ser incorporada às dimensões metodológicas desse processo. Conforme Jenkins (2009),

> a convergência representa uma transformação cultural, à medida que consumidores são incentivados a procurar novas informações e fazer conexões em meio a conteúdos de mídias dispersos. A convergência não ocorre por meio de aparelhos, por mais sofisticados que venham a ser. A convergência ocorre dentro dos cérebros de consumidores individuais e em suas interações sociais com outros. Cada um de nós constrói a própria mitologia pessoal, a partir de pedaços e fragmentos de informações extraído do fluxo midiático e transformados em recursos através dos quais compreendemos nossa vida cotidiana (p.30)

Com a web 2.0 a internet se apresenta como o lugar, não tanto do colocar e do tirar, mas sim o lugar do estar e do fazer. A interface e/ou a linguagem de programação Wiki permite que se possa habitar o ciberespaço e lá, neste ambiente, construir e produzir conhecimento. Os ambientes do ciberespaço são os lugares em que se pode habitar, conversar e permanecer ali.

Sendo a Wiki um sistema aberto com a possibilidade de entrada de qualquer pessoa foi preciso que já desde o início fosse criado um sentido de pertença fechado aos alunos das turmas participantes. Uma vez que entenderam que podiam interagir e comentar a página de qualquer outra dupla na interface logo concordaram em manter um cuidado especial com o que iam escrever e para não tornar o ambiente muito público. Criou-se desse modo um vínculo entre todos, como uma rede de diálogo em que valores como responsabilidade, comprometimento e respeito deveriam ser sempre lembrados.

Ainda que a interface Wiki tenha sido utilizada como um lugar para somente publicar, conforme a Web 1.0, não privilegiando a dinâmica interativa do ciberespaço, representou um lugar de autoria coletiva dada a sua proposta de interatividade a partir dos comentários que cada dupla fazia sobre as atividades realizadas por outras duplas de colegas. Todos podiam ver e interagir com todos.

Uma das potencialidades da Wiki, no processo de ensino-aprendizagem, é a possibilidade de verificar como se deu o desenvolvimento da construção do conhecimento geométrico. Ao clicar em “recentemente mudados” (ou *Recent Changes*), todos os movimentos de correção ou remodelagem referentes às

atividades permanecem registrados e podem ser acessados por todos a qualquer momento. Do mesmo modo no link “informações” podem ser visualizadas todas as mudanças feitas pelos alunos ao longo desse processo.

As potencialidades das práticas de ressignificação do conteúdo de geometria se delinearam não só quanto ao aprimoramento da capacidade e da prática de abstração dos alunos, mas também quanto às relações interpessoais que puderam ser estabelecidas por meio das interações que aconteceram no momento da resolução das atividades. A habitação desse espaço tinha como exigência visitar a interface dos outros grupos e comentar as atividades realizadas por eles, como já mencionado antes.

Nessas circunstâncias, instaurado o cotidiano presencial, e ainda que sem a conexão com o ciberespaço, a dinâmica das redes pode ser constituída suscitando um processo de autoria e colaboração.

Embora os educandos tenham deixado o registro de suas produções, a própria pesquisa me mostrou que o uso da Wiki poderia ter sido utilizada de forma mais dinâmica e interativa. Certamente outras propostas poderiam ter sido elaboradas no desenvolvimento desta atividade, por exemplo, a construção de um texto colaborativo, abordando o conteúdo de geometria de modo que todos pudessem expressar e contribuir, em linguagem própria do jovem, o que compreendeu do assunto, ao mesmo tempo em que criava um novo material de estudo para outros colegas. Assim como a divulgação de projetos de aprendizagem entre os professores de matemática de uma mesma instituição e que trabalham no mesmo turno. Posteriormente, poderia se estender a todos os professores desse turno e mais adiante poderia sugerir a interação de todos os professores de todos os níveis da instituição.

Quem sabe num futuro não muito distante seja possível avançar com um projeto audacioso capaz de promover estratégias de ensino-aprendizagem no modelo de uma educação mais colaborativa em redes. Um projeto que privilegie as dinâmicas de aprendizagem onde a colaboração e a autoria em rede possam envolver não só alunos de uma mesma classe, ou de uma mesma escola, com seu professor e seus colegas, mas talvez também professores e alunos de várias escolas da mesma rede de ensino do mesmo bairro ou da mesma cidade.

3 A CULTURA DOS “CIBER - JOVENS”

(...) qualquer que seja a sociedade, não existe
a possibilidade de um indivíduo dominar todos
os aspectos de sua cultura
Roque de Barros Laraia

O fenômeno da cultura ocupa, hoje, um lugar de destaque em diferentes áreas e teorias sociais que o abordam. Apesar da pluralidade das definições de cultura propostas por diversos autores, é possível aproximá-las do entendimento de que cultura não trata somente de ações e movimentos adquiridos por hábitos e costumes de outros, tratando-se, sim, de um sentido dado às nossas ações capaz de estabelecer determinadas relações sociais. Nessa direção, para Canclini (2007), a cultura se “produz, circula e se consome na história social” (p.41). Conceber a cultura nessa perspectiva da circulação supõe que, a partir do ponto de vista sócio-semiótico, cada grupo social transforma, modifica e ressignifica os usos dos artefatos em função de suas significações sociais. Transitar por estes processos permite evidenciar aspectos particulares de sentidos que a cultura assume quando inserida no cotidiano. De acordo com Canclini (2007),

> (...) a cultura é vista como uma instância simbólica da produção e reprodução da sociedade. A cultura não é um suplemento decorativo, entretenimento dominical, atividade de ócio ou recreio espiritual para trabalhadores cansados, mas algo constitutivo das interações cotidianas, à medida que no trabalho, no transporte e nos demais movimentos comuns se desenvolvem processos de significação. Em todos estes comportamentos estão entrelaçados a cultura e a sociedade, o material e o simbólico (p.45).

Este é o sentido de cultura que assumo neste estudo, propondo-me neste capítulo a explorá-lo, colocando em diálogo diferentes perspectivas teórico-epistemológicas, cuja orientação permite compreender porque a inserção do jovem no contexto cibercultural não é um modismo, mas é fruto da dinâmica da cultura cotidiana que vem, inclusive, conferindo “novos” sentidos aos processos de ensino-aprendizagem.

Vale lembrar que os impactos propostos pelos avanços tecnológicos, ao longo da história, vêm desafiando a humanidade no confronto com a cultura

contemporânea. A facilidade e a velocidade com que as informações circulam ressignifica nossas relações com o lugar, com as pessoas e com os saberes. E o elevado fluxo de informações desfaz e constrói verdades, promove competências e identifica habilidades. Nestes termos a educação se apresenta como um processo de grande complexidade e em constante movimento.

Os principais sujeitos envolvidos nessa dinâmica são, justamente, os jovens e a discussão sobre a importante e imponente presença deles no confronto das estratégias do desenvolvimento social não é recente.

A complexa etapa da vida definida como juventude tem uma representação social muito significativa. Os critérios clássicos que a definem, como uma transição entre a infância e a idade adulta ainda trazem, de forma incisiva, a ideia de uma geração que está sempre por ser finalizada, executando ações incompletas e gerando desconfiança por parte dos adultos. Embora se entenda que se trata de um sujeito que está em formação e, portanto, na fase de experimentar e errar, dificilmente se adere à compreensão de que na "categoria" juventude se encontra "uma complexidade variável, que se distingue por suas maneiras de existir, nos diferentes tempos e espaços sociais" (CARRANO, 2000, on-line).

3.1 **Cibercultura: o espaço intersticial da cultura**

As mudanças que acontecem na sociedade, principalmente aquelas mediadas pelo avanço das tecnologias digitais e pela profusão das redes interativas, indicam que muitas mudanças ocorrem, também, no processo da formação humana. Já não somos como antes, "hoje não estamos on-line, somos on-line" (Gabriel, 2012)[26]. Nossas atitudes, práticas, valores e modos de pensar estão cada vez mais condicionados pela nova forma de comunicação que se caracteriza por um espaço diferenciado de criação, interação e autoria coletiva.

[26] Martha Gabriel – Palestra proferida em Sociotramas 2012 - Tempo nas Redes – PUC/SP – 30/10/2012. Programação Disponível em http://sociotramas.wordpress.com/eventos/sociotramas-2012/

Assumir o uso das novas tecnologias da era digital requer da sociedade uma nova relação social com os sujeitos imersos neste contexto social. Fazer uso desses diferentes espaços sociais, decorrentes da diversidade cultural encontrada também no ambiente virtual, promove a formação de uma nova identidade assim como novas relações de sociabilidade.

É quase como inventar novos tipos de pessoas que irão usar estes artefatos com novas práticas, novas relações e novas identidades que começam a criar suas raízes. Considerar o desenlace da própria vida sem se deixar afetar por experiências compartilhadas coletivamente é não entender e não significar os contextos culturais que nos rodeiam dando-lhes um sentido.

As possibilidades de virtualização e mobilidade rompem com as fronteiras dos espaços rígidos, determinados e previsíveis. Os moldes antigos das práticas e relações sociais começam a ser pouco utilizadas sem, entretanto, cair em desuso.

E, desse modo, é possível observar com maior clareza que existe um diálogo, ainda que novo mas em grande ascensão, entre o mundo físico e o mundo virtual buscando uma conexão com o cotidiano. Esse diálogo origina espaços diferenciados e com características próprias, que não pertencem nem ao físico nem ao virtual, identificados por Santaella (2008) como espaços intersticiais.

Santaella (2007) auxilia no entendimento de que os espaços intersticiais têm sua origem na interseção entre o físico e o virtual de modo que as fronteiras que poderiam restringir e limitar a mistura desses espaços são dissolvidas sem que nenhum deles deixe de existir. As questões que envolvem este conceito representam as principais e recentes mudanças no contexto da comunicação e da cultura.

As novas práticas de conexão virtual, através das mídias móveis, criam um espaço enredado entre o físico, o virtual e o contexto urbano. Conforme Santaella (2007), conviver com o virtual não significa desprezar ou substituir o físico, mas a função daquele é dar funcionalidade a este. Esta mistura de elementos, embora diferentes, originam um novo espaço e outra noção de interface capaz de incorporar as características do espaço físico com o acréscimo de particularidades do espaço virtual, tais como as mensagens de diálogo, as informações, as imagens, os sons, todas as ações que acontecem simultaneamente, tudo o que se transforma ou se justapõe por via de um acionamento rápido gerando experiências de interatividade.

Os espaços intersticiais (SANTAELLA, 2007), são também denominados por outros autores como espaços recombinantes ou arquitetura recombinante (MICHEL,

1995), virtualidade incorporada (WEISER, 2003), ou ainda, espaços informacionais (LEMOS, 2008).

É importante considerar que, assumindo uma nova proposta cultural frente à sociedade que utiliza os aparatos tecnológicos e digitais, é preciso ir além das questões que envolvem somente o uso destes novos artefatos. Depois de uma crescente imersão nos meios massivos de comunicação e informação como os jornais, revistas, rádio, TV, entre outros, surge a internet como uma nova proposta de relação comunicacional e interconexão entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias digitais e virtuais. A este novo formato de agenciamento dos espaços sociais das relações foi atribuído o nome de cibercultura. Porém, não se pode falar de cibercultura sem antes considerar a existência de um espaço diferenciado onde se ancoram estas relações, o ciberespaço.

Nestes termos, ciberespaço é um novo ambiente de comunicação que gera novas formas de relacionamentos com códigos próprios. Trata-se de um território livre de constrangimentos, com a liberdade para as articulações entre os sujeitos que o habitam e tudo o que deste espaço faz parte. É um espaço democrático, aberto e inacabado nas suas formas de apropriação.

O ciberespaço reúne todas as informações disponíveis neste novo território recombinante do espaço virtual suscitando uma reconfiguração da nossa relação com o saber de modo que espaço e tempo não têm referências fixas.

Talvez seja possível arriscar uma definição de ciberespaço considerando a junção entre a estrutura material da comunicação virtual e a estrutura humana. Logicamente serão envolvidos neste ambiente de recombinação, todo o universo de informações existente no espaço virtual assim como os indivíduos que integram e habitam este espaço interagindo na formação de novas identidades e subjetividades.

A influência que o ciberespaço exerce na vida contemporânea gira em torno da velocidade com que acontece o fluxo das informações, que deixou de ser local para ser global. Conforme Martín-Barbero (2008), as cidades estão se reestruturando de acordo um novo paradigma informacional, organizando-se em redes e priorizando a velocidade com que as informações ocorrem na vida de seus habitantes. Tem-se um novo modelo urbano onde as cidades estão globalmente conectadas mas localmente distanciadas.

A concepção do ciberespaço como um novo espaço de comunicação delimitou fronteiras que permitem tratar de um “novo tipo” de cultura, a cibercultura.

Conforme Santaella (2003), a base de constituição da cultura digital foi a oposição ao conceito de cultura socialmente instituído, tendo por referência o tipo de cultura estabelecido pelo ciberespaço.

Importante é perceber que ao falar de cultura no ciberespaço, a cibercultura, não se está diante de uma descoberta de um campo cultural totalmente novo. Não é, propriamente, uma novidade tão grande assim como dizem. O espaço que compõe essa cultura digital, o ciberespaço, não é formado por povos com costumes novos, atitudes diferentes ou características desconhecidas que devem ser descobertas. Quem habita o ciberespaço são as mesmas pessoas que se encontram inseridas na cultura contemporânea antes estabelecida socialmente, somente com o diferencial de habitar um novo lugar culturalmente reconhecido.

Considerando que cultura não é uma característica do local, mas sim das pessoas que habitam este local, a cibercultura contagia também o corpo social não sendo uma cultura exclusiva do espaço virtual mas que se dissolve na cultura contemporânea. Neste contexto, a cibercultura não é mais o que se desenvolve somente no ciberespaço. Ela é também o que desenvolvemos no ciberespaço em interface com a cidade, por conta das questões da mobilidade, da ubiquidade e das redes sociais. O ciberespaço é um lugar para ser habitado.

Sendo assim, gostaria de compartilhar e me apropriar de algumas questões que pesquisadores inferem sobre este argumento. Será mesmo necessário o emprego do termo cibercultura para identificar um tipo cultural específico? A adesão espontânea e necessária aos aparatos tecnológicos inseridos no cotidiano, que nos “obrigam” a estar neste ambiente cibercultural, pode considerar dispensável o uso deste termo? Não estaria o termo cibercultura atingindo, de modo muito sutil, certo grau de antiguidade? Vale ressaltar que alguns autores começam a considerar que o uso do termo cibercultura já não mais atende e responde satisfatoriamente aos anseios de nosso momento histórico cultural e por este motivo possa vir a ser substituído por outros termos como, por exemplo, o “estudo de mídia” (FELINTO, 2011).

Certamente não vou dar conta de aprofundar cada uma dessas questões nesta ocasião porque o foco que eu pretendo nesta pesquisa está voltado para os interesses educacionais. No entanto é impossível desvincular as propostas educacionais da linha de raciocínio que sustenta uma sociedade cibercultural.

Retornando ao campo conceitual, alguns autores e pesquisadores tentam definir com mais precisão os aspectos culturais mais importantes existente no contexto da contemporaneidade. Ou seja, é preciso compreender de que modo as relações interpessoais são vividas e experimentadas no ambiente cibercultural.

Segundo Pierre Lévy (2008, 2010), cibercultura é o conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamentos e valores que se desenvolvem junto com o crescimento do ciberespaço. André Lemos (2008, 2009) opta por considerar que cibercultura é uma forma sociocultural que modifica os hábitos sociais, além de ser uma cultura da escrita e da leitura. Para Nelson Pretto (2010) a cultura digital (ou cibercultura) é um espaço de vivência das novas formas de relação social; enquanto Lucia Santaella (2003, 2005, 2008, 2010), simplesmente, define cibercultura como a cultura do ciberespaço.

Portanto, cibercultura é muito mais do que simples informações disponíveis na rede. Trata-se de uma noção aprofundada do próprio conceito de cultura. Um tipo de cultura que busca ser universal sem priorizar a uniformidade. Promove a conexão coletiva e compartilhada formando uma grande rede, mas privilegia, também, a diversidade que se transforma e se renova.

A cibercultura, ainda que constituída por características tão complexas e particularidades divergentes congrega, ao mesmo tempo, forças e desejos em universos indeterminados, sem local nem tempo claramente definidos.

Lévy (2010) ao afirmar que a cibercultura preserva a universalidade dissolvendo a totalidade permite entender que a formação das redes de comunicação são constituídas por comunidades globais e universais desprezando, entretanto, a ideia de uma unificação.

A principal característica da cibercultura evidencia-se pela interação de todos para com todos. Cibercultura sugere uma cultura que privilegia as interações e as mediações, não como uma imposição, mas como uma construção cotidiana e coletiva. Para Lévy (2010) a essência da cibercultura está na proposta de comunicação que, em escala global, estabelece uma sinergia cooperativa entre as competências dos sujeitos e as ideias de todos que interagem em rede ativando o que chama de inteligência coletiva. Conforme Lévy (2010),

> cada conexão suplementar acrescenta ainda mais heterogeneidade, novas fontes de informação, novas linhas de fuga, a tal ponto que o sentido global encontra-se cada vez menos perceptível, cada vez mais difícil de

> circunscrever, de fechar, de dominar. Esse universal dá acesso a um gozo do mundial, à inteligência coletiva enquanto ato da espécie. Faz com que participemos mais intensamente da humanidade viva, mas sem que isso seja contraditório, ao contrário, com a multiplicação das singularidades e a ascensão da desordem (p.122).

A relação existente entre o físico e o virtual, ancorada no ciberespaço, só é possível ser admitida pela existência física do "outro". Sem existir o outro não existe o ciberespaço ainda que se faça uso dos melhores e mais avanços aparatos tecnológicos. Usar as "ferramentas" tecnológicas não garante estar inserido no ciberespaço. A autoria é um princípio importante que caracteriza a cibercultura. Todos podem ser autores e produtores de suas ideias, porém essa autoria só tem sentido quando é socializada e comunicada para outros que habitam o mesmo espaço, a rede. Produzir para si próprio não tem a potência de transformar esse novo espaço e, portanto, não produz sentido cibercultural. O sentido político da comunicação acontece por via da conexão.

Para Lemos (2008) o grande desafio que ora se apresenta no contexto cibercultural é gerar sentido para os usos das "ferramentas" tecnológicas disponíveis de modo que não sejam utilizadas apenas como um instrumento de comunicação, ainda que seja móvel. Ser capaz de receber informações em todo e qualquer lugar que se esteja garante apenas a condição de consumidor informacional em mobilidade. Portanto, o desafio é a apropriação que se pode ter dessa "ferramenta" e de que modo esta pode produzir sentido no lugar que se localiza.

A vida cotidiana das pessoas começa a ser organizada com hábitos próprios do ciberespaço. Uma interação entre o usuário e a informação, de modo antes nunca concebido, começa a aparecer. Questões que costumavam direcionar as relações humanas deixam de ser importantes e começam a ser ignoradas. Talvez seja importante considerar o novo desenho social que a evolução tecnológica imprimiu com mudanças profundas no indivíduo e na sociedade, embora ainda falte, para muitos, uma familiarização com os novos costumes virtuais assim como uma maior disseminação do espaço virtual para todas as camadas da população.

3.1.1 Aproximação ao campo teórico da educação: novas formas de pensar.

Conhecer o contexto cultural em que se organiza a sociedade e a partir desta estabelecer relações com os aparatos tecnológicos significa buscar uma nova estrutura contextual na qual se pode ancorar a conexão entre educação e cibercultura. Sendo a cibercultura a cultura contemporânea onde nossa interação com o digital acontece em rede, ocorre que surgem novas formas de pensar, de ser, de sentir, de estar.

Romper com os espaços tradicionais de aquisição do conhecimento significa admitir espaços desterritorializados e desmaterializados onde o fluxo das informações é continuamente atualizado e compartilhado por interações e mediações.

O espaço que melhor acolhe a produção dos saberes sob a influência da tecnologia é o ciberespaço. Esse espaço na sua relação com a educação admite outras formas de aprender-ensinar que ultrapassam as fronteiras que delimitam as tradicionais funções de quem aprende e quem ensina. No ciberespaço os sujeitos interagem e se comunicam sem audiência privilegiada. Conversar, ensinar e/ou aprender é um movimento coletivo que acontece de todos para todos em uma atividade contínua de interação. Desse modo se pode compreender que o ciberespaço promove a autonomia em rede assim como permite a articulação via uma interconexão generalizada.

O contexto educacional vislumbrado no ciberespaço se consolida como uma relação transformadora e reelaborada com o saber em tempo de cultura digital. Um saber que já não é mais estático e sim flexível e circulante. Um saber que se transforma e se renova ampliando as funções cognitivas de quem se envolve nesse movimento.

A emergência cognitiva e coletiva do ciberespaço, que se impõe sobre a relação entre educação e cibercultura, favorece dois principais fatores: uma nova forma de acesso á comunicação e à informação e um novo modo de desenvolvimento do raciocínio e de organização do conhecimento, enquanto aquisição do saber. Conforme Lévy (1999), a relação com a educação deve construir novos modelos de espaço do conhecimento, modelos que valorizam os saberes emergentes, aqueles em fluxo, abertos, descontínuos, não lineares, produzidos

cooperativa e colaborativamente e organizados conforme os objetivos e interesses pessoais.

Estas características atuais do ciberespaço tornam possível produzir um sentido para o que se pretende como aquisição/ atualização do conhecimento. O sentido aqui empregado considera as características daquilo que se constrói nas relações interpessoais de interação e interatividade[27].

O ciberespaço como espaço de aprendizagem significativa e coletiva não privilegia a audiência de um só interlocutor por vez. Através da interatividade se torna possível o elo entre o usuário e a informação, entre o espectador e o meio de comunicação, entre a cidade e o ciberespaço.

O caminho para a aprendizagem assumido pelos jovens inseridos no ciberespaço admite características diferenciadas tais como autonomia, liberdade de escolha, desafio a si próprio, interação com seus diferentes níveis de cognição, assim como a maturidade e o discernimento pela busca de outros lugares para a aprendizagem de formas ilimitadas no tempo e no espaço. Ser autor e não depender da autorização de alguém pode significar uma conquista pela liberdade.

As palavras são reconhecidas pela rede técnica, mas o sentido que estas podem assumir é dado, somente, por cada um de nós. Lévy (1999, p.234) diz que "somos, certamente, fontes de sentidos autônomos [...]", portanto, singulares e únicos entre si, mas múltiplos. O sentido só encontra sua ancoragem quando for determinado por cada um dos indivíduos humanos, conforme sua individualidade e subjetividade. Entretanto, isso não significa considerar que ao sujeito seja preservado uma identidade inquestionável. O sujeito unificado cedeu lugar à multiplicidade das identidades proposta pela cultura digital.

Desse modo, as novas formas de pensar, aprender e/ou ensinar, disponibilizadas pela cibercultura, direcionam para um modelo educacional onde "a autonomia não significa a liberdade absoluta" (LÉVY, 1999, p. 254), mas propõe novas possibilidades de ampliar o nosso universo do saber, entendendo que se instaura também uma nova possibilidade diante da produção dos sentidos.

---

[27] Vale ressaltar que estas duas palavras nem sempre são consideradas como sinônimos, na opinião de alguns autores. A INTERATIVIDADE tem sua origem na área de Comunicação, é reconhecida por Marco Silva, Alex Primo e Lucia Santaella, como a relação que acontece somente entre as pessoas, podendo ou não ser mediada por máquinas digitais e tecnológicas; enquanto a INTERAÇÃO, sendo proveniente do campo da Física, e outras áreas do conhecimento, é reconhecida por estes autores como a relação que se admite com os objetos. Neste contexto opto por assumir a utilização do termo interatividade.

Dialogar com o outro que pensa de modo diferente do meu, que entendeu de outra maneira um determinado conteúdo curricular, que tem outras ideias acerca de um assunto em comum, contribui para entender e assumir de forma autônoma e responsável a própria produção dos sentidos.

Essa nova perspectiva do processo educacional é um grande desafio a ser conquistado. Antes, porém, é preciso entender que não se trata de um "saber diferente, uma "outra disciplina", mas um gênero de saber "outro", respondendo a outros critérios, outras questões, outras práticas" (LÉVY, 1999, p. 235).

Recontextualizar o campo educacional evoca novos processos de formação e novas modalidades de ensino. Bonilla (2005, p.12) adverte para o fato de que "não se trata de fazer a mesma educação que sempre se fez, agora com o acréscimo de uma nova tecnologia", mas sim levar em consideração as várias mudanças propostas pela cultura digital que incidem na sociedade, no sujeito, na linguagem nas formas de pensar e de construir o conhecimento.

Mas, em que consistem estas novas formas de pensar e construir conhecimento? Quais seriam as novas modalidades de ensinar? O que significa ensinar/aprender, de modo diferenciado, no contexto cibercultural?

Seguramente não tenho a intenção de propor atividades em que o aparato técnico seja instrumentalizado e assim me convencer de que está instituída a cibercultura. Não pretendo apenas substituir a página do livro pela tela do computador, o lápis pelo mouse ou os conteúdos programáticos arquivados em pastas. Mas, tenho sim o desejo de tentar redesenhar o processo educacional para que aconteça a aquisição do conhecimento e, desse modo, a produção do sentido para o mesmo.

Nesse contexto, considero que a mediação colaborativa na rede do conhecimento é o que de fato promove a igualdade de autoria do saber, de modo que, para além da figura física do professor seja incorporada a interação coletiva, desterritorializada e desmaterializada. A recontextualização do aprendizado é marcada pela ubiquidade. Adotar e experimentar uma realidade de aprendizagem ubíqua significa, conforme Santaella (2011, p.13), oportunizar uma modalidade de aprendizagem "equipada com um dispositivo de conexão contínua", de modo que "a pessoa pode saciar sua curiosidade sobre qualquer assunto a qualquer momento e em qualquer lugar que esteja".

O processo de comunicação no contexto da cibercultura, onde todos conectam todos que habitam o ciberespaço inaugura, possivelmente, um novo espaço de aprendizagem significativa, “um processo de aprendizagem sem ensino” (SANTAELLA, 2011, p.13).

Normalmente o processo de aprendizagem se concretiza por via da instauração de processos mentais que envolvem habilidades lógicas, racionais e humanas nas diferentes formas de percepção. Este é o mesmo processo que acontece com os habitantes do ciberespaço, sendo que neste ambiente o individual cede lugar ao coletivo através de uma comunicação partilhada com fortes e incisivas intervenções de todos para todos.

Acolher a proposta da dinâmica cibercultural no ambiente institucional de aprendizagem incide diretamente na desconstrução de processos epistemológicos de aquisição do conhecimento e, consequentemente, no reconhecimento e aceitação de ações renovadas na prática pedagógica por parte dos docentes e toda a comunidade escolar.

Ainda que a tecnologia tenha uma boa representatividade frente às questões que contribuem para uma dinâmica renovada da construção do conhecimento, muitos estudiosos, pesquisadores e educadores continuam definindo o sujeito pós-moderno à semelhança do sujeito moderno, ou seja, como um indivíduo destinado ao aprendizado através do conhecimento engessado pela razão, através do conhecimento padronizado que se encontra localizado somente no cérebro. Nesse sentido, o jovem aprendente é, na maioria das vezes, encarado como mero receptor/consumidor do conhecimento sistematizado pela escola e quase nunca é convidado a constituir-se como produtor de novos conhecimentos.

O desinteresse escolar dos educandos e, consequentemente, o baixo rendimento apresentado conforme o atual sistema de avaliação, continua sendo o ponto de maior preocupação por parte dos docentes. Educadores e pais atribuem, erroneamente, a responsabilidade desta defasagem ao envolvimento demasiado que os jovens apresentam na relação com as mídias digitais.

O processo ensino-aprendizagem que, hoje, está direcionado aos jovens revela indícios de que a aprendizagem não pode estar desvinculada das mudanças e dos avanços tecnológicos. A conexão via internet, proporciona aos jovens a possibilidade de experimentar diferentes modos de receber informações e concretizar comunicações. A utilização da linguagem icônica e sonora induz para

uma maior rapidez no processamento das informações e pode interferir no processo de aprendizagem uma vez que imagens e sons, em tempo real, rompem com a hegemônica proposta linear de apreensão do conhecimento e promovem uma relação imediata e simultânea com o mesmo.

> “Poder ver a figura que a gente construiu, trocar as cores, o tamanho, a espessura das linhas, fazer bem colorido, é muito legal. Essa é uma figura só nossa e que a gente pode entender” (Priscilla)

> “Eu não consigo desenhar no papel e quando tenho que copiar a matéria no caderno deixo as figuras todas sem fazer. Na hora de estudar não consigo entender. Fazer no computador me ajudou muito a ver a matéria que estou estudando” (Maria Cristina)

Pensar na construção do conhecimento direcionado ao “mundo” juvenil considera a inserção de uma nova dinâmica cibercultural pautada em novos modos de pensar, sentir e se relacionar considerando uma aproximação com os princípios bases da cibercultura. A partir deste contexto é importante atentar para a premissa que considera as mídias digitais como mediação para alcançar o lugar onde a construção do conhecimento pelo jovem é ressignificada a todo o momento.

> “Nunca pensei que pudesse começar a entender geometria através do computador. Tô bolado!!!! (Márcio).

O uso que os jovens fazem das tecnologias digitais dentro do ambiente escolar poderia ser mais significativo e melhor aproveitado se não estivesse restrito ao modo de uso indicado e direcionado pelo educador. De um modo geral, o movimento que o jovem educando percorre no ciberespaço, quando está na instituição escolar, sem a “devida” e “necessária” autorização do professor é extremamente reprimida por este. Infelizmente, a prática habitual da escola frente à operacionalização desses artefatos ainda está limitada à realização de tarefas pré-estabelecidas pelo professor, anulando pela raiz a potência do ato de buscar e se perder no ciberespaço, sem o qual é impossível a descoberta, a inovação e a integração (MARTIN-BARBERO, 2003).

A apropriação que a educação vem fazendo do termo interatividade se sustenta no objetivo de pressupor uma aprendizagem participativa, colaborativa e multidirecional, com comportamentos diferentes dos habituais para a relação

existente entre professor (emissor) – conteúdo (mensagem) – aluno (receptor). Neste contexto, o educando não mais se posiciona apenas como um ouvinte e reprodutor das ideias alheias, mas se apropria do seu poder de autoria, recria e assume a função de coautor. De acordo com Pretto (2008, p.78), “produzir informação e conhecimento passa a ser, portanto, a condição para transformar a atual ordem social. Produzir de forma descentralizada e de maneira não formatada ou preconcebida. Produzir e ocupar espaços, todos os espaços, através das redes”.

Permanecer no espaço educacional e não perceber a urgência de mudanças para o método do ensino tradicional é como olhar e não enxergar uma geração que “já nasceu” no ciberespaço. É preciso ter o cuidado em não contribuir com a “desarticulação entre a escola e sociedade e a supervalorização da perspectiva conteudista da escola” (BONILLA, 2009, p.186). Talvez seja esse o fator primordial que gera tanto desinteresse nos educandos quando se trata de concretizar o processo de aprendizagem e adquirir novos conhecimentos.

> “Estudar geometria fora dos livros na sala de aula foi massa. Vwl professora!!!! Não sabia que estar na escola e na aula de matemática podia ser tão legal!!!! (Roberto)

Fica muito evidente que existe certa “dificuldade para a escola entender o lugar das outras linguagens [...] que povoam o universo dos jovens” (OROZCO,2010,p.120). Entender também que o grupo de amigos e as comunidades que interagem nas redes digitais também dispõem de funções educativas. Não entendendo essa dinâmica a escola colabora para que os jovens experimentem o desencanto e a frustração com este espaço tão presente em suas vidas.

3.2 **Juventude: nômades de um ciberespaço cultural**

Partindo do consenso de que a juventude é uma ininterrupta construção social e cultural pode-se arriscar dizer que ser jovem, na sociedade contemporânea, é vivenciar uma experiência inédita. Se a história não se repete e os processos culturais sofrem suas devidas e necessárias alterações, também a experiência de

ser jovem não pode ser a mesma ao longo dos anos. Conforme Abramovay e Esteves (2008, p.4)

> (...) a juventude, por definição, é uma construção social, ou seja, a produção de uma determinada sociedade originada a partir das múltiplas formas como ela vê os jovens, produção esta na qual se conjugam, entre outros fatores, estereótipos, momentos históricos, referências múltiplas, além de diferentes e diversificadas situações de classe, gênero, etnia, grupo, etc.

Para tanto, Canclini (2007, p.210) faz uma importante advertência para o fato de como é definida esta condição social, afirmando que

> ao perguntar o que significa, hoje, ser jovem, verificamos que a sociedade que responde ser o futuro incerto ou não saber como construí-lo está dizendo aos jovens não apenas que há pouco lugar para eles. Está respondendo a si mesma que tem pouca capacidade, por assim dizer, de rejuvenescer-se, de escutar os que poderiam mudá-la.

A mobilidade que caracteriza o sujeito pós-moderno determina sua identidade camaleônica que, continuamente, pode ser formada e transformada em relação aos sentidos e significados presentes nos sistemas culturais. Estes cerceiam os sujeitos na busca de valores sociais, morais e afetivos que sejam capazes de reestruturar sua própria identidade. De acordo com Hall (2002, p.13), "o sujeito assume identidades diferentes, em diferentes momentos, identidades que não são unificadas ao redor de um "eu" coerente".

Partindo deste contexto, a imagem de uma identidade fixa que o indivíduo era capaz de formar sobre si mesmo não encontra fundamentos sólidos no contexto da contemporaneidade. Massimo Canevacci[28] assevera com muita propriedade que o indivíduo da contemporaneidade está envolto em um contexto social muito mais flexível, podendo ser considerado como um "*multivíduo*". A explicação que dá sobre este termo se fundamenta na figura de "uma pessoa, um sujeito, que tem uma multidão de eus na própria subjetividade. Isto é, o plural de eu, não é mais nós, como no passado" (CANEVACCI, 2007, on-line).

[28]Entrevista realizada para a publicação Sextante – Fabico/UFRGS, sob a orientação do jornalista Wladymir Ungaretti, em Agosto de 2007.
Disponível em http://www.overmundo.com.br/overblog/entrevista-com-pensador-massimo-canevacci Acesso em Out.2010.

Nesta perspectiva, o protagonismo juvenil tem sua ancoragem em um tempo onde as possibilidades ocorrem através das várias transformações em formas diferenciadas de pensar, de sentir e se expressar ocasionando uma “multiplicidade de identidades, de eus, que é o multivíduo” (CANEVACCI, 2007, on-line).

Muitas são as características que podem melhor “delinear” a figura do jovem. Entre as mais relevantes é possível destacar: uma geração tecnoliterata, onde as instruções e as informações obtidas são originárias da Internet com possibilidades de que o imaginário juvenil transite por diferentes, mas não excludentes simbolismos; jovens “pluriversos” (CANEVACCI, 2005) com perspectivas de universos plurais e sensibilidades múltiplas; jovens com um maior tempo de permanência na casa dos pais, mesmo depois de atingir a idade adulta, prorrogando o seu tempo de assumir responsabilidades e a construção de famílias; jovens que usam as novas tecnologias mas não questionam as informações oriundas desse meio de comunicação; uma geração over onde 24 horas é muito pouco para viver e tudo deve ser feito de modo rápido e imediato; entre outras (MARGULIS; URRESTI, 1998; BORELLI, 2004, 2005, 2008; ABRAMO; BRANCO, 2005; QUINELLO, 2007; LARA, 2008).

Diante de comportamentos tão múltiplos deixou de ser confortável o uso da nomenclatura juventude, já que a denominação utilizada no singular não condiz com as perspectivas de relações compartilhadas, inseridas em grupos ou “tribos” (MAFFESOLI, 1993). Sendo assim, parece ser mais compreensível classificar os jovens como integrantes da categoria JuventudeS, de modo que a trajetória de ideologias que trazem consigo possa mostrar que são capazes de transitar “entre o repúdio da sociedade e o refúgio na fusão tribal” (MARTIN-BARBERO, 2008, p.22).

O processo de construção de identidade juvenil se encontra fundamentado, sobretudo, nas relações alteritárias onde a troca das experiências constrói um novo sujeito social. O pertencimento do jovem a um determinado grupo social torna-se importante na contribuição do processo de construção de sua própria identidade. Desse modo, se entende que “categoria” juvenil não deveria ser identificada por características homogêneas, evidenciando a existência de uma manipulação social e denunciando a proposta de estudar e investigar esta categoria como “um grupo constituído dotado de interesses comuns” (BOURDIEU, 1983, p.113).

Assumindo a posição de pesquisadora, parece-me desrespeitoso considerar os jovens todos iguais e suscetíveis a um mesmo padrão de critérios investigativos. Há que se pensar, conforme Novaes (2006), que

> (...) existem grupos e segmentos juvenis organizados que falam por parcelas da juventude, mas nenhum grupo tem a delegação de falar por todos aqueles que fazem parte da mesma faixa etária.(...) qualquer que seja a faixa etária estabelecida, jovens com idades iguais vivem juventudes desiguais.(p.105)

O olhar crítico para e sobre a juventude, de modo fixo e pontual, aponta para o risco de uma análise descontextualizada e precária sobre a identidade desses sujeitos. Ver o jovem como representante dos vários movimentos de transformação social é uma das opções encontradas com o objetivo de buscar a conexão entre a formação do novo perfil da juventude e o novo modelo de sociedade tecnológica.

Tomar o jovem como objeto de estudo e não considerar a apropriação de suas relações com os atuais avanços tecnológicos e as consequências que estas provocam em suas atitudes se resume em acumular teorias sem significado e sem sentido para a proposta investigativa.

Compreender as novas relações de sociabilização juvenil é olhar para o jovem como sujeito construtor e integrante de uma cultura midiática que o acolhe. Desse modo “a socialização é própria da juventude e a formação de redes tornou-se imprescindível para a geração atual. [...] Gostam de ter amigos no exterior, encontrar conhecidos em viagens e estabelecer contatos que os ajudem a chegar onde querem – literal e metaforicamente” (SALZMAN, MATATHIA, OREILLY, 2003, p. 174).

Novos desafios e realidades diferenciadas indicam a todo instante que já não é mais possível desprezar articulações que envolvem os conceitos de cultura, mídias digitais e identidade juvenil. Esse é o tempo de um novo contexto social onde a tecnologia digital multiplica as realidades sociais potencializando as comunicações descentralizadas. Desse modo é importante considerar esta realidade social responsável pelas várias representações juvenis. O jovem vivencia uma enorme intimidade cotidiana com o uso das mídias digitais articulando formas diferenciadas de relacionamento. Para Santaella (2004), esse “novo” conceito de cultura admite o indivíduo com uma identidade instável, o que supõe que a formação de múltiplas identidades sofre um processo contínuo.

Portanto, são muitas as questões que devem ser discutidas e analisadas na elaboração destas representações. Quem são os jovens de hoje? Que funções desempenham na atual sociedade tecnológica? Que perfil geracional revelam? Que tipo de desafios propõem aos sistemas educacionais?

Certamente, é possível reconhecer que, em tempos atuais, estes jovens são muito mais autores de suas próprias ações e reações, são sujeitos culturais e praticantes em ato. Trata-se de uma geração que propõe um novo desenho de suas práticas sociais não perdendo o foco nem na cultura nem nos avanços tecnológicos.

Muitos estudos e pesquisadores se debruçam no empenho de conceituar e definir as principais características dos jovens contemporâneos. Nesse sentido, estes se destacam como atores principais de um cenário em que atuam e protagonizam momentos diversificados em que são envolvidos em sua trajetória pelo meio cultural e pela ideologia difundida pelas mídias digitais.

No diálogo com Tapscott (1999, 2010) é possível perceber como se deu este trajeto e quais denominações foram atribuídas aos jovens dessas diversas épocas. Conforme o autor, a primeira geração denominada de *Baby Boom*, aqueles nascidos, mais ou menos, entre as décadas de 50 e 60, tiveram seus valores, lutas e conquistas formadas sob os moldes da televisão. Em seguida surge a geração dos *Baby Bust*, (Geração X), os nascidos entre as décadas de 60 e 70. Esta geração considerou os meios de comunicação apenas como um instrumento para armazenar informações (TAPSCOTT, 1999, 2010).

Considerando os avanços culturais e as mudanças sociológicas, uma nova geração começa a se caracterizar. Trata-se da Geração Internet, conhecida também como a Geração do Milênio ou Geração Y. Nascidos entre as décadas de 80 e 90, esta geração se destaca pelo uso intensivo da tecnologia que usa a Internet e pela relação interativa que até então os meios de comunicação não ofereciam. Um pouco mais adiante vislumbra o nascimento de uma nova geração: a geração Z. Ainda sem suas características próprias bem definidas, compreende os nascidos no período dos anos 90 até 2009 e permanecem sempre conectados sem a necessidade de um computador.

Com os dispositivos móveis, o contato com as tecnologias avançadas acontecem naturalmente e com grande disponibilidade. A internet tornou-se parte indispensável do cotidiano destes jovens e o telefone celular não está disponível apenas para estar só ao ouvido, mas também, sempre diante dos olhos.

A maneira de lidar com as informações, evidenciada pela fácil circulação das notícias e pela rápida transmissão dos saberes, justifica a relação de imediatismo e instantaneidade que os jovens mantêm diante dos fatos, de modo que sejam privilegiadas as atitudes e os comportamentos relacionados ao momento presente.

A prática comum entre estes jovens é o uso simultâneo de diferentes meios midiáticos, caracterizando-os como sujeitos multitarefas marcados pela experiência da instantaneidade e do fluxo (MARTIN-BARBERO; REY, 2004, p.35). Jovens com estas características conseguem estudar, usar o celular, navegar na internet, ouvir música e se conectar às redes sociais, tudo ao mesmo tempo. Estar conectado a vários links e realizar atividades diferenciadas, proporciona a estes a sensação de liberdade que rompe com a linearidade e a homogeneidade.

O tipo de comunicação que os envolve é aquela via interface digital oferecida pela mídia, onde as relações são constituídas de forma imediata e articuladas no momento presente. Para Hall (2002),

> quanto mais a vida social se torna mediada pelo mercado global de estilos, lugares e imagens, pelas viagens internacionais, pelas imagens da mídia e pelos sistemas de comunicação globalmente interligados, mais as identidades se tornam desvinculadas – desalojadas – de tempos, lugares, histórias e tradições específicos e parecem 'flutuar livremente' (p. 75).

Sendo assim, o sentido de desterritorialização presente no contexto da cultura digital contribui para que, a cada momento, novas subjetividades e identidades sejam recombinadas através do fluxo móvel e contínuo que o ambiente virtual em conexão interativa oferece.

A interatividade, que não considera nem tempo nem espaço, é cobiçada pelo jovem como um padrão de comunicação que torna dinâmicas e alteritárias as formas de relacionamento, sugestionando o pensamento para a possibilidade de criação de um novo sujeito, ainda que virtual. Lemos (2010) adverte que "isso não significa [...] que não teremos mais corpo orgânico, sentimentos humanos, nem relações fundadas na vizinhança física, classes ou faixas etárias. [...] nossa identidade se ligará diferentemente aos nossos conhecimentos, centros de interesse, competências sociais e linguísticas" (p.202). Também Santaella (2003) ressalta que "as máquinas vão ficar mais parecidas com o ser humano e não ao contrário.[...] Se elas são crias nossas, inevitavelmente carregam dentro de si nossas contribuições e paradoxos" (p.30).

A dinamicidade desse processo comunicacional interativo “pressupõe que haja necessariamente intercâmbio e mútua influência do emissor e do receptor na produção das mensagens transmitidas. (...) emissor e receptor trocam continuamente de papéis” (SANTAELLA, 2004, p.160).

Imerso nessa realidade o jovem sai da zona de fragilidade e insegurança para se sentir criador e autor de seu próprio eu. Lemos (2010) revela que um dos princípios básicos da cibercultura é a relação entre o jovem e o ambiente virtual, que acontece principalmente, através de uma conexão aberta e generalizada. Sendo assim, “falar livremente e nos agregar àqueles que pensam como nós”, através da conexão em rede, supõe uma “potência política, social, econômica gigantesca” (LEMOS, 2010, on-line).

Ainda que estejam muito envolvidos pelas relações virtuais, os jovens continuam valorizando seus círculos de amizade privilegiando as relações presenciais dinamizadas pelo olhar e pelos toques das sensibilidades. Os jovens, seja dentro ou fora do ambiente escolar, percebem e assumem a relação social como uma experiência que passa fortemente pela sensibilidade (MARTIN-BARBERO, 2008). Contradizendo o que para que alguns educadores seria um sinal de isolamento e desvinculação da realidade, Martin-Barbero (2008, p.23), em sua pesquisa de 2003, afirma que “a juventude que usa frequentemente a internet segue igualmente frequentando a rua, curtindo festas nos fins de semana e preferindo a companhia ao isolamento”.

São estes os jovens que primam por imediatismo, por ubiquidade, por experiências coletivas, por instantaneidade, por distribuição e dispersão de controle, por diferentes identidades, variadas subjetividades, enfim, uma nova estrutura da cultura juvenil: os “ciber-jovens”. Estes são os que causam nos pesquisadores a angústia por uma definição delimitada por regras e padrões. Entretanto, não é possível definir o que se encontra em constante transformação. O jovem inserido no ciberespaço sofre metamorfoses de identidades reunidas em identidades múltiplas, assim como é, por natureza, a identidade humana. Para Santaella (2007),

> [...] a novidade do ciberespaço não está na transformação de identidades previamente unas em identidades múltiplas, pois a identidade humana é, por natureza, múltipla. A novidade está, isso sim, em tornar essa verdade evidente e na possibilidade de encenar e brincar com essa verdade, jogar com ela até o limite da transmutação, da metamorfose; enfim, da “mutamorfose” identitária.(p.97)

4 MULTILINEARIDADE DO CONHECIMENTO: O MOVIMENTO DOS SABERES.

(...) melhor do que o estudo do espaço, a geometria é a investigação do “espaço intelectual” já que, embora comece com a visão, ela caminha em direção ao pensamento, vai do que pode ser percebido para o que pode ser concebido.
Wheeler (1981)

Pode-se dizer que o ritmo imposto à apropriação dos saberes pela dinâmica cibercultural é muito mais sedutor para as novas gerações do que o ritmo da dinâmica da aprendizagem baseada na cultura impressa, cuja linearidade e progressividade são incoerentes com os modos de ser e de aprender dos jovens. Nesse sentido, é também possível dizer que o ciberespaço é o lugar privilegiado para acolher essa geração ávida por experimentar diferentes formas de comunicação e de aprendizagem. As mudanças dos saberes e das práticas estabelecidas neste ambiente sócio-técnico tornam obsoletos os processos de ensino-aprendizagem verticais que supõem a hierarquia entre ensinantes e aprendentes. A diversidade das atividades humanas incrementa um processo cada vez mais veloz de “aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos” (LÉVY, 1999, p. 159).

Com muita frequência constata-se que a oferta de um aprendizado significativo da matemática demanda um processo metodológico inovador, com novas abordagens, capaz de dar conta de contextualizar os conteúdos, relacionando-os às necessidades e experiências dos alunos. Trata-se, portanto, de superar a dimensão mecânica da aprendizagem que, separando ciência e vida, subtraem da matemática o cotidiano dos sujeitos aprendentes. Bakhtin (2006 a) explica a necessidade dessa superação, esclarecendo que

> Chama-se mecânico ao todo se alguns de seus elementos estão unificados apenas no espaço e no tempo por uma relação externa e não os penetra a unidade interna do sentido. As partes desse todo, ainda que estejam lado a lado e se toquem, em si mesma são estranhas umas às outras. Os três

> campos da cultura humana - a ciência, a arte e a vida - só adquirem unidade no indivíduo que os incorpora à sua própria unidade (p. XXXIII).

Nesse sentido, compreende-se porque o entendimento dos conteúdos da matemática passa pela palavra. O raciocínio lógico não se sustenta somente com a representação dos números. O entendimento mental do lógico só acontece quando se consegue expressar a compreensão obtida através das palavras e exteriorizar o discurso interno. Nesse momento, a enunciação se concretiza fazendo-se objetivar externamente no contexto social.

A realidade objetiva que engloba os procedimentos de aprendizagem de matemática reúne as formas históricas e sociais que penetram nas interações humanas e são subjetivadas no contexto destas relações. O aprendizado dos conteúdos da disciplina pode sofrer alterações conforme o interlocutor e o contexto social que se propõe no momento da relação. Segundo Bakhtin (2003), “nosso discurso, isto é, todos os nossos enunciados (inclusive as obras criadas) são plenos de palavras dos outros, de um grau vário de alteridade ou de assimilabilidade, de um grau vário de aperceptibilidade e de relevância” (p. 294-295).

Ser capaz de desenvolver uma expressão matemática indica que o sujeito tem conhecimentos prévios necessários à elaboração da resposta esperada ao problema proposto. Somente de posse de conceitos adquiridos anteriormente, ele apresentará uma ação responsiva diante da resolução dos problemas atuais passando de interlocutor à respondente. Bakhtin (2006a) aponta que “os enunciados não são indiferentes entre si nem se bastam cada um a si mesmo; uns conhecem os outros e se refletem mutuamente uns nos outros” (p.297).

Considerando que o enunciado seja um ato individual, posicionado socialmente e com um destinatário definido, busca-se entender o seu processo de compreensão valorizando a descodificação dos símbolos. O enunciado que compõe o conteúdo específico da matemática assume um lugar de mediação para o aprendizado. Portanto, apreender o conteúdo de matemática não se resume ao reconhecimento dos símbolos porque o uso da matemática no contexto social implica no sentido dialógico que será conferido ao conteúdo. Para Bakhtin (2003), “o sentido sempre responde a certas perguntas. Aquilo que a nada responde se afigura sem sentido para nós, afastado do diálogo” (p.381). Para ele

> a significação pertence a uma palavra enquanto traço de união entre os interlocutores, isto é, ela só se realiza no processo de compreensão ativa e responsiva (...). Ela é o efeito da interação do locutor e do receptor produzido através do material de um determinado complexo sonoro" (BAKHTIN, 2006, p.135).

Estabelecendo uma relação entre o sentido bakhtiniano e o enunciado matemático, pode-se dizer que a compreensão deste último envolve a mediação do diálogo entre ensinantes e aprendentes. O processo de aprendizagem que prescinde da relação dialógica compromete, portanto, a apropriação significativa do conteúdo que, não correspondendo às situações problemáticas que ocorrem no âmbito do cotidiano, levam os alunos à frequente dúvida: para que serve o que se aprende na escola?

No que se refere à matemática, seria necessário priorizar a descodificação dos símbolos como um auxílio para uma melhor compreensão dos enunciados propostos. Somente uma relação dialógica possibilita que os signos reflitam sentidos coerentes capazes de garantir o processo de compreensão e, portanto, de contribuir para um melhor aprendizado. Bakhtin (2006) assevera que

> enquanto uma forma linguística for apenas um sinal e for percebida pelo receptor somente como tal, ela não terá para ele nenhum valor linguístico. A pura "sinalidade" não existe, mesmo nas primeiras fases da aquisição da linguagem. (...) o elemento que torna a forma linguística um signo não é sua identidade como sinal, mas sua mobilidade específica; da mesma forma que aquilo que constitui a descodificação da forma linguística não é o reconhecimento do sinal, mas a compreensão da palavra no seu sentido particular, isto é, a apreensão da orientação que é conferida à palavra por um contexto e uma situação precisos, uma orientação no sentido da evolução e não do imobilismo (p.95)

Diante da necessidade de produzir novos conhecimentos, capazes de atuar em uma realidade em constante transformação, novos rumos e estratégias estão surgindo no campo educacional. Há muito se busca um novo modelo educacional onde a figura imponente do professor não seja mais tão predominante. Entretanto, apesar dos resultados de tantas pesquisas que indicam a urgência dessa transformação, transpor essa cultura escolar tradicional não é tarefa fácil, como eu mesma tenho percebido ao longo desses anos dedicados ao magistério.

Como já disse anteriormente, foi o mal-estar com a constatação da distância entre o modo pelo qual o professor ensina e modo pelo qual, hoje, o aluno aprende que me levou a definir meu objeto de estudo. Pesquisar sobre as estratégias e os

modos de como apreender conceitos de geometria espacial evidenciaram a importância do saber representar, visualizar e interpretar as figuras geométricas e com estas habilidades contribuir para um aprendizado significativo da geometria. A fim de estabelecer um diálogo que possa justificar este pressuposto me apoio nas teorias da Transposição Didática (Yves Chevallard, 1991) e Transposição Informática (Nichollas Balacheff, 1994) que propõem uma nova linguagem para a aprendizagem através de instrumentos como livros, fotos, histórias, jornais, vídeos, computador, internet e outros.

4.1 **A importância do conhecimento geométrico**

É importante perceber quais dimensões a geometria assume quando inserida no contexto cotidiano, e que importância tem essa percepção para um melhor aprendizado. Bicudo (1989) destaca que a existência da geometria não se encontra na esfera psíquica, “uma vez que ela não existe como algo pessoal, dentro da esfera subjetiva do ser conhecedor, mas está objetivamente presente no mundo para ser vista e compreendida por qualquer um que para ela se volte intencionalmente” (p.54).

Os resultados empíricos referentes às demarcações de terras, cálculos astronômicos para fixação de calendários, construções arquitetônicas, determinação de áreas e volumes, entre outros, originaram os primeiros conhecimentos de natureza geométrica que hoje se apresentam com dimensões diferenciadas. Entretanto, somente por volta do ano 300 a. C., com Euclides de Alexandria, na Grécia, foi que a geometria alcançou sua sistematização, sendo considerada modelo de organização do conhecimento em várias áreas.

A partir das concepções axiomáticas desvendadas por Euclides, tem-se a divisão dos conceitos geométricos pautados em dois diferentes métodos lógico-dedutivos: Geometria Euclidiana e Geometria Não-Euclidiana.

A geometria grega tal qual foi concebida por Euclides, denominada por Geometria Euclidiana, está restrita ao saber que relaciona a construção dos traçados com a lógica. Em sua síntese sobre o conhecimento geométrico, na obra entitulada “Os Elementos”, Euclides apresenta os axiomas sugerindo a sua construção através

do traçado que permite o recurso visual. Nesse sentido Nacarato (2003) faz entender que “a visualização pode ser considerada como a habilidade de pensar, em termos de imagens mentais (...), naquilo que não está ante os olhos, no momento da ação do sujeito sobre o objeto” (p. 78).

No campo específico da geometria euclidiana estão inseridas várias ramificações para o aprendizado desta disciplina, a saber: Geometria Analítica (geometria cartesiana ou de coordenadas que utiliza os princípios algébricos), Geometria Descritiva (voltada para o desenho técnico), Geometria Plana (utiliza sua representação visual em apenas um plano), Geometria Espacial (sua projeção visual utiliza dois ou mais planos sendo considerada como uma extensão da geometria plana), entre tantas outras que ainda podem ser identificadas, mas cuja descrição não cabe nos limites deste texto.

A Geometria Não-Euclidiana teve seu início consolidado por via das descobertas que Gauss (1777-1855), Lobachevski (1793-1853), Bolyai (1802-1860) e Rieman (1826-1866) fizeram com seus estudos ao tentar discordar de um dos postulados de Euclides[29]. Embora não neguem a validade da Geometria Euclidiana, estes estudiosos matemáticos, a partir das afirmações de Euclides, chegaram a conclusões mais avançadas e satisfatórias a respeito de uma nova geometria que admite os espaços curvos e que ficou conhecida como a Geometria Não-Euclidiana. Segundo Pais (2002) é aquela que abre “espaço para novas formas de conceber uma estrutura lógica, criando axiomas e teoremas incompatíveis com os anteriores, não havendo como falar em contradições, pois cada qual constitui um sistema axiomático independente” (p.43).

Para exemplificar este contexto geométrico podem ser consideradas as ramificações, tais como a geometria esférica, a geometria diferencial, a geometria hiperbólica, a geometria fractal e a geometria projetiva.

Vale ressaltar que a dimensão fractal, com suas formas caóticas e estranhas, originam um novo ramo da matemática designado como Geometria da natureza (geometria fractal). A melhor abstração e compreensão dessas formas acontecem por meio da relação estabelecida com a descrição de alguns fenômenos naturais,

[29] Trata-se do V postulado que diz ser verdade que se uma linha reta cortar duas outras retas de modo que a soma dos dois ângulos internos de um mesmo lado seja menor do que dois ângulos retos, então essas duas retas, quando suficientemente prolongadas, cruzam-se do mesmo lado em que estão esses dois ângulos.

tais como a estrutura da casca de uma árvore, a forma de algumas raízes (gengibre, por exemplo), as nuvens, entre outros.

Entretanto, uma importante distinção ainda deve ser ressaltada para um melhor entendimento dos conceitos geométricos. Trata da diferença existente entre a figura geométrica e os sólidos geométricos.

As figuras geométricas são aquelas formadas por linhas retas fechadas (quadrado, retângulo, triângulo,...) e por linhas curvas fechadas (círculo). Estas figuras são representadas em um único plano[30] e por isso estão inseridas na dimensão plana da geometria.

Os sólidos geométricos representam os volumes presentes na constituição das figuras geométricas. Os sólidos se dividem em duas classificações: poliedros, determinados somente por superfícies planas (paralelepípedo, cubo, pirâmide) e não poliedros, determinados por superfícies planas e curvas (cone e cilindro). Os sólidos geométricos são representados em planos tridimensionais e por isso se inserem na dimensão espacial da geometria.

A escolha, neste estudo, dos conceitos espaciais da geometria atende a exigência da grade curricular do terceiro ano do Ensino Médio, ciclo escolar básico onde se encontram os sujeitos envolvidos na pesquisa.

Os conceitos de geometria, conforme afirma Fainguelernt (1999) se apresentam como de fundamental importância no desenvolvimento da noção do pensamento espacial do sujeito, conferindo a este um aprimoramento na habilidade da percepção e no raciocínio ativado pela visualização. Conforme a autora, “a geometria exige uma maneira específica de raciocinar, uma maneira de explorar e descobrir. Não é suficiente conhecer bem Aritmética, Álgebra ou Análise para conseguir resolver situações em geometria” (p.49).

Estas habilidades mostram-se essenciais para uma melhor orientação de movimento, exigida ao indivíduo, assim como uma melhor compreensão das suas atividades diárias fazendo uma leitura dialógica com o próprio contexto cotidiano. Estar inserido em uma sociedade onde as fontes de comunicação e informação priorizam o uso das imagens requer a capacidade de desenvolver a percepção do espaço ocupado e o modo de comunicação com este. A deficiência dessa

[30] Superfície regrada não fechado determinado por 3 pontos não colineares (que não estão na mesma reta).

percepção espacial pode ocasionar ao sujeito experiências de tensão e insegurança em situações rotineiras e diárias.

Autores e pesquisadores vários, como Lorenzato (1995), Fainguelernt (1999), Pires, Curi e Campos (2000), Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2004), entre outros, têm contribuindo com estudos que visam mostrar como o ensino da geometria pode ser melhor contextualizado e prazeroso se for trabalhado através de técnicas pedagógicas inovadoras e criativas propostas pelos docentes. Pires, Curi e Campos (2000) ressaltam a importância dos conceitos geométricos para desenvolver no sujeito uma habilidade específica do pensamento que o torna capaz de compreender, representar e descrever, organizadamente, o cotidiano em que vive. Também Lorenzato (1995) aponta que a primordial finalidade do aprendizado da geometria é a formação dos indivíduos. Para o autor, tais conceitos podem contribuir para que os sujeitos tenham uma melhor compreensão das situações do dia-a-dia.

Embora a capacidade de abstrair seja necessária para melhor entender os conceitos geométricos, a origem destes conceitos está localizada no mundo real e com muitas possibilidades de aplicação em várias áreas do conhecimento da vida cotidiana, como o comércio, a saúde, a agricultura, a arquitetura, a astronomia, a tecnologia, entre outras.

Conforme Orientações Curriculares para o ensino Médio (BRASIL, 2006)[31]

> o estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do quotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. (BRASIL, 2006, p.75)

De um modo geral, o estudo do conteúdo que envolve os conceitos geométricos, principalmente os espaciais, quando são abordados pelos professores nas salas de aula, o que nem sempre isso acontece, ocorre como um repasse mecânico da aplicação das fórmulas que se apresentam desvinculadas do processo de construção do conhecimento do jovem, seja dos conceitos já apreendidos pelos

[31] Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf . Acesso em 23 nov. 2010.

educandos seja da realidade cotidiana vivida e trazida por eles para o ambiente escolar (MORACO, 2006).

Esta ramificação da disciplina de matemática tem sido responsável por altos índices de notas abaixo do nível desejado, uma vez que os alunos encontram dificuldades em responder às habilidades exigidas para esta dimensão da geometria, como abstrair, perceber, imaginar, simular, criar, representar, visualizar e argumentar. Minha experiência com o ensino dos conteúdos de geometria tem me colocado em contato com essa situação que reflete o quanto é difícil para os alunos abstrair os conceitos que estruturam a construção das figuras geométricas, sendo essa uma constante no cotidiano em que atuo.

Pirola (1995), Viana (2000), chamam a atenção para estas dificuldades que são evidentes nos educandos quando se refere ao reconhecimento das figuras geométricas (planas ou espaciais). Logicamente, existem os jovens que apresentam uma dificuldade maior do que outros, no entanto, conforme afirma Krutetsky (1976) todos os sujeitos, com mais ou menos dificuldade, são capazes de aprender a geometria. Nesse sentido, deve existir um cuidado por parte do educador de modo que não generalize a aprendizagem, exigindo que todos desenvolvam as mesmas habilidades espaciais da mesma forma e no mesmo período de tempo. Essa reflexão é coerente com as contribuições que Vigotski (1998) traz quando refere-se à diferença entre desenvolvimento real – avaliado pela capacidade de resolver situações problemáticas individualmente – e desenvolvimento proximal – medido pela capacidade de resolução de problemas interacionalmente ou com a ajuda de alguém mais experiente, seja o professor, sejam os colegas.

Cabe aqui uma reflexão de Pierre Lévy em torno do entendimento sobre a importância da percepção para a aprendizagem. Nesse sentido, o autor considera que “o paradigma da cognição não é o raciocínio, mas sim a percepção (2010, p.158). Este pressuposto supõe que para cada um dos processos perceptivos serão arquivadas informações que poderão ser utilizadas, ou não, para a nova percepção, dependendo da frequência com que essa informação for utilizada. Por exemplo, se a percepção sobre os conceitos geométricos que definem a figura do quadrado for utilizada com frequência, a cada vez que um quadrado for visualizado serão identificadas estas informações arquivadas sobre a figura. Neste sentido, “não haverá diferenças essenciais entre percepção, aprendizagem e memorização, mas sim uma única função psíquica que poderíamos chamar, por exemplo, de

“experiência”, mantendo toda a ambiguidade da palavra” (LÉVY, 2010, p.158). Aqui, certamente, caberia um novo direcionamento de uma discussão sobre a questão que envolve o termo experiência que poderiam ser longamente argumentadas mas que vou optar por não fazê-lo neste momento.

Trazendo para o diálogo as considerações de Vigotski é possível entender que o sujeito constrói e interpreta o mundo ao seu redor por meio de percepções e significações. Vigotski (2004) afirma que a percepção é um elemento do nosso pensamento e está presente no nosso cotidiano. Sendo assim “(...) a percepção do homem atual se transformou em uma parte do pensamento em imagens, porque ao mesmo tempo em que eu percebo vejo o que eu percebo. O conhecimento do objeto é simultâneo à percepção do mesmo, (...)” (VIGOTSKI, 2004, p. 110).

O processo cognitivo geométrico se apóia muito mais sobre soluções perceptivas do que no encadeamento de um raciocínio que utiliza uma lógica clássica e formal. Nesse contexto, três grandes capacidades cognitivas humanas se evidenciam: a faculdade de perceber, a de imaginar e a de manipular (LÉVY, 2010). Trazendo o destaque para a percepção, Lévy (2010) nos diz que

> a faculdade de percepção ou do reconhecimento de formas é caracterizada por sua grande rapidez. O sistema cognitivo se estabiliza em uma fração de segundo na interpretação de uma determinada distribuição de excitação dos captadores sensoriais. Reconhecemos imediatamente uma situação ou um objeto, encontramos a solução de um problema simples, sem que para isso tenhamos que recorrer a uma cadeia de deduções conscientes. Nisto, somos exatamente como os outros animais. A percepção imediata é a habilidade cognitiva básica.(p.159)

A percepção ocorre de acordo com as informações que são oferecidas pela figura em análise. As propriedades e as variações que ocorrem no objeto que está sendo analisado são elementos constitutivos do processo perceptivo. O ato de bem perceber está fundamentado na capacidade de deixar-se sensibilizar pelas transformações ocorridas. A percepção alicerça e promove a inteligência que por sua vez organiza as informações recebidas e percebidas.

A inteligência, entretanto, instiga a construção do pensamento lógico-dedutivo respondendo a uma “indagação feita pelo sujeito” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.534). Para o autor, o desenvolvimento da inteligência no indivíduo não é uma estrutura imposta e tem a sua origem na sensibilidade da percepção adquirida pelo indivíduo. O processo intelectual entende que a solução do problema é antecipada ao indivíduo

através das suas lembranças que são retomadas neste ato. Fazendo a relação com o cotidiano da aprendizagem, significa dizer que os conteúdos apreendidos anteriormente ao momento da ação não são esquecidos nem descartados, mas funcionam como “trilhas” que conduzem para reta final, ou seja, a solução. A busca contínua pelo resultado e o desejo de encontrá-lo propicia “o mistério da inteligência” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.535). Nesse sentido se entende porque indivíduos diferentes apresentam intelectos diferentes, considerando que a inteligência pode ser aguçada e provocada conforme o desafio que o sujeito assume para si na procura por uma resposta. Na fala de Merleau-Ponty (2006),

> as transformações são autorizadas pelos dados sensíveis, mas não são percebidas. Se na inteligência a estruturação fosse imposta, todos os seres humanos seriam do mesmo modo capazes de reorganização. Portanto, é na perspectiva da solução que os elementos da figura são ressaltados. Há então antecipação da solução, a solução manifesta sua eficácia antes que a transformação ocorra; um resultado que não está presente já está operando.(...) O ato intelectual não é, pois, explicável no modo como certos elementos da figura são utilizados pelo indivíduo.(MERLEAU-PONTY, 2006, p.535)

Retomando a discussão para as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de apreensão e elaboração dos conceitos geométricos, tomo o pensamento de Morin (2005) sobre “complexidade” para me ajudar a refletir sobre essa questão, detendo-me no que o autor destaca sobre a compartimentalização do saber e, portanto, sobre a desconexão da parte com todo e do todo com as partes.

Para Morin (2005), é preciso “sensibilizar para as enormes carências de nosso pensamento, e compreender que um pensamento mutilador conduz necessariamente a ações mutilantes” (p.15). A sociedade contemporânea, ininterruptamente, intenta conduzir o pensamento humano para uma “hipersimplificação” (MORIN, 2005) dos fatos e dos acontecimentos. As informações condensadas e estritamente objetivas não permitem a interpretação e, consequentemente, inibem o progresso de um pensamento complexo.

Pensar a compreensão dos conceitos geométricos induz priorizar a valorização por uma complexidade do método lógico-dedutivo que propõe a verificação e realização de experimentos. A vida cotidiana e os afazeres diários estão prenhes de situações complexas que são colocadas à prova a todo momento.

Características como a incerteza, a indeterminação, a inconclusão, a fragmentação, o diálogo entre ordem/desordem, necessidade/acaso, e outras, são

apresentadas por Morin (2005) como adjetivos aderentes à definição do pensamento complexo, embora seja preciso esclarecer que, para o autor, “o pensamento complexo não recusa de modo algum a clareza, a ordem, o determinismo. Ele os considera insuficientes (...)” (MORIN, 2005, p.83).

O modo de conhecimento que a sociedade hoje nos impõe “opera por seleção de dados significativos e rejeição de dados não significativos” (MORIN, 2005, p.10). O método fragmentário e mecanicista a partir do qual o conhecimento é conduzido mostra-se incompleto e insatisfatório. O desmembramento que individualiza e isola os campos disciplinares, a compartimentalização do pensamento e a fragmentação das relações pessoais são fortes características disjuntivas que compactuam com a proposta do pensamento simplificador.

Essas propostas de conduta para o direcionamento do pensar atribuem ao ser humano a característica de ser fracionado, segmentado, que se separa do seu ambiente e da relação com o outro, perdendo a capacidade para o diálogo.

Mas, afinal, o que é a complexidade? Para Morin (2005),

> a um primeiro olhar, a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico. Mas então a complexidade se apresenta com traços inquietantes do emaranhado, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza...(p.13)

A epistemologia da complexidade visa entender o ser humano na sua capacidade de auto-organização e valorização da sua própria relação com o outro. O pensamento complexo, opondo-se ao pensamento linear, propõe uma dicotomia que é antagônica e complementar e que poderá resultar em um “conjunto de novas concepções, de novas visões, de novas descobertas e de novas reflexões que vão se acordar, se reunir” (MORIN, 2005, p.77).

Diante destas considerações, Morin sugere três princípios norteadores e metodológicos aos quais podem ser articulados o conhecimento e o pensamento complexo: o princípio dialógico, o princípio da recursão organizacional e o princípio hologramático.

O princípio dialógico do conhecimento visa, principalmente, valorizar o sujeito na sua concretude, como um ser racional, lógico, empírico, sensível, afetivo,

relacional e conectado com sua realidade de vida. Aqui, neste contexto, se concentra um dos principais argumentos em que a complexidade do pensamento, conforme Morin, desafia o pensamento simplificador.

A recursão organizacional permite pensar a construção do conhecimento como um círculo onde não se identifica nem o início e nem o fim, ou seja, “indivíduos produzem a sociedade que produz os indivíduos. Somos ao mesmo tempo produtos e produtores” (MORIN, 2005, p.74), que nos distinguimos e nos mesclamos, compondo o desenho da nova tessitura social. Conforme Morin, “a ideia recursiva é, pois, uma ideia em ruptura com as ideias lineares de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura/superestrutura, já que tudo o que é produzido volta-se sobre o que o produz num ciclo ele mesmo autoconstrutivo, auto-organizador e autoprodutor” (MORIN, 2005, p. 74).

O princípio hologramático permite considerar que o conhecimento se constitui como parte na relação com um todo. As partes compõem um todo assim como o todo acolhe as partes. Um não tem sentido sem o outro. Morin faz uso das palavras de Pascal que formulou a ideia de que “não posso conceber o todo sem as partes e não posso conceber as partes sem o todo”. Nesses termos, o paradoxo que se pode entrever da relação entre este princípio e o processo de construção de conhecimento é o fato que a projeção linear e tradicional de aprendizagem seja imobilizadora (MORIN, 2005).

A proposta por uma educação que se pretende complexa necessita do investimento em modelos educacionais inovadores e que sejam capazes de questionar os paradigmas que reduzem e fragmentam as propostas atuais. Descompartimentalizar o conhecimento sugere um olhar holístico para o sujeito, buscando uma integralização das suas partes com um todo no qual está inserido cotidianamente, com a possibilidade de devolução do saber apreendido tornando concreto o processo dialógico com o ambiente social. Portanto, “a própria ideia hologramática está ligada à ideia recursiva que está ligada, em parte, à ideia dialógica” (MORIN, 2005, p. 75).

4.2 **Por uma ressignificação da geometria**

Como já abordado anteriormente, o índice de aproveitamento dos alunos, referente aos conteúdos de Matemática, enquanto área de conhecimento, tem se apresentado como os mais baixos possíveis, conforme os resultados obtidos dos vários processos de avaliação[32]. Embora estes índices sejam responsáveis por muitas preocupações e se apresentem como objeto de interesse para o estudo de muitos pesquisadores, seja do campo da Educação seja do campo específico da Educação Matemática, ter a mera constatação de que esta é a disciplina que mais reprova ou aquela em que os alunos não desenvolvem as competências básicas mínimas exigidas pelas diversas avaliações, ainda não é suficiente para alterar a realidade e conquistar uma melhor qualidade no ensino, imprimindo nos alunos maior interesse e confiança em lidar com as situações-problema do cotidiano.

Tais dificuldades não são diferentes quando o conteúdo abordado é a geometria. Muito pelo contrário. Talvez a geometria seja, ainda, por todas as razões já enfatizadas, uma forte candidata que contribui para a exacerbação do número de evasões e reprovações na instituição escolar.

Não posso deixar de destacar um fator que corrobora com as dificuldades no processo de aprendizagem, muito embora não seja ponto de discussão desta pesquisa, que trata do conflito constante que vive o professor entre fazer o que acredita e o que lhe é imposto. Nesse sentido vale refletir sobre a dimensão que assume a importância das políticas públicas curriculares no confronto com a fragmentação das identidades profissionais. O docente se encontra em um lugar de constante insatisfação e desmotivado na conquista dos seus alunos para um aprendizado em que ele próprio não acredita. Conforme Charlot (2005), a ausência de mobilização intelectual do aluno gera a insatisfação do profissional. No entanto, sabe-se da necessidade de uma mobilização do professor para inovar as suas práticas, o que não é muito frequente nas atuais circunstâncias. A convivência constante com os mecanismos de regulação do trabalho, através das avaliações

[32] Atualmente, no ano de 2011, os alunos da rede pública do estado, do último nível do Ensino fundamental e dos três níveis do ensino Médio, são aferidos sobre os conhecimentos de Língua Portuguesa e Matemática bimestralmente, com a prova do Saerjinho. Depois, no fim do ano letivo tem a avaliação estadual do Saerj, além da avaliação nacional (Prova Brasil). A cada três anos, alguns alunos, são avaliados internacionalmente (Pisa).

frequentes, gera muitas tensões e contradições. Como se a competência de apreender, ou não, um determinado conteúdo estivesse, exclusivamente, sob a responsabilidade da prática docente. Desse modo, a fenda existente entre o currículo idealizado pelos órgãos responsáveis pelas políticas públicas e o currículo realmente praticado se alarga e neste espaço se encontra a sobrevivência do profissional. Sendo assim, talvez seja possível perceber que a mudança exigida ao professor irá acontecer quando este encontrar um sentido que justifique a proposta de implementar novas abordagens curriculares e metodológicas.

Retornando a reflexão para a importância sobre o ensino-aprendizagem de geometria vale saber que as competências para interpretar e representar figuras geométricas são solicitadas, constantemente, ao sujeito contemporâneo quando transpostas para suas atividades cotidianas. Segundo Gouvêa e Oliveira (2010), as formas de representação permitem o entendimento de que “as fronteiras entre o saber científico, o saber escolar e o saber do cotidiano encontram-se, no espaço escolar, mediadas, dentre outros fatores, pelo livro didático e por uma linguagem imagética que, por princípio, teria função de facilitar a construção do conhecimento” (p. 1).

O aprendizado de geometria, em sua maior parte, depende da observação atenta do objeto geométrico, da compreensão das relações estabelecidas entre as propriedades desse objeto e uma demonstração formal que legitime o processo de aprendizagem. Embora pareça simples cumprir todas essas etapas, obter um resultado efetivo desse processo constitui uma tarefa complexa.

Na perspectiva de Raymond Duval[33] o aprendizado de geometria está fundamentado em três importantes processos cognitivos que valorizam as capacidades de visualizar, construir e raciocinar. Conforme o autor (1995 apud ALMOULOUD, 2000), a visualização é o processo que estuda a representação espacial passando da ilustração de uma afirmação para uma representação de regras e métodos que visam a compreensão. A construção é o processo que realiza e executa a conexão entre as propriedades geométricas e sua representação através de instrumentos como réguas, compasso, softwares, etc. E, por último, o raciocínio, auxiliado por proposições como teoremas, definições e axiomas, é uma

[33] Filósofo e formado em psicologia é responsável por vários trabalhos na área da psicologia cognitiva e sobre a representação semiótica na aquisição do conhecimento matemático. Sua principal obra foi *Sémiosis et pensée humaine* (1995).

ampliação do conhecimento necessária para a prova e explicação. Estes processos podem ser realizados independentes uns dos outros, embora exista entre eles, uma sinergia que os entrelaça cognitivamente e os torna indispensáveis para a proficiência do conteúdo geométrico.

Em Geometria, o raciocínio exigido na resolução dos problemas por via das representações gráficas requer uma importante consciência na distinção entre desenhos e figuras, reconhecendo a importância do lugar que ocupam no processo de ensino-aprendizagem de geometria por facilitar, de modo gradual, a passagem do abstrato ao concreto. Para Laborde e Laborde (1992), a figura é o significado que assume a representação mental enquanto o desenho é a representação externa.

Uma demonstração geométrica tem como principal objetivo sustentar a veracidade de um argumento e legitimar os teoremas. Porém, conforme Balacheff (1988) e Duval (1992), nem sempre os argumentos são convincentes o suficiente para que os teoremas se tornem verdadeiros. Sendo assim Duval (1995, apud ALMOULOUD, 2007) dá ênfase para a função "heurística" da representação valorizando as interpretações autônomas que considera quatro tipos de "apreensão":

*sequencial – tem por objetivo reproduzir uma figura. Através da uma descrição informativa é possível alcançar a construção requerida;

*perceptiva – busca a interpretação das formas de uma figura em uma situação geométrica específica;

*discursiva – é o processo que interpreta os elementos da figura e realiza a tradução relacionando-os ao enunciado; e, finalmente,

*operatória – é o método que concebe as possíveis modificações na figura por via da compreensão adquirida da mesma e da reorganização perceptiva.

A importância do conceito de visualização para a aprendizagem geométrica encontra seu destaque também na teoria de Van Hiele (1986)[34] ao afirmar que o pensamento geométrico acontece em vários níveis e o primeiro deles é o reconhecimento visual que conduz ao entendimento da formalização do conceito. Contudo, existem estudos (KALEFF,1998) que colocam em dúvida este modo de pensar e consideram que o sucesso desta habilidade se concretiza com o apoio dispensado ao aluno, através de material concreto didático, de modo que este possa

[34] Van Hiele, P. **Structure and Insight**. Orlando: Academic Press, 1986.

manipular e manusear o objeto em estudo e formalizar, a partir de então, o conceito que pretende representar.

Diante de uma sociedade complexa, em constante transformação, as novas formas de aquisição do saber se destacam pela dinamicidade que provocam, principalmente por intermédio das novas tecnologias de informação e comunicação.

A dinamicidade, hoje, é sem dúvida, o fator que mais se opõe à tradicional forma de aquisição do saber e se apresenta como responsável pelo movimento contínuo das mudanças exigidas nos ambientes educacionais. Certamente, as escolas ainda encontram dificuldades e resistências em acompanhar progressivamente todo esse movimento, no entanto, não podem privar seus alunos da participação de experiências inovadoras, entre as quais destaca-se a que possibilita a interatividade e a cooperação próprias dos processos comunicacionais contemporâneos. As dimensões interativa e cooperativa têm a propriedade de colocar em mediação os conteúdos disciplinares com as experiências dos sujeitos.

Embora seja crescente o número de pesquisas que se dedicam a investigar a potência da interdisciplinaridade dos saberes no processo de aprendizagem, vale considerar que as experiências sociais e culturais também precisam ser valorizadas como saberes fundamentais para o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas hoje aos indivíduos (SANTOS, 2000).

Desse modo, é necessário que novas estratégias sejam encontradas para que a escola não fique alheia à realidade científica circundante, superando suas dificuldades em direção à construção de um novo campo de aprendizagem que, centralizado no dialogismo e na alteridade, possa promover uma maior aproximação do ambiente educacional com a realidade vivida por alunos e professores.

Para melhor acomodar esta necessidade de transposição, seja das questões relacionadas à didática seja das questões que envolvem a tecnologia informatizada, privilegio as contribuições conceituais da Transposição Didática[35] e da Transposição Informática[36] em diálogo com seus respectivos teóricos. Tendo em vista a especificidade do objeto, o destaque será dado para a inter-relação entre os conceitos de geometria e os da informática, especialmente os que se relacionam à dinâmica da cibercultura.

[35] Yves Chevallard (1991).

[36] Nichollas Balacheff (1994).

4.3 O movimento dos saberes: entre o ensino de geometria e a dinâmica cibercultural.

Na tentativa de melhor contextualizar esta trama processual entre aprendizado e construção do conhecimento, considerando a lógica da era digital, é importante evidenciar o lugar em que se encontra o conhecimento científico e como ocorre a passagem deste para o conhecimento escolar. Conforme afirma Melo e Urbanetz (2008), “no espaço e no tempo da aula, o professor tem como trabalho transformar os conhecimentos científicos adotados no currículo em conhecimentos a serem transmitidos e assimilados; construir exercícios, sequência didáticas razoáveis, etc., o que torna a tarefa de ensinar igualmente complexa” (p.112).

Esse movimento didático, onde o conhecimento científico é organizado na forma de conteúdos escolares e é transmitido pelo professor ao aluno, com a pretensão de que este o assimile da melhor forma possível, é denominado por Chevallard (1991) de Transposição Didática. Conteúdos escolares, nesta perspectiva, são definidos como o conjunto de saberes que o contexto social entende e determina como necessário a serem transmitidos ao educando (CHEVALLARD; JOHSUA, 1982).

O estudo da teoria[37] da Transposição Didática[38], atribuído a Yves Chevallard, didata francês do campo do ensino das matemáticas, apresenta pontos fundamentais que contribuem para uma melhor qualidade do ensino-aprendizagem. A teoria tem seus principais fundamentos nas questões que envolvem o ensino da matemática, o que não impede que seja oportunizado para qualquer outra situação de aprendizagem. Nesse sentido, alguns autores, brasileiros e internacionais, (CONRAUX, 2000; PINHO ALVES, 2000; ASTOLFI, 2002; MARANDINO, 2004;

[37] Considerando a distinção entre os termos conceito e teoria, alguns autores referem-se às ideias de Chevallard como uma teoria mesmo sem concordar com esta (Raisky e Caillot, 1996). Ricardo(2005) utiliza o termo teoria em um sentido mais ameno; Marandino(2004) considera como conceito e como teoria; Pinho Alves(2000) entende como conjunto de ações; Leite(2004) usa os dois termos sem fazer referência a um preferencialmente. Entendendo por conceito uma formulação de ideias, definição, caracterização, modo de pensar, concepção; e, por teoria um conjunto de princípios e opiniões sistematizadas. Sendo assim, neste estudo faço a opção de entender Transposição Didática como uma teoria.

[38] Na utilização deste termo será considerada a expressão defendida por Chevallard (1991) como Transposição Didática clássica, não considerando o estudo de sua ampliação por outros autores. Martinand (2003), por exemplo, faz uso do termo Transposição Didática Restrita.

LEITE, 2004; DALL'ASTA, 2004) já se permitiram um diálogo com as propostas conceituais de Chevallard considerando que estas podem favorecer um crescimento no nível de qualidade na educação, muito embora, esta teoria não represente, ainda, um referencial teórico consistente no campo das pesquisas em educação no Brasil.

Antes de dar continuidade à reflexão sobre esta teoria é conveniente buscar um sentido mais preciso e estabelecer a distinção existente entre os termos saber e conhecimento.

Para determinar bem esta distinção Pais (2010, p.12-13), afirma que "o saber é caracterizado por ser relativamente descontextualizado, despersonalizado e mais associado a um contexto científico, histórico e cultural", enquanto conhecimento "diz respeito a um contexto mais individual e subjetivo, relevando aspectos com os quais o sujeito tem uma experiência mais direta e profunda". O autor acentua a diferença entre os termos associando o conhecimento ao caráter experimental, embora faça a advertência de que não "seja possível estabelecer uma fronteira absoluta entre aspectos experimentais e teóricos de uma disciplina".

Também Brousseau (1988[39], apud PAIS, 2010), no contexto que envolve o aprendizado da matemática, trata como necessária a distinção entre saber e conhecimento, considerando que o saber se associa à validação do conhecimento e este está vinculado a algum tipo de ação experimental, um contato mais próximo com o sujeito da aprendizagem.

A utilização dos termos sob o ponto de vista cognitivo é divergente na opinião de Conne (1996[40], apud PAIS, 2010, p.14) por ser o saber "considerado um tipo especial de conhecimento cuja utilidade se faz com um relativo grau de operacionalidade".

O termo transposição didática teve sua origem com o sociólogo Michel Verret (1975)[41] e, posteriormente, incorporado e aprimorado por Yves Chevallard e Marie-Albert Johsua (1982), em escritos que abordam a transposição da noção de distância no ensino da matemática. Desde então, Chevallard (1991; 1998; apud

[39] BROUSSEAU, G. *Fondementes e méthodes de la didactique dês mathématiques*. ***Recherche en Didactique des Mathématiques,*** v 7,n 2, 1986, pp. 33 -116.

[40] CONNE, F. "Savoir et Connaisance dans la Perspective de la Transposition Didactique". In: BRUN, J. (org.) **Didactique des Mathematiques**. Paris: Delachaux et Niestlè, 1996.

[41] Ano em que defendeu sua tese de doutorado Le temps des études mostrando o estudo sociológico da distribuição do tempo das atividades escolares.

ALMEIDA, 2007;apud PAIS,2010) defende que entre o conhecimento desenvolvido pela ciência e o conhecimento "transmitido" aos alunos na sala de aula existe uma distância em que ocorrem interferências e mediações que transformam o conhecimento científico e "moldam" o conteúdo a ser repassado ao educando[42].

No livro *La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado*, Chevallard (1998) traz discussões que esclarecem a transformação sofrida pelo saber, desde o momento em foi criado até o momento de sua exposição ao educando sendo passível de compreensão no ambiente escolar. Sendo assim, Chevallard (1998), entende que

> um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma o objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.[43] (p.45, tradução nossa)

Diante desta definição o autor identifica a existência de três níveis do saber: o saber sábio (*"savoir savant"/* saber científico), o saber a ensinar (*"savoir enseigner"*) e o saber ensinado (*"savoir enseignè"*). Cada um deles se materializa em sua própria comunidade com grupos e representações autônomas. Essas diferentes esferas representativas receberam a denominação de Noosfera.

Para Chevallard (1991), a noosfera é constituída por protagonistas que, inseridos em uma esfera de ação, estão empenhados em realizar a transformação do saber, manipulando-os conforme os mecanismos sociais. Conforme o autor, "o centro operacional do processo de transposição, que vai traduzir em fatos a resposta ao desequilíbrio criado e constatado (expresso pelos matemáticos, pais, os próprios professores), é a noosfera"[44] (CHEVALLARD, 1991, p.18, tradução nossa).

---

[42] Educandos referidos neste contexto são os estudantes da escola de educação básica, neste caso, aqueles que frequentam o segmento do ensino médio.

[43] **O texto do original em francês é**:"*Un contenu de savoir ayant été designé comme savoir à enseigner subit dés lors un ensemble de transformations adaptatives qui vont le rendre apte à pendre place parmi les objets d'enseignement. Le "travail" qui d'un objet de savoir à enseigner fait un objet d'enseignement est appelé la transposition didactique"* (Chevallard, 1991, p. 39).
O texto em espanhol é:"*um contenido de saber que há sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces um conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar um lugar entre los objetos de enseñanza. El "trabajo" que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica"* (Chevallard, 1998, p.45).

[44] **O texto do original em francês é**: *"Le centre opérationnel du processus de transposition, qui va traduire dans les faits la réponse à apporter au déséquilibre créé etconstanté (exprimé par les*

Pais (2010, p.16) afirma que “o conjunto das fontes de influências que atuam na seleção dos conteúdos que deverão compor os programas escolares e determinam todo o funcionamento do processo didático” é a noosfera. Por noosfera se entende, também, as comunidades de pais, funcionários, professores, diretores, alunos, sistemas da avaliação, políticas públicas educacionais, enfim, todas as pessoas e/ou instituições que, de alguma forma, influenciam nas transformações sofridas pelo saber. Portanto, a noosfera envolve, desse modo, o próprio sistema didático considerando o cenário de interações, trocas, conflitos e negociações. É na noosfera que surgem as principais discussões de como o sistema didático poderá atender as exigências da sociedade. Chevallard (1991) afirma que a noosfera é a região onde o funcionamento didático é organizado.

Uma vez definidos os agentes que compõem as esferas do saber vale especificar cada um dos saberes de modo que seja compreendido o processo por que passam os conteúdos de ensino.

O saber sábio trata do conteúdo específico produzido na academia e/ou do saber resultante de pesquisas científicas. É desenvolvido nas universidades e nos centros de pesquisa, e não tem uma linguagem apropriada para que os conteúdos, destinados aos jovens no ensino médio, sejam compreendidos. A defesa de seus valores está ancorada na cultura científica que, por sua vez, está vinculada a outras áreas de interesse, como a economia, a política e a tecnologia.

Quando transposto para o ambiente escolar o saber sábio sofre sua primeira transformação passando para outro tipo de saber, o saber a ensinar. Essa transformação recebe o nome de transposição didática externa. O saber a ensinar, ou os saberes escolares, privilegia o conteúdo que o professor decide utilizar para apresentar ao aluno no processo de aprendizagem tendo apoio de materiais didáticos como livros, textos instrucionais, software educativo, ferramentas virtuais, entre outros. No modelo chevallardiano, os saberes científicos e escolares se relacionam por via de movimentos que, de tempo em tempo, precisam ser renovados. Chevallard (1991) adverte que o tempo produz um envelhecimento do saber e, por este motivo, ocorre a incompatibilidade do sistema educacional com o meio social.

---

mathtématiciens, les parents, lês enseignants eux-mêmes), c’est la noosphére”(Chevallard, 1991, p. 18).

Diante da possibilidade de se tornarem obsoletos e serem descartados, os saberes sofrem a sua segunda transformação, chamada de transposição didática interna. Nesse contexto, o saber a ensinar se transforma no saber ensinado, que são os saberes que o professor transmite aos educandos com uma linguagem transformada por ele conforme sua apropriação do conhecimento e sua conduta metodológica. Essa transposição sofre fortes influências das concepções pessoais do professor, assim como da regulação exercida pelos sistemas de avaliação, criados pelas políticas públicas, pelos supervisores, diretores, pais, responsáveis e a própria sociedade de um modo geral.

Considerando que, conforme Chevallard (1991), o sistema educacional deve ser compatível com os movimentos e mecanismos presentes na sociedade, existem momentos em que essa afinidade se torna vulnerável e muito alterada por conta da grande evolução tecnológica. Propostas inovadoras devem ser privilegiadas de modo que a programação dos saberes, ao serem alterados, possa contribuir para harmonia entre o sistema didático, parte da noosfera, e o meio social.

O uso das tecnologias tem apresentado grandes benefícios para o ensino-aprendizagem da geometria e conforme Miskulin (1999) os ambientes educacionais podem contribuir para a construção dos conceitos geométricos e a exploração de suas propriedades de forma muito significativa. Porém, deve-se ressaltar que a intervenção do professor é considerada ação indispensável para que a atividade apresente resultados satisfatórios.

Para tratar desta questão me parece importante trazer aproximação entre a Transposição Didática, como já abordado acima, e a aproximação dos conceitos de Transposição Informática defendida por Nicolas Balacheff, diretor do laboratório de Leibniz em Grenoble, na França, um laboratório multidisciplinar em informática e matemática discreta.

Para este autor, além dos entraves existentes no processo de aprendizagem, identificados através da teoria da transposição didática, existem também aqueles com origem na implementação dos conceitos específicos da informática. As dificuldades podem ser referentes à linguagem informática, à habilidade para lidar com o dispositivo tecnológico ou, ainda, ao processo de conhecimento e interpretação necessário à construção das tarefas propostas mediado pela tecnologia. Os ambientes informáticos, que se propõem à aprendizagem, conforme Balacheff, são o resultado da construção de um lugar onde acontecem “novas

transformações" dos objetos do ensino. Afim de aprender a lidar com estas transformações, o autor as identificou inseridas na teoria da transposição informática.

Por transposição informática, Balacheff (1991 apud BALACHEFF, 1994, p.6) "designa o trabalho sobre o conhecimento que permite uma representação simbólica e a implementação desta representação por um dispositivo informático que seja capaz de "demonstrar" o conhecimento ou 'manipular'"[45]. Em síntese, a transposição informática é a modelagem dos saberes científicos conforme as exigências específicas dos meios digitais. È o processo em que o saber sábio, tido como referência, passa pelo processo de modelização informatizada, se constituindo como saber implementado, e é encaminhado ao educando como saber ensinado.

Para entender as exigências do processo de transposição pelo computador, Balacheff (1994, p.6) separa o mundo em três regiões, "o universo interno, a interface e o universo externo"[46].

Por universo interno se entende os vários componentes eletrônicos que, articulados e postos em operação, permitem o funcionamento do dispositivo informatizado, incluindo a linguagem de programação. Conforme Balacheff (1994, p.7), "o mundo interno, no sentido estrito, consiste de elementos físicos, incluindo os componentes eletrônicos, a articulação e a implementação que permitem a "operação" do dispositivo informatizado"[47].

Para definir a interface, Balacheff determina ser o espaço entre o utilizador humano (o homem) e o dispositivo informatizado (a máquina) mantido pela forma de comunicação e mediação existente entre eles, a partir do qual se materializa a interação entre homem-máquina. A importante mediação oferecida por este mundo da interface é ressaltada por Balacheff (1994) quando afirma que

> ela permite a visualização de representações do conhecimento. Além da interface tradicional de texto (muito semelhante aos suportes não

[45] **O texto do original em francês é**: *"Je parlerai de transposition informatique pour désigner ce travail sur la connaissance qui en permet une répresentation symbolique et la mise en oeuvre de cette répresentation par un dispositif informatique, qu'il s'agisse ensuite de "montrer" la connaissance ou de la "manipuler""* (BALACHEFF, 1994, p. 6).

[46] **O texto do original em francês é**: *"Un tel dispositif découpe le "monde" en trois régions: l'univers interne, l'interface, et l'univers externe.* (Balacheff, 1994, p.6).

[47] **O texto do original em francês é**: *"L'univers interne, au sens strict, est constitué de divers éléments physiques, notamment des composants électroniques, dont l'articulation et la mise en oeuvre permettent le "fonctionnement" du dispositif informatique"* (Balacheff, 1994, p.7).

> informatizados) ferramentas computacionais estão abrindo novas oportunidades possibilitadas pela integração de várias mídias (incluindo som e imagem ou gesto) além das arquiteturas e hipermídia[...]. Essas arquiteturas representam uma ruptura importante com as características de linearidade do texto clássico, mas elas apresentam problemas complexos de navegação ao mesmo tempo que proporcionam uma poderosa representação que o texto não corresponde. Mas é no desenvolvimento de ferramentas para visualização e manipulação direta de entidades abstratas (vetores, gráficos de funções numéricas, objetos de geometria, etc....) que o computador abriu perspectivas mais original[48](p.8).

O universo externo, consequentemente, se constitui através da operacionalização concreta do homem diante destes dispositivos que podem ser acessados fazendo referência aos saberes existentes nessa interação.

As contribuições de Balacheff (1994) permitem considerações favoráveis à aplicação de software educativo no processo de construção do conhecimento da geometria. Nessas condições o autor adverte para a importância da transposição informática uma vez que esta "significa uma contextualização do conhecimento que pode ter consequências importantes sobre o resultado da aprendizagem"[49] (BALACHEFF, 1994, p.6).

O ambiente de aprendizagem informatizado que tenha como fundamentação a modelagem do raciocínio matemático torna viável o deslocamento entre os objetos de ensino e os métodos de aprendiazagem facilitando a interação entre o dispositivo informatizado e o aluno e, dando possibilidades de crescimento no nível das escolhas das estratégias de resolução (BALACHEFF, 1994). Portanto, "transposição informática e transposição didática não podem ser facilmente separadas"[50] (BALACHEFF, 1994, p.10).

---

[48] **O texto do original em francês é**: "*L'interface est le lieu de la communication entre l'utilisateur humain et le dispositif informatique. Elle permet la visualisation de représentations des connaissances. Au-delà dês classiques interfaces textuelles (assez proches de ce que permettent les supports non informatiques) les outils informatiques ouvrent aujourd'hui de nouvelles perspectives par l'intégration rendue possible de multiples media (incluant le son et l'image, voire le geste) et les architectures hypermedia (Bruillard 1991). Ces architectures marquent une rupture importante avec les caractéristiques de linéarité du texte classique, mais elles posent dês problèmes de navigation complexes en même temps qu'elles offrent une puissance de représentation que le texte n'égale pas. Mais c'est dans le développement d'outils de visualisation et de manipulation directe d'entités abstraites (vecteurs, graphes de fonctions numériques, objets de la géométrie, etc.…) que l'informatique a ouvert le plus de perspectives originales"(*Balacheff, 1994, p.8).

[49] **O texto do original em francês é**: *"Elle signifie en effet une contextualisation de la connaissance qui peut avoir des conséquences importantes sur le résultat des apprentissages"(*Balacheff, 1994, p. 6).

[50] ***O texto do original em francês é**: "Transposition informatique et transposition didactique ne peuvent pas être aisément séparés,[...]"(Balacheff, 1994, p. 10).*

Em seus escritos, Balacheff (1994) é contundente ao afirmar que, apesar de proporcionar grandes vantagens para o processo de ensino-aprendizagem, a utilização dos programas de softwares educativos no desenvolvimento construtivo do conhecimento, devem estar sob uma rigorosa análise de sua complexa consistência e coerência apoiando as teorias utilizadas e conferindo legitimidade aos mesmos. Para Balacheff (1994), "a questão da coerência e da consistência do dispositivo, que dizem respeito tanto ao universo interno quanto à interface, é essencial para os modelos de sucesso e representações que podem determinar o feedback para o aluno e, portanto, a possível regulamentação da aprendizagem"[51] (BALACHEFF, 1994, p.11).

A importância da coerência está fundamentada na função a qual o software se destina, por via de sua criação, ou seja, se este foi planejado para auxiliar na aprendizagem de geometria, por exemplo, deve apresentar linguagens e funções adequadas para o público destinado.

A consistência está na fundamentação dos modelos que são criados através da implantação das teorias científicas. Um software terá sua consistência comprovada quando sua programação for acomodada aos saberes utilizados por referência.

Por sua vez, a legitimidade vem ao encontro da inter-relação existente entre a transposição didática e a transposição informática assim como, traz também, as ideias de coerência e consistência. Desse modo, a referência que sustenta a criação de um software educativo deve ser o saber científico, entretanto sua legitimidade e coerência somente serão garantidas se for capaz de transpor este saber (sábio) em saber ensinado, ou seja, o saber que o aluno pode entender e apreender, garantindo a harmonia e a consistência da aprendizagem.

Em alguns casos da aprendizagem de geometria, que é a referência de estudo desta pesquisa, as representações se tornam difíceis podendo ocasionar entendimentos errôneos sobre os conceitos abordados. O principal exemplo desta situação está na exposição dos conceitos sobre a geometria espacial. Embora sendo este um caso particular da geometria plana, sua representação envolve a abstração da presença de outros planos, tornando esta uma representação bi ou tri

[51] ***O texto do original em francês é**: "La question de la cohérence et celle de la consistance du dispositif, qui concernent autant l'univers interne que l'interface, sont essentielles car les modèles et représentations retenus déterminent les feedback vers l'apprenant et donc les régulations possibles de l'apprentissage"(Balacheff, 1994, p. 11).*

dimensional. Nesse contexto, o uso do software pode ser de grande valia para a compreensão correta do conteúdo, conforme afirma Medeiros e Medeiros (2002):

> as simulações podem ser vistas como representações ou modelagem de objetos específicos reais ou imaginários, de sistemas ou fenômenos. Elas podem ser bastante úteis, particularmente quando a experiência original for impossível de ser reproduzida pelos estudantes.(p.79)

Em Gravina e Santa Rosa (1998), o método que utiliza a interface para realizar as representações geométricas é reconhecido como geometria dinâmica. Para as autoras este sistema surge como um suporte às concretizações e ações que o aluno faz mentalmente e que pode ser materializado quando são representados, através de objetos matemáticos, na tela do computador podendo, cada um deles, ser manipulado via sua representação.

Foi, justamente, pensando nesta possibilidade que iniciei o processo de concretização de uma oficina em que pudesse oferecer aos jovens educandos a prática desta habilidade mental.

A proximidade com o campo de pesquisa, entretanto, me leva a perceber que o espaço aonde ocorre a relação ensino-aprendizagem é muito maior do que aquele delimitado pelos muros da instituição. Desse modo, o conhecimento que, hoje, avança na sociedade tem características múltiplas e uma pluralidade de oportunidades de aprendizagem que vem desafiando a escola a rever o que entende por construção do conhecimento. A proposta dessa mudança solicita à escola executar tarefas como ensinar o aluno a pensar, a pesquisar, a ter raciocínio lógico, fazer sínteses, ter boa comunicação, ter organização nas suas atividades, ter um conhecimento autônomo, ser independente, enfim, ser sujeito de sua própria e pessoal capacidade de construir conhecimento. Conforme Lemos e Lévy (2010) “é nesse universo, frequentemente conflituoso de informações e relações entrecruzadas, que traçamos nossa vida. Compreender os outros e nos fazer compreender por eles não é um luxo, é uma necessidade, pois vivemos, de agora em diante, em um emaranhado de significações e de mensagens em transformação permanente” (LEMOS; LÉVY, 2010, p.81).

Nesta perspectiva, também a figura do professor sofre constantes desafios de mudança e “o abandono dos dogmas de métodos autoritários de planificação cede

lugar a processos de cooperação competitiva e de competição cooperativa na produção dos saberes" (LEMOS; LÉVY, 2010, p.222).

O entrelaçamento dos saberes de modo cooperativo promove a aprendizagem significativa e coletiva que "se dá pelo princípio da colaboração em rede, princípio que rege a cibercultura em seu conjunto de práticas sociais e comunicacionais" (LEMOS; LÉVY, 2010, p.45).

É exatamente por esta lógica de colaboração em rede que ocorre na cibercultura que o sujeito é capaz de apreender novos conhecimentos, fazer sentido[52] para cada um deles, assim como é capaz de ajudar o outro a se desenvolver enquanto, nesse processo de transição, aprimora, também o seu próprio desenvolvimento. Lemos e Lévy (2010) advertem que

> Questões, diálogos e narrativas só existem no universo da linguagem. Reenviando-se umas às outras, sua dialética produz a inteligência coletiva da espécie humana. E vejam que os animais comunicam, mas eles não elaboram questões, não contam histórias e não misturam seus espíritos no diálogo (p.238).

[52] O termo sentido da tecnologia é determinando por Lemos e Lévy(2010) "onde não faz referência à sua dimensão material, mas sim ao seu poder de produzir sentido, de fazer sociedade [...]; produzir o sentido coletivamente, cooperativamente, no jogo das subjetividades e das linhagens, para além das fronteiras das culturas, das religiões, dos territórios, dos pequenos poderes"(p. 30-31).

5 O PARADIGMA DE NOVOS CAMPOS SEMÂNTICOS: ANALISANDO A RESSIGNIFICAÇÃO DO PROCESSO METODOLÓGICO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL.

Viver uma experiência, pensar um pensamento,
ou seja, não estar, de modo algum, indiferente
a ele, significa antes afirmá-lo de uma maneira
emotivo-volitiva.
Mikhail Bakhtin

Trago neste capítulo a análise dos dados construídos com os sujeitos da pesquisa, destacando as experiências mais significativas do estudo, realizado com base nos princípios ciberculturais já mencionados em capítulo anterior.

Ressalto que os procedimentos metodológicos, fundamentados na abordagem histórico-cultural e na dinâmica das redes de conhecimento e de significação, configuraram um clima de colaboração entre os sujeitos, propício ao desenvolvimento de estratégias de aprendizagem da geometria espacial prazerosas e significativas.

Nesse sentido, é possível considerar que a estrutura das redes, que permite a constante troca entre os internautas, sejam quais forem suas experiências sociais e culturais, sugere para a escola caminhos relativos aos processos de ensinar-aprender bastante diversos daqueles que se pautam numa estrutura vertical, em que a posição do professor, guiada pelos manuais didáticos é sempre superior a dos aprendentes.

A análise foi realizada a partir (1) dos descritores que integram os comentários postados via on-line na interface Wiki, (2) da resolução das tarefas que foram postadas (on-line ou não) no software Geogebra e (3) da avaliação e contextualização da metodologia WebQuest. Além disso, as observações feitas durante o desenvolvimento das aulas, focando as relações entre os educandos e destes comigo, docente da disciplina, assim como a forma pela qual realizaram as atividades propostas, também se constituíram como fonte de dados para análise e reflexão.

A relação interpessoal estabelecida com os sujeitos no estudo admitiu e valorizou suas diversas e divergentes intenções, interesses e posicionamentos. Desse modo, as fronteiras que têm hierarquizado as relações entre professores e alunos puderam ser superadas pelo respeito à posição de onde eles falam e/ou vivem nos diversos contextos que são atravessados por múltiplas vozes interligadas no diálogo social. Conforme Bakhtin (2006), "a multiplicidade das significações é o índice que faz de uma palavra uma palavra.[...] Sua significação é inseparável da situação concreta em que se realiza. Sua significação é diferente a cada vez, de acordo com a situação" (p.133). Nesse sentido, estive o tempo todo imersa num contexto polifônico que exigiu de mim uma postura atenta e compreensiva, adequada a quem se dispõe a pesquisar, concebendo os pesquisados como sujeitos que me completam naquilo que tenho de inacabado.

É importante ressaltar que incidiu sobre a construção e a análise dos dados minha opção por não focar o desempenho dos alunos nas atividades propostas comparativamente, detendo-me mais no movimento de cada um para superar suas dificuldades seja com o conteúdo específico da geometria, seja com a destreza no manejo do computador/internet. Seria incoerente com os pressupostos teórico-metodológicos orientadores da pesquisa que eu agisse de outra maneira, inflexivelmente, desconsiderando a diversidade de experiências dos sujeitos da pesquisa. Latour (2001) me auxilia na interpretação de cada uma dessas experiências lembrando que

> conceber a humanidade e a tecnologia como pólos opostos é, com efeito, descartar a humanidade: somos animais sociotécnicos e toda interação humana é sociotécnica. Jamais estamos limitados a vínculos sociais. Jamais nos defrontamos unicamente com objetos[...] Objetividade e subjetividade não são pólos opostos, elas crescem juntas e crescem irreversivelmente (p.245).

Destaco ainda que considerei como dados o registro de minhas observações, assim como os comentários deixados pelos educandos na interface Wiki e as atividades realizadas por intermédio da metodologia WebQuest. Desse material construído com os sujeitos foram extraídas as seguintes categorias de análise: (1) Processos ciberculturais de ensino e a construção da autonomia e da responsabilidade do jovem; (2) Processos ciberculturais de ensino e a relação entre aprendizagem e autoria; (3) A dinâmica da rede e a ressignificação do

conhecimento; (4) Contribuições da dinâmica cibercultural à constituição de metodologias de ensino que sejam significativas para o jovem aprendente.

Vale ressaltar que essas categorias foram levantadas em relação especificamente ao ensino da Geometria, disciplina pela qual, como já foi dito, sou responsável na escola que serviu de campo para o estudo. Foi justamente a percepção de um certo clima de indiferença da turma que, a meu ver, se relacionava burocraticamente com os conteúdos apresentados que me incitou a buscar alternativas metodológicas para minha atuação docente. Penso que os achados do estudo possam ser transpostos para o ensino de outras disciplinas.

5.1. ***"Estou achando muito legal e conseguindo resolver exercícios que nunca imaginei"*. Processos ciberculturais de ensino e a construção da autonomia e da responsabilidade do jovem.**

O notável avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação imposto à sociedade tem provocando transformações em todos os aspectos práticos da vida humana, que Castells (2006) e Lévy (2000), entre outros, denominam de transformações sociotécnicas. Estas, conforme Lévy (2000), dão origem a novas propostas culturais que não se evidenciam somente pelas questões econômicas, políticas e sócio-culturais, mas, também pelas relações interpessoais e pela subjetividade. E, por isso, a proposta de novas práticas culturais não pode ser compreendida somente como uma consequência tecnológica.

A técnica não é um fator meramente instrumental uma vez que traz desde as bases de sua produção, valores culturais e subjetivos. Benakouche (1999) afirma que os impactos, positivos ou negativos, que a técnica estabelece na sociedade são frutos das demandas da própria sociedade. Conforme a autora é preciso "desmistificar a falsa autonomia da técnica, rejeitar a noção de impacto tecnológico e reconhecer, sobretudo, a trama de relações - culturais, sociais, econômicas, políticas... - que envolve sua produção, difusão e uso" (BENAKOUCHE, 1999, p. 22-23). Também para Simmel (1990) esse pensamento é importante na determinação de que a cultura tecnológica por si só não pode ser responsabilizada por uma melhor qualidade do conteúdo da experiência humana.

Neste contexto, a comunicação, de modo especial, é a que mais incorpora as transformações, possibilitando aos sujeitos, que antes construíam os conhecimentos de forma isolada possam hoje expressar livremente suas ideias e pensamentos através do novo formato que integra os meios de comunicação: a rede.

É importante, entretanto, considerar como o processo de autonomia comunicacional foi construído evidenciando os desdobramentos de processos autônomos anteriores desenvolvidos desde os antigos gregos. O sistema de escrita que os gregos utilizavam facilitava a descontextualização do texto uma vez que seus conteúdos eram difundidos em diferentes culturas sem a perda do sentido. Conforme Kerckhove (2009), o alfabeto grego se destacava dos demais sistemas de escrita por permitir que os enunciados fossem removidos dos seus pontos de origem e recolocados em outros lugares permitindo ao leitor a possibilidade desse deslocamento.

> Em termos evolutivos, um dos principais efeitos da escrita (...) foi destacar os enunciados humanos da situação da sua enunciação e permitir a sua manipulação. Nas culturas anteriores, exclusivamente orais, a linguagem controlava as pessoas e o seu comportamento; com a escrita acontece o contrário. As sociedades que lêem e escrevem atingem um nível de controle sobre a linguagem que lhes permite deter uma espécie de poder sobre os seus destinos (KERCKHOVE, 2009, p. 212).

Pela invenção de Gutemberg, quando os textos não mais escritos em pergaminhos puderam ser impressos, novas reconfigurações foram originadas através de matrizes que reproduziam muitos outros exemplares. O texto mantinha sua propriedade de autonomia de expressão, mas sua fácil reprodução tornava possível a leitura para todos que conseguiam decifrar o alfabeto. Nesse sentido Kerckhove (2009) afirma que

> uma vez que o letramento é geralmente adquirido durante a formação e, já que afeta a organização da linguagem – o mais completo sistema de processamento de informação -, há boas razões para suspeitar que o alfabeto também afeta a organização do pensamento. A linguagem é o *software* que conduz a psicologia humana. Qualquer tecnologia que afete significativamente a linguagem afeta também o comportamento físico, emocional e mental. O alfabeto é como um programa de computador mais poderoso, mais preciso, mais versátil e mais completo do que qualquer *software* escrito até hoje. É um programa desenhado para fazer funcionar o instrumento mais poderoso da natureza: o ser humano. O alfabeto encontrou o seu papel no cérebro: especificar as rotinas que iriam suportar o *software* de funcionamento articulado no *brainframe cerebral* letrado. O alfabeto criou duas revoluções complementares: uma no cérebro e a outra no mundo" (p.46).

Com estas constatações Kerckhove auxilia a compreender que a autonomia gerada pelos processos comunicacionais não é evidenciada somente pelo advento da Internet. A proposta de produzir e difundir conteúdos se estabelece no contexto da cibercultura como resultado de um longo percurso que teve seu início com a descontextualização textual e foi complementada com o uso dos artefatos tecnológicos que por sua vez redimensionou os conceitos de tempo e espaço para além de um tradicional arranjo social. Em tempos de cibercultura tanto as pessoas se tornaram nômades quanto os lugares se tornaram móveis. A transitoriedade característica da geração que habita o ciberespaço não os fixa a uma zona geográfica, "mas a uma comunidade de proximidade local ou semântica, a redes sociais de ouvintes, de espectadores, de leitores ou de produtores, que podem estar dispersos e situados em qualquer lugar do mundo" (LEMOS; LÉVY, 2010, p.74).

O destaque para a autonomia como uma das categorias de análise deveu-se à observação empírica de que o uso da convergência das mídias pode contribuir para a construção autoral de conhecimento.

Conforme os próprios sujeitos da pesquisa, aprender geometria utilizando a metodologia da Webquest, foi um meio de conquista de sua própria autonomia, impulsionando-os a conduzir sua trajetória de aprendizagem. Além de utilizar os links que foram por mim sugeridos, buscavam espontaneamente outros links que já conheciam ou que descobriram no momento das atividades, seja por iniciativa própria seja por sugestão dos outros colegas.

Observei que no início os estudantes não se sentiam tão motivados e recorriam a mim para tudo que precisavam resolver. Optei, então, por não detalhar tanto as diretrizes que solicitavam, motivando-os a procurar maneiras próprias de lidar com as situações propostas. Esse incentivo foi levado em conta e, no decorrer dos encontros posteriores, foi possível constatar maior autonomia no desenvolvimento individual e coletivo das tarefas.

Esse processo de construção de autonomia intelectual propiciou um ambiente mais colaborativo no qual as ideias e as problematizações passaram a circular entre eles, resultando em maior envolvimento e maior compreensão da geometria espacial, sendo possível considerar que pela mediação dos usos em rede dos artefatos digitais, que supõem a interatividade e a colaboração, tornaram-se autônomos e protagonistas de sua aprendizagem.

> “Eu achei esse trabalho muito legal, ele me ajudou a termos novas experiências. Tive dificuldades sim, como por exemplo, a dificuldade de por a imagem no trabalho e também para desenvolver exercícios. Eu acho muito maneiro por ser uma experiência que eu nunca tive na aula de matemática, ir para a sala de informática” (Diogo Alves).
>
> “O trabalho na sala de informática foi bastante interessante porque, realmente, eu nunca tinha feito nada parecido, nunca pensei em estudar geometria na sala de informática. Estou achando muito legal e conseguindo resolver exercícios que nunca imaginei” (Suzana).
>
> “Eu achei muito interessante por que ajuda a desenvolver a mente, o pensamento e o raciocínio mais rápido. Me ajudou a evoluir no dia-a-dia” (Fabíola).
>
> “Eu quase não tenho a oportunidade de pesquisar na internet e quando a professora me disse que podia fazer outras pesquisas foi muito manero. Tem muita coisa que eu nem imaginava que existia....” (Fransuele).

Para algumas teorias do desenvolvimento, bem como para o senso comum, o sujeito autônomo é reconhecido por sua capacidade de resolver situações problemáticas individualmente, sem a ajuda do outro. No entanto, admitindo com Bakhtin que “eu tomo consciência de mim e me torno eu mesmo unicamente me revelando para o outro, através do outro e com o auxílio do outro” (2006, p. 341), é possível entender que a autonomia é um produto do meio social em que se encontra inserido o sujeito. Não se pode pensar em um sujeito autônomo desvinculado do contexto social em que vive, uma vez que “para sermos nós mesmos precisamos aprender uma linguagem, uma cultura, um saber, e é preciso que esta própria cultura seja bastante variada para que possamos escolher no estoque das ideias existentes e refletir de maneira autônoma” (Morin, 2005, p.66). É, justamente, através da interação com o outro que o sujeito constitui sua existência humana autônoma. Vygotsky (1977, 1987, 1991) também contribui para esse entendimento quando aponta que a construção do conhecimento se dá primeiro intersubjetivamente para depois intraconstituir-se. Para o autor, o sujeito fará amanhã sozinho o que hoje faz com a ajuda de sujeitos mais experientes.

Essa parece ser a dinâmica das práticas ciberculturais que se adequam aos sentidos do termo liberdade quando se admite que a lógica das redes se caracteriza por novos processos de criação, mobilidade e polivalência. O nomadismo se revela

como uma das principais características desta prática autônoma. Conforme BAMBOZZI (2011), “o que está em questão é um nomadismo que se traveste semanticamente de liberdades que fazem o próprio termo circular, em nossa geografia local, por entre conceitos e campos imprevistos antes localizados mais especificamente” (p.187).

Considerando algumas das observações das atividades realizadas no laboratório de informática outros pontos se revelaram importantes para essa reflexão sobre a autonomia. A primeira delas se refere à **tomada de decisão** exigida do educando quando faz uso da metodologia WebQuest. Os estudantes perceberam a diferença entre o processo de aprendizagem na sala de aula presencial e o processo que se concretizou pelo uso desta metodologia na interface Wiki, demonstrando terem compreendido que as possibilidades de interação entre eles, virtual ou fisicamente, interferiu de modo muito significativo na tomada de decisão, com possibilidades de escolhas muito mais acertadas e criativas.

> “Nossa dupla é muito criativa, ainda mais quando podemos inventar coisas novas” (Carlos).
>
> “Cada vez que a gente troca ideias parece que ficamos mais inteligentes e independentes para aprender mais” (Monique).
>
> “Quando a gente pode decidir onde vamos encontrar o que é para aprender, a gente vai melhorando” (Carla).

Além disso a possibilidade de confrontar os diferentes modos de entender e aprender aumentou a interação já existente entre os componentes das duplas entre si e entre todos os jovens da turma, assim como a responsabilidade em dialogar com esse conhecimento ressignificado.

Diante da possibilidade de estudar contando com os diferentes pontos de vista dos colegas muitos desses jovens foram unânimes em dizer que: *“...um assunto vai puxando o outro...se fosse só com livro, na sala de aula, a aula fica muito chata...”.* Nesse sentido, também se evidencia a importância inquestionável dos recursos tecnológicos aliados aos conteúdos de aprendizagem escolar. No caso específico da aprendizagem da geometria espacial, esse ambiente dinâmico de aprendizagem permite a movimentação dos objetos criados e a partir desse movimento é possível perceber as transformações algébricas necessárias à

construção do conhecimento. Essa prática se configura como desafiadora porque suscita a capacidade criadora, crítica e autônoma do jovem. Ao invés de decorar as inúmeras fórmulas geométricas é possível visualizá-las, entendendo, com a ajuda do outro, as transformações que de fato ocorrem. Para além de uma perspectiva meramente tecnocrática, "deve-se estimular, além de aquisições básicas de máquinas, softwares e acesso às redes, a apropriação crítica, a capacitação educacional e o estímulo à produção de conteúdo inovador" (LEMOS; LÉVY, 2010, p.152).

> "Achei muito interessante esse tipo de aula, saímos da rotina, gostei da maneira com que foram elaboradas as fórmulas dos desenhos e as questões" (Adriana).
>
> "Os exercícios elaborados me ajudaram no raciocínio" (Erick).
>
> "Gostei muito porque percebi que posso aprender melhor a geometria com essa tecnologia. Sempre tive muita dificuldade no aprendizado desse conteúdo" (Lucas Miranda).
>
> "O trabalho realizado com a tecnologia me deu mais ânimo para aprender geometria" (Analeide).
>
> "Este trabalho é um desafio porque junta a matemática com a tecnologia além de quebrar um pouco da seriedade e da pressão dessas aulas" (Raquel).

Outro elemento observado foi a **responsabilidade** que emerge da autonomia. Ser autônomo diante do seu próprio aprendizado significa ser responsável por esse processo de conhecimento. Ao perceberem que podiam incrementar a execução de suas tarefas e que com isso estavam contribuindo em benefício próprio, com maiores possibilidades de entendimento e melhor qualidade de aprendizagem, aumentou o desejo de permanecer mais tempo no laboratório de informática, realizando a atividade prevista, ainda que isso pudesse prejudicar de alguma forma o desenvolvimento do aprendizado de outras disciplinas.

> "Eu achei que todas as atividades estavam muito difíceis , mas fiquei treinando em casa, no meu computador, para poder conseguir fazer na escola e ajudar meus colegas" (Thiago).

Tendo em vista o exposto, é possível dizer que o uso da metodologia WebQuest e a interface Wiki potencializa a autonomia dos sujeitos no que se refere ao ensino da geometria. Além da autonomia, esses usos também podem refletir na construção de uma aprendizagem que se configure autoralmente, como se pode constatar no próximo ítem.

5.2 *"Foi bom ter um dia de professor".* Processos ciberculturais de ensino e a relação entre aprendizagem e autoria.

Destaco neste ítem algumas experiências de aprendizagem autoral, fruto dos usos da metodologia WebQuest e da interface Wiki, por mim propostas aos alunos, cujo exame me levou a entender o quanto a capacidade de autoria contribui para o aprendizado.

O processo autoral de construção do conhecimento esteve presente na realização de todas as atividades propostas neste estudo. Mesmo seguindo algumas orientações de como operar o software Geogebra, os jovens produziam suas figuras conforme seus conhecimentos acumulados ou adquiridos recentemente, privilegiando principalmente suas preferências individuais por cores e tamanhos. O compartilhamento do resultado dessa produção na interface Wiki permitiu uma interlocução em rede com os diversos grupos formados no ambiente do laboratório de informática.

Com a intenção de destacar o atual pensamento sobre os processos autorais interativos, achei pertinente trazer a informação sobre como se apresentou a função de autor historicamente[53], conforme Foucault (2006) entre outros.

A criação da escrita poética entre os séculos VIII e VI a.C. apresentava sua natureza fluida, de modo que o recitador era também o criador em um movimento contínuo. Sendo assim, quem declamava sempre inseria algo novo de sua criação, novidade que, posteriormente, era apropriada por outros que, por sua vez, traziam algo de novo à novidade, transformando a declamação e assim por diante. Nesse

[53] Disponível em http://www.unicamp.br/~hans/mh/autor.html Acesso em 12/dez / 2012.

processo, ainda que cada indivíduo pudesse acrescentar algo de sua autoria, a produção poética não tinha o reconhecimento individual.

Da Antiguidade até o século XVIII o caráter coletivo da produção textual foi revelado através das leituras públicas a que se destinavam os textos literários. O processo de validação da escrita coletiva fica marcado com o particular exemplo da escrita da Bíblia, uma coleção de livros que compila a tradição de duas grandes religiões, a judaica e a católica. Esta é uma produção que exibe a escrita produzida por múltiplas mãos ao longo de muitos anos.

Na Idade Média os registros textuais eram produzidos quase que de modo artesanal, sendo que o processo de autoria se sustentava na relação entre subjetividade e inspiração divina.

A maneira como a figura do autor é concebida historicamente mostra que a interatividade, que hoje se apresenta como uma novidade por conta da escrita digital, já era uma prática presente entre os escritores de períodos anteriores.

Com o individualismo próprio da Modernidade a autoria passa a ser fruto do sujeito que a assume por intermédio da assinatura dos textos e da responsabilidade por suas próprias ideias. Autores como CHARTIER (1999), MCLUHAN (2007), entre outros, identificam a impressão do livro como o elemento que fortalece a noção de autoria com características individuais. A identificação do autor fecha as portas para que contribuições possam ser inseridas no texto, delimitando as fronteiras entre o leitor e o autor.

Diante da trajetória histórica da figura do autor, parece ser possível identificar a autoria que emerge no ambiente digital, no exercício das práticas ciberculturais com a autoria tal como foi concebida entre os séculos VIII e VI a.C., em que o autor se torna leitor e vice-versa. Santaella (2004) identifica esse “novo” leitor como leitor imersivo, afirmando que ele

> não é mais tão pouco um leitor contemplativo que segue as sequências de um texto, virando páginas, manuseando volumes, percorrendo com passos lentos a biblioteca, mas um leitor em estado de prontidão conectando-se entre nós e nexos, num roteiro multilinear multisequencial e labiríntico que ele próprio ajudou a construir ao interagir com os nós entre palavras, imagens, documentações, músicas, vídeos, etc. Trata-se de um leitor implodido cuja subjetividade se mescla na intersubjetividade de infinitos textos num grande caleidoscópio tridimensional onde cada novo nó e nexo pode conter uma outra grande rede numa outra dimensão (SANTAELLA, 2004, p.33).

Embora esse atual tipo de leitor traga características da prática de autoria de um passado remoto, existe um aspecto relativo à sua condição de sujeito contemporâneo que o diferencia do autor de outrora: o anonimato. A produção textual que tem suas bases nas redes digitais coloca em crise a identidade do autor como centralizador dos discursos sociais cedendo lugar para os discursos polifônicos, múltiplos e descentralizados. Serelle (2006) afirma que a lógica do ciberespaço "é a da substituição do sujeito individual pelo sujeito coletivo ou transindividual, participante de uma obra desencadernada, hipertextual e sem contornos, que se propaga, usualmente, na anonimidade" (p.73).

Nestes termos é possível considerar que o processo de autoria na dinâmica da rede é o resultado de práticas anteriores que se distinguem e se mesclam originando um novo autor coletivo. Para Weissberg (2003) um indivíduo com propostas descentralizadas, interativas, dialógicas, mas organizadas, distribuídas e interconectadas.

Sendo assim, a produção colaborativa, em coautoria, requer dos sujeitos envolvidos uma apropriação intencional do assunto escolhido, com uma específica intenção do que se quer produzir. É preciso buscar o domínio do assunto em foco, buscar as referências nas relações, ouvir o outro e assumir novos contextos para inserir as reapropriações. O sentido reapropriado a cada conhecimento almeja promover para o estudante na sua potencialidade de utilizar os saberes nas várias interfaces que a contemporaneidade lhe oferece.

O processo de autoria que tem seu foco na ressignificação do conhecimento indica uma transformação no processo cognitivo do estudante e o eleva ao posto de responsável e principal sujeito de sua aprendizagem, além de provocá-lo para que seja mediador no processo de aprendizagem do outro. Assumir a responsabilidade pela aprendizagem do outro significa responder para si e para outros com a capacidade da compreensão que é sempre dialógica. "A própria compreensão integra o sistema dialógico como elemento dialógico e de certo modo lhe modifica o sentido oral" (BAKHTIN, 2003, p.332).

A responsabilidade responsiva, como adverte Bakhtin, aspira que cada um dos sujeitos de autoria se envolva em uma participação ativa e não passiva. A interação exigida nesta dinâmica busca o diálogo que respeita as múltiplas linguagens e a pluralidade cultural. O dinamismo que requer esse processo confere aos estudantes a condição de sujeitos autônomos e participantes, assim como aos

professores a condição de sujeitos conscientes, criativos e investigadores de sua própria prática. Bakhtin (2008) me auxilia no entendimento que

> toda compreensão plena real é ativamente responsiva e não é senão uma fase inicial preparatória da resposta. [...] O próprio falante está determinado precisamente a essa compreensão ativamente responsiva: ele não espera uma compreensão passiva, por assim dizer, que apenas duble o seu pensamento em voz alheia, mas uma resposta, uma concordância, uma participação, uma objeção, uma execução etc. (p.272)

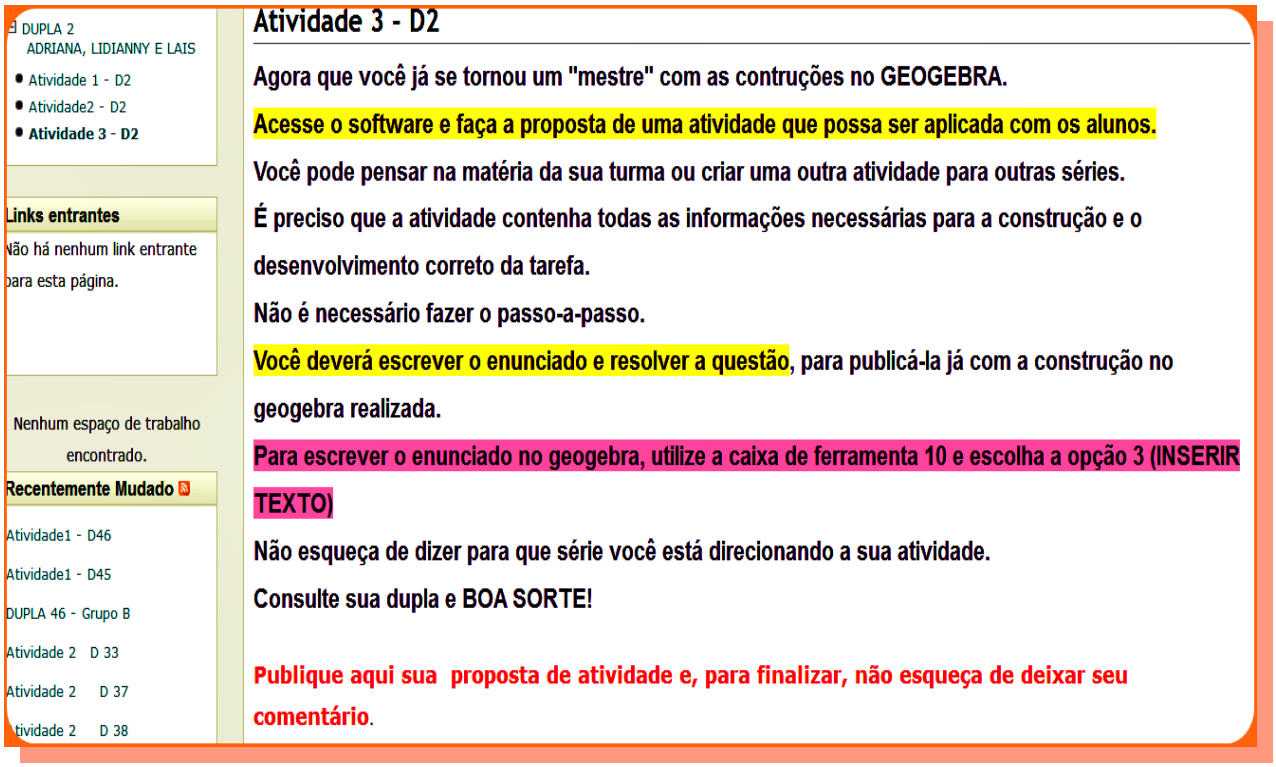
Com a solicitação e o incentivo de que cada um dos jovens criasse uma atividade que pudesse ser aplicada a outros colegas alguns se sentiram inseguros enquanto outros estavam super empolgados em realizar logo esta atividade. A possibilidade de se tornar responsável pelo aprendizado do outro inspirou nos jovens a busca por um aperfeiçoamento do seu conhecimento.

> “Para preparar a atividade para outros colegas tive que aprender sozinho o que eu não sabia ainda” (Fabiano).

> “Quando eu pude criar as questões entendi como precisava pensar para resolver os problemas de matemática” (Fábio).

> “Com a última atividade entendi que eu também posso ensinar aos outros” (Lucas).

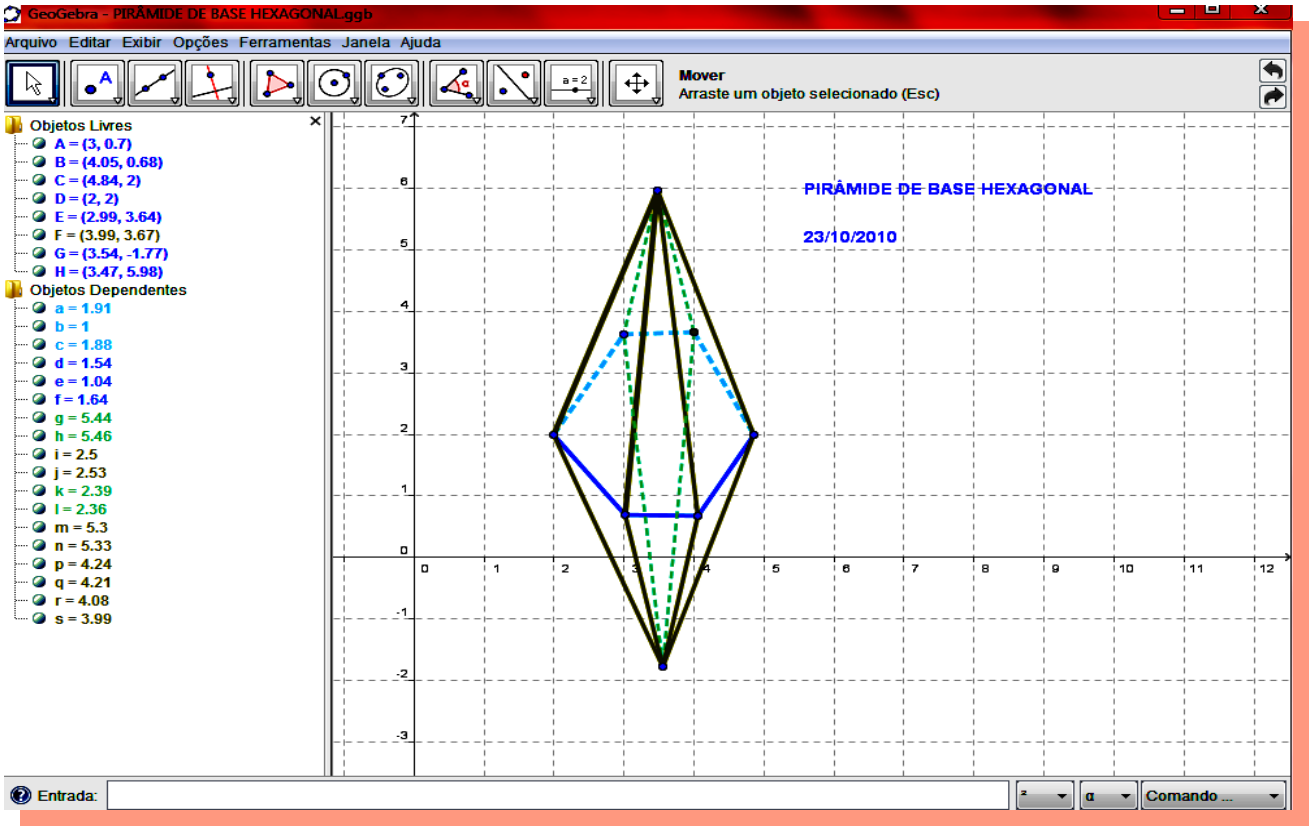
FIGURA 11 - Apresentação da terceira atividade proposta aos alunos na interface Wiki.



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html?remember=-1&securemode=true , 2010.

Foi possível, e muito interessante, perceber o cuidado que tiveram em formular questões com um grau de dificuldade maior do que aquelas que eles próprios realizaram. Para isso foi preciso que buscassem informações que estavam fora de suas zonas de cognição naquele momento e adquirissem conhecimentos que não foram explorados nesta atividade. Nesse contexto, o diálogo com Vigotski me ajudou a entender que a formação de conceitos é um processo que caminha junto à criatividade e não uma observação mecânica e passiva. Vigotski (2008) continua com a afirmação de que "o desenvolvimento dos conceitos, ou dos significados das palavras, pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar" (p.104).

FIGURA 12 - Realização da terceira atividade de um dos grupos.

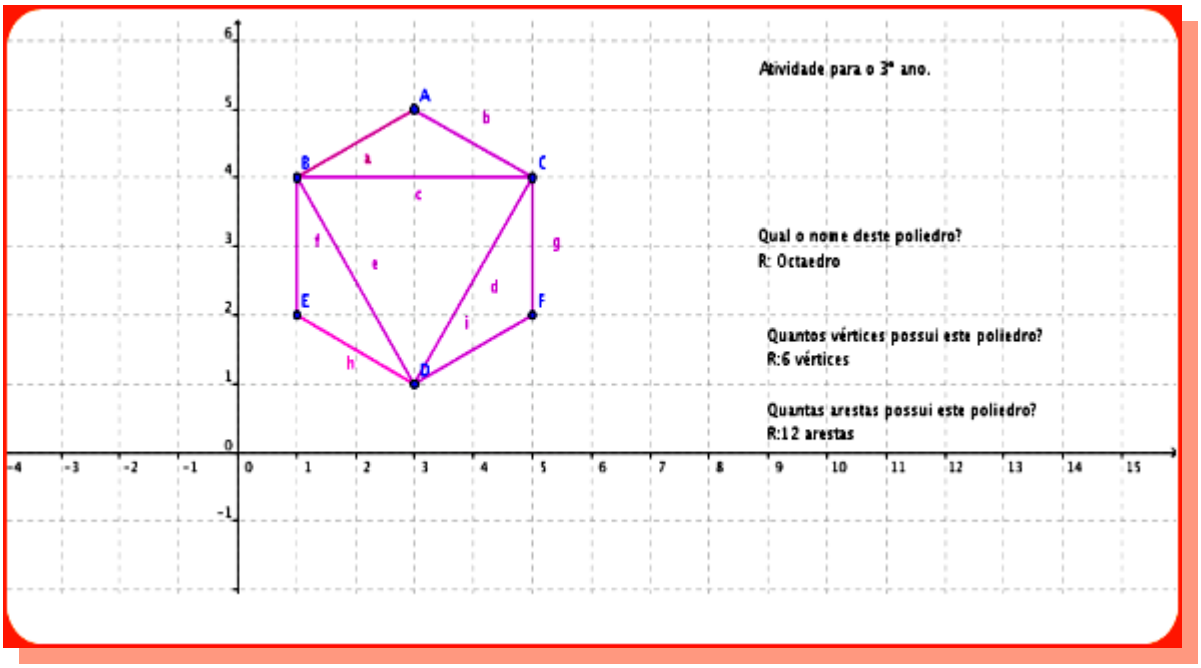


Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html?remember=-1&securemode=true , 2010.

FIGURA 13 - Realização da terceira atividade de um dos grupos (2)

Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html?remember=-1&securemode=true , 2010.

FIGURA 14 - Realização da terceira atividade de um dos grupos (3).



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html?remember=-1&securemode=true , 2010.

Uma interessante observação que vale ser evidenciada refere-se ao orgulho que os estudantes demonstravam ao ler suas próprias contribuições e aquelas dos colegas. Alguns perguntavam se poderiam mostrá-las aos familiares em casa, aos

namorados/as, aos amigos/as fora da escola. Esse fato demonstrou que a interação realizada por meio da interface Wiki transcendeu as construções cognitivas e contribuiu para elevar a autoestima dos jovens que participaram da pesquisa.

> “Essa atividade número 3 foi bem mais interessante do que as duas primeiras, porque fomos nós que criamos a figura e os exercícios!” (Lorraine).
>
> “Quando pude preparar as questões para outros colegas resolverem fiquei nervosa e com medo de não conseguir. Mas ser professora por alguns momentos me deixou muito animada e com vontade de aprender mais” (Fransuele).

No entanto, é importante considerar que o potencial das metodologias baseadas na dinâmica cibercultural, no caso a WebQuest e a Wiki, só poderá contribuir para o desenvolvimento de processos significativos de aprendizagem se forem usados respeitando os princípios da interatividade e da colaboração.

Propor atividades de aprendizagem no ambiente digital que estejam embasadas no processo de autoria coletiva e colaborativa, na dinâmica de rede, supõe romper com os modos de ensinar-aprender baseados na lógica escolar moderna fundamentada nos princípios da individualização da aprendizagem e da hierarquização entre ensinantes e aprendentes.

Certamente não se trata de usar os aparatos tecnológicos como suporte, substituindo o que já existe, mas levar em conta as dinâmicas contemporâneas de usos de tais aparatos. Se a perspectiva de conhecimento linear já não parece mais se adequar às formas com que os jovens aprendem nas suas múltiplas relações com a informação, com o conhecimento, com a cultura então é preciso que digitalização e informatização sejam também preocupações do campo da Educação, inclusive no que se refere à formação de professores.

A realização das atividades baseadas na perspectiva autoral revelou que a cooperação dos alunos entre si foi favorável à melhoria de seu desempenho relacionado à geometria, bem como transformou a relação deles comigo. Minha atitude de curiosidade, a demonstração honesta de que precisava deles para construir a metodologia da pesquisa que consistia em novidade também para mim, a disposição para aprender com eles instaurou um clima de confiança entre mim e

eles que fez muita diferença em relação ao clima que existia entre nós anteriormente.

5.3 *"Desse jeito todo mundo aprende junto e ao mesmo tempo".* A dinâmica da rede e a ressignificação do conhecimento.

A metáfora da rede, como já mencionado, considera o conhecimento como o resultado das interações entre o homem e o meio em que ele atua, concebe a existência de objetos que ali existem e que de alguma forma interfere de modo significativo no processo de aprendizagem. As informações que nascem desse processo interativo geram para o homem outras novas informações que podem ou não ser incorporadas à sua rede pessoal transformando o meio e sendo transformado por ele.

O caráter provisório e transitório que está subjacente à ideia de rede de conhecimento articula conceitos que constituem os nós dessa rede, com característica cada vez mais aberta e flexível. Conforme Santos (2005), "a noção de rede é a marca do social em nosso tempo. Rede significa que estamos engendrados por uma composição comunicativa, sociotécnica, que se atualiza a cada relação e conexão que estabelecemos em qualquer ponto dessa grande rede" (p.62). Nestes termos, entendo que a maior conquista dos indivíduos da sociedade contemporânea não foi apenas a liberdade de poder expressar suas opiniões, mas sim a nova consciência de autonomia que nasce da possibilidade de ser um integrante da conexão em rede.

É a partir dessa consciência que a dinâmica da rede se revela como mediadora de ressignificação do conhecimento, favorecendo a troca de experiências e uma compreensão crítica da realidade sócio-cultural do indivíduo. Estabelecer conexões múltiplas de forma não linear pressupõe uma comunicação criativa e multidirecional que permite aos praticantes rearranjarem sua própria rede de conhecimentos que coloca em xeque o modelo escolar hierárquico da transmissão do conhecimento.

Santaella esclarece essa potencialidade quando, descrevendo o processo histórico de evolução das tecnologias da linguagem e da comunicação, mostra que a fase atual da tecnologia da conexão contínua - precedida pelas tecnologias da

reprodução, da difusão, do disponível e do acesso – permite e exige que se repense as formas de ensinar e de aprender.[54] Segundo a autora, para essa quinta geração tecnológica, os

> processos de aprendizagem abertos significam processos espontâneos, assistemáticos e mesmo caóticos, atualizados ao sabor das circunstâncias e de curiosidades contingentes e que são possíveis porque o acesso à informação é livre e contínuo, a qualquer hora do dia e da noite.[...] a informação é acessível de qualquer lugar (SANTAELLA, 2010, p.19)

O que realmente é possível vislumbrar nessa nova fase tecnológica é a ressignificação do conhecimento pela dinâmica da rede que, diversamente das metodologias baseadas nas tecnologias reprodutoras, prioriza o compartilhamento, reforçando o papel do discernimento humano como fator preponderante na busca do conhecimento. Ainda segundo Santaella, os usuários da rede "não se limitam a recolher e apresentar os dados que andam dispersos pela Internet, mas antes são capazes de processar essa informação, filtrando e interpretando os resultados para produzir respostas concretas" (SANTAELLA, 2012, p.37). Essa fase tecnológica em ascensão é conhecida como Web Semântica ou Web 3.0.

Diferente da Web 1.0 (o lugar do buscar, do disponibilizar e ter acesso) e da Web 2.0 (o lugar do compartilhar, colaborar e trocar), a Web 3.0 apresenta-se como o lugar semântico, onde as páginas são acessadas a partir do seu significado e não por definições literais das palavras.

Retomando as questões da pesquisa, interessa-me entender como esses jovens puderam ressignificar a aprendizagem do conteúdo de geometria espacial pelo uso dos artefatos tecnológicos no laboratório de informática.

Conforme Pierre Lévy (2010), a inteligência coletiva se constitui, em sua essência, na partilha de funções potencializadoras como a percepção, a simulação e a abstração. No que se refere à específica ressignificação do conteúdo de geometria espacial, a abstração se destaca como elemento importante para o desenvolvimento do raciocínio geométrico. Para Vigotski (2008), a capacidade de abstrair permite que a formação de conceitos mais elaborados sejam parcialmente simplificados. Conforme o autor, "somente o domínio da abstração, combinado com o pensamento

[54] Sobre o processo de evolução das tecnologias de linguagem e comunicação, ver Santaella (2010)

por complexos em sua fase mais avançada, permite a*o jovem*[55] progredir até a formação dos conceitos verdadeiros" (VIGOTSKI, 2008, p. 98).

Lévy (2010) destaca a simulação – que favorece a abstração - como um modo de conhecimento próprio da cibercultura, apontando que precisamos de uma memória auxiliar exterior que nos dará a condição de realizar novas operações cognitivas. "A simulação é uma ajuda à memória de curto prazo, que diz respeito não a imagens fixas, textos ou tabelas numéricas, mas a dinâmicas complexas" (LÉVY, 2010a, p. 168).

A partir dessas considerações, pude perceber que esse foi o caminho que os jovens encontraram para que suas dificuldades, relativas ao entendimento das figuras geométricas espaciais, fossem parcialmente solucionadas. Foi possível observar, como mostram os depoimentos abaixo, que a possibilidade de simular a representação gráfica permitiu aos jovens um processo de abstração mais rápido e eficaz, o que até então se lhes apresentava como uma tarefa de grande complexidade, cabendo dizer que a dificuldade era extensiva ao professor, no caso a mim mesma, quando me cabia representar as figuras geométricas espaciais na lousa.

> "No computador posso ver as figuras prontas e o meu raciocínio vai mais rápido, no caderno esse raciocínio fica muito lento" (Severino).
>
> "Aprender geometria espacial no computador é muito mais rápido porque posso ver as figuras e não fico só imaginando" (Klaiser).
>
> "No computador é só vc colocar o que quer e pronto. Já no lápis vc racha muito a cuca" (Ludmila).
>
> "No computador temos muito mais vantagens do que com o lápis" (Diogo).

A dinâmica da rede, constituída pela dupla, contribuiu para que a colaboração do outro se tornasse um ato importante no processo de aprendizagem. Todos os momentos estiveram pautados no respeito à singularidade, à diversidade e à especificidade de cada um dos jovens envolvidos, seja nos ambientes presenciais ou nos virtuais.

[55] Grifo meu.

> “A atividade é muito interessante porque pretende ser uma alternativa de aprendizagem inovadora para os estudantes, e que pode ser bastante útil já que irá apresentar uma linguagem simples e fácil, que todo mundo entende, possibilitando uma melhor aprendizagem por parte dos interessados” (Rafael).

> “Nunca achei que a matemática chegaria na sala de informática, foi muito legal e produtivo, aprendi muito porque gostei do aprendizado junto” (Ramon).

> “Poder dividir as dúvidas e pensar com o meu colega me deu maior segurança para discutir o assunto” (Eduardo).

> “Achei que eu nunca iria aprender geometria espacial porque eu nunca estudei geometria nos anos anteriores, mas agora com o computador e em dupla entendi mais rápido” (Keteline).

> “O computador me ajudou a pensar e meu colega me ajudou a entender” (Graziele).

Foi evidente o encantamento de muitos quando perceberam que poderiam trocar mensagens com seus colegas na interface Wiki. A interação requerida para esta ação privilegiou a sensibilidade que legitimou o outro em uma relação de alteridade em que não importa nem o meio nem o canal em que se estabelece este vínculo. Lévy e Lemos asseveram que “aí está a verdadeira significação do diálogo humano: fazer a aposta de que o outro é responsável pelo mundo que ele escolhe criar, pela sua maneira de fazer sentido” (LÉVY; LEMOS, 2010, p. 236).

Poder perceber-se e ser sensível para perceber o outro foi fundamental na tessitura da rede em que a multiplicidade de ideias e novas perspectivas ressignificaram o conhecimento.

> “Muito bom, porque interagimos de outros modos, e também podemos fazer uma aula mais dinâmica que poderá auxiliar outras pessoas, que poderão vir a ler. Então, eu acho que o nosso trabalho foi muito útil pois ajudou a compreender mais a geometria e nos possibilitou ajudar nossos colegas com as nossas explicações” (Juliana).

> “Este trabalho é o tipo de trabalho diferente! Pois aprendemos e ensinamos aos que querem aprender de um modo diferente” (Ruan Victor).

As atividades em duplas e/ou trios propiciou a interação dos grupos que discutiram, comunicaram ideias, refletiram e negociaram significados. Existiu sempre, um grande movimento dos jovens no laboratório de informática, quando se deslocavam de seus lugares para ir ao encontro dos outros colegas a fim de ajudá-los em suas dificuldades, pedir ajuda ou, simplesmente, para elogiar o trabalho da outra dupla. É possível dizer que esse movimento definiu o contexto da pesquisa, fazendo com que os jovens se constituíssem como os verdadeiros nós da rede. Se esses momentos do estudo fossem observados por alguém não inserido no contexto, é possível que fossem concebidos como aulas em que a desordem ou a indisciplina imperassem. Porém é importante considerar que "cada uso, cada situação, cada subjetividade, em determinado momento, pode definir uma organização particular dos dados. A desordem de um pode ser uma ordem mais prática para o outro. Não existe ordem ideal ou melhor classificação [...]" (LEMOS; LÉVY, 2010, p.203).

Me parece oportuno aqui trazer o relato que segue. Em um dos dias dedicados ao desenvolvimento do estudo houve a oportunidade de uma alteração no planejamento das atividades com as turmas. Como era véspera de um feriado prolongado, estavam presentes poucos alunos na escola, e pude, então, juntar duas turmas no laboratório de informática para realizar as atividades. Uma turma do 3ºano do Ensino Médio em que eu mesma estaria ministrando aula e uma outra turma do 1º ano do Ensino Médio. Foi interessante observar que embora as turmas estivessem seguindo orientações curriculares totalmente diferentes, os jovens juntos puderam realizar as mesmas tarefas, com ajudas recíprocas ou não, sem que os alunos da série mais avançada apresentassem desempenho melhor do que os alunos do ano anterior. Ainda que o conteúdo de geometria espacial não fosse exigido para os alunos do 1º ano do Ensino Médio, o professor da turma aceitou o desafio de propor a atividade aos seus alunos com o propósito de verificar se a linearidade da grade curricular era um fator fundamental à aprendizagem dos conteúdos da geometria. Juntos, pudemos constatar que embora alguns conceitos matemáticos sejam importantes como pré-requisito à aquisição desses conteúdos, essa condição não representou um obstáculo significativo para que os estudantes do 1º ano conseguissem desenvolver a percepção e a abstração necessárias ao entendimento do conteúdo proposto e à realização das atividades.

IMAGEM 5 - Alunos em atividade no laboratório de Informática.

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

IMAGEM 6 - Alunos em atividade no laboratório de Informática (2)

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

IMAGEM 7 - Alunos em atividade no laboratório de Informática(3)

Fonte: GUIMARÃES,Gilselene, 2010.

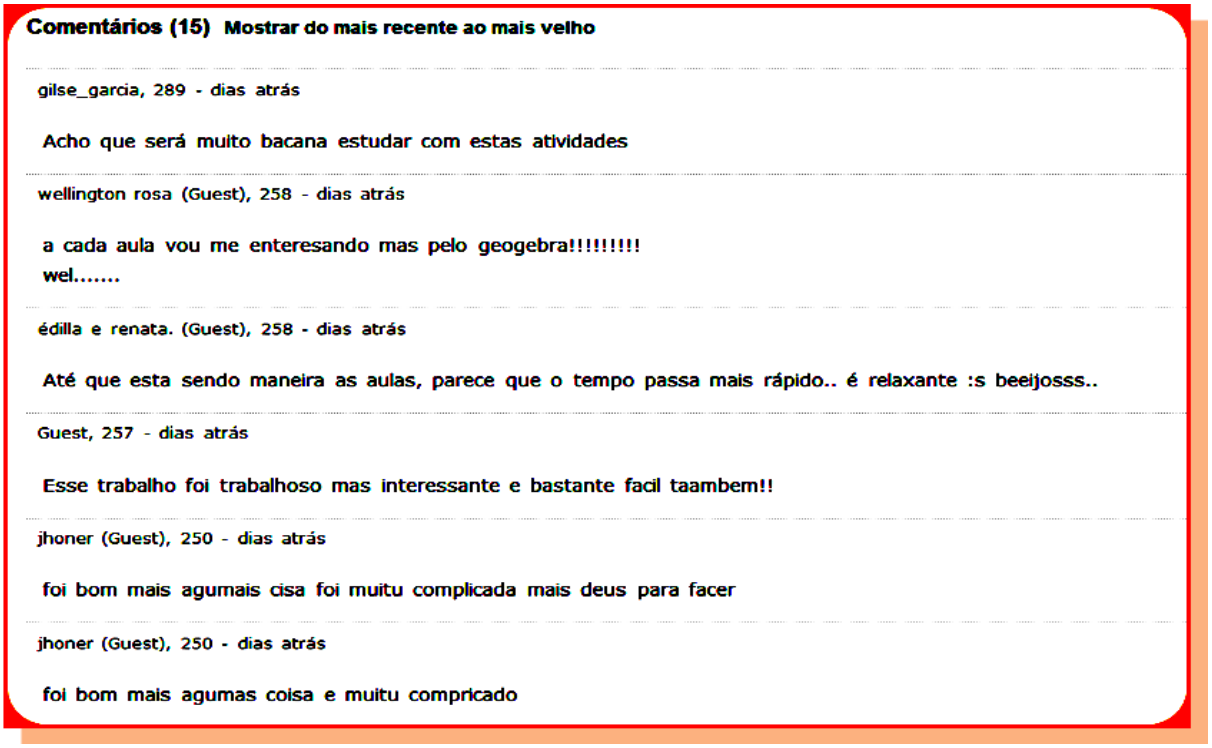
Além desse momento de interação presencial, houve, também, momentos de interação virtual em que todas as duplas deveriam visitar, no mínimo, outras duas duplas, deixando seus comentários. Aqui também houve o destaque para a formação das redes onde a busca da construção do conhecimento, embasado na dinâmica da cultura digital, permitiu uma maior participação, interação e colaboração de cada um dos integrantes dessa rede que tiveram a oportunidade de vivenciar na prática o conceito vigotskiano de zona de desenvolvimento proximal, descobrindo o papel do outro como aquele que pode elevar seu nível de desenvolvimento, bem como de se sentirem valorizados ao se descobrirem capazes de solucionar os problemas propostos de forma indepedente. Segundo Vigotski (1987), a interação que ocasiona a troca de conhecimento entre os pares pode ajudar no desenvolvimento de estratégias e habilidades gerais para a solução dos problemas reconhecendo que, nesse processo, a cognição implícita na interação e na comunicação é internalizada.

> “Seu trabalho tá sendo muito bem elaborado continue assim, com grande desempenho e força de vontade !!!” (Beatriz).
>
> **“**Legal d+, aprenderam bem a tarefa, eu sabia que vocês eram capazes de realizar o trabalho com êxito. Muito bem....” (Michele).

> “Aeeeee Chicão e Lucão!!!!! Ficou legal o trabalho!!!!!” (Chicão).
>
> “Oi Elis seu trabalho ficou showwwww, parabéns....” (Ivan).
>
> **“**Chicão e Lukinha ficou mara seu trabalho !!! Hoho !! Beijos !!” (Miriele).
>
> **“**Ae Negão foi muito bem elaborado seu trabalho tudo de bom,tenha muita sorte e Fique com Deus !!! Andinho!” (Anderson).
>
> **“**Aeww!! Estão indo muito beem.. Continuem assim e ganharam muitos pontos!! rsrs Bom Trabalho!!!!” (Débora).
>
> “Amei Vanusa!!!!!!!!! Parabéns para você!!!!! Vanusa e Wellington, ótimo trabalho dos dois!!!!!” (Tatiana).

É ainda Vigotski (2008) que diz que “o desenvolvimento dos conceitos, ou dos significados das palavras, pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar” (VIGOTSKI, 2008, p.104). Nesta perspectiva a interação pode ocorrer em relação não só com os colegas da turma, mas também com o professor e/ou com o artefato.

FIGURA 15 - Comentários na interface Wiki



Fonte: https://gilse-garcia.wiki.zoho.com/HomePage.html?remember=-1&securemode=true , 2010.

A realização dessas atividades favoreceu um maior estímulo para aqueles que, antecipadamente, já não se identificavam com a disciplina. Pensar junto e coletivamente “transformam e traduzem as representações” (LÉVY, 2010, p.137). É através do auxílio colaborativo que se estabelece a rede de aprendizes, onde um pode aprender com o conhecimento que o outro ensina.

> “foi bastante interessante trabalhar com essa atividade e pude descobrir coisas novas e ainda repassar para meus colegas de forma interessante e criativa. Matemática não é um bicho de sete cabeças, basta pensar. A proposta é muito interessante e é uma forma divertida de aprender algo que muitos consideram entediante” (Álvaro).
>
> “fazer o trabalho em grupo me ajudou a entender o que fazer e como fazer de modo mais rápido” (Tamyres).
>
> “aprendi muito com a minha companheira de dupla. Ela sempre me ajuda também na sala. Com ela consigo entender o que fazer nas tarefas de modo claro e objetivo” (Maria Angélia).

Apesar de distintos e singulares, ensinar e aprender estão interligados e em devires um do outro. É impossível pensar em aprendizagem, hoje, sem fazer conexão com o contexto cibercultural que envolve o sujeito e se renova a cada instante. Neste contexto também o professor se torna aprendiz ao mesmo tempo que mantém ativa a rede de aprendizes, com estratégias criativas e inovadoras, ajudando na construção do próprio conhecimento.

É importante destacar que a postura assumida na pesquisa manteve ao longo do estudo a intenção de intervir na construção da dinâmica da rede, tendo em vista o objetivo de contribuir para a ressignificação do conhecimento, prevendo muito mais uma renovação da prática metodológica do ensino de geometria espacial do que a utilização mecânica dos artefatos tecnológicos que visa potencializar o processo de aprendizagem por intermédio da didatização dos mesmos.

Entendo que o processo de ressignificação do conhecimento dos conteúdos de geometria espacial só foi possível pela experiência vivida coletivamente pelos jovens que, através da mediação seja do artefato, seja do outro, acabaram agindo como sujeitos autônomos, responsáveis e autores do próprio conhecimento.

É necessário uma ressalva para dizer que embora a maioria dos pesquisados tenha demonstrado satisfação com metodologia proposta para o estudo, como apontam os depoimentos, para alguns jovens nesse mesmo contexto de investigação, essa prática não foi tão produtiva quanto queríamos que fosse. Pude observar que esses jovens que não apresentaram muito interesse pelas atividades e por sua aplicação no processo de aprendizagem são os mesmos que inicialmente declararam não ter computador em casa, bem como mencionaram que o uso da internet na lan-house fica restrito somente às pesquisas escolares por conta do custo financeiro elevado.

> "O trabalho poderia ser melhor, é um trabalho em grupo então mesmo que alguns façam alguma coisa, acaba que não sai o que era para sair. Seria bem legal se o trabalho se desenvolvesse numa boa" (Cliciano).
>
> "bom aprendemos muito com essa tarefa desde a construção até o aprendizado da matéria, mas foi bem dificil..." (Diane).
>
> "achei o trabalho bem interessante mas muito complicado e difícil, nunca mais quero fazer isso" (Kellen).

A organização do espaço do laboratório de informática admite um posicionamento das mesas dos computadores muito juntas umas das outras, de modo que o diálogo e a interação se tornaram quase inevitável. Nesse sentido o auxílio mútuo, o reconhecimento e a valorização pelo trabalho do outro se revelou como uma peça fundamental para o desenvolvimento cognitivo. Criar metodologias diferenciadas de modo a que o ato de aprender seja mais significativo para o jovem, é o que veremos a seguir.

5.4 ***"Aprender no computador fica bem mais fácil".*** **Contribuições da dinâmica cibercultural à constituição de metodologias de ensino que sejam significativas para o jovem aprendente.**

Que metodologias de ensino vêm dando suporte à aprendizagem? A resposta a essa questão pressupõe relacionar a educação com a psicologia, cujo processo de consolidação como ciência corresponde às necessidades de selecionar, orientar,

adaptar, racionalizar, geradas pela sociedade capitalista, visando o aumento de produtividade. Embora configurados na modernidade, no momento de expansão do industrialismo e do capitalismo, os princípios da psicologia regidos quer pelo objetivismo, quer pelo subjetivismo, quer pela interação entre objetivismo e subjetivismo continuam inspirando metodologias de aprendizagem que, identificadas com o ideário civilizatório do progresso, parecem não mais responder às necessidades e aos interesses dos sujeitos culturais contemporâneos. O objetivismo corresponde ao comportamentalismo ou ao behaviorismo que "trouxe à educação uma abordagem mecanicista do processo ensino-aprendizagem, reduzindo a ação do sujeito e sua autonomia diante do ambiente controlador de sua ação" (FREITAS, 1994, p.59). O subjetivismo, inspirado no racionalismo kantiano, opõe-se ao condutivismo, enfatizando "a concepção de homem como ser autônomo e livre, não determinado pelo ambiente social", conferindo ao processo educacional o papel de promover "situações favoráveis ao pleno desenvolvimento do educando, baseado em suas tendências e predisposições naturais" (FREITAS, 1994, p. 62). Segundo Freitas (1994):

> embora diferentes, os modelos objetivistas e subjetivistas têm dois pontos em comum: são frutos da alienação da sociedade capitalista que, enfatizando o culto do indivíduo, separa o homem de sua integração social e se desenvolvem de forma a-histórica (p.62).

Contrapondo-se aos modelos anteriores – ao objetivismo que concebe o conhecimento como proveniente da experiência empírica e ao subjetivismo em que o conhecimento é anterior à experiência – Piaget vai propor que o conhecimento procede de uma relação de interdependência entre o sujeito conhecedor e o objeto a conhecer. Apesar do salto qualitativo de sua teoria do desenvolvimento "observa-se que o papel do meio na estruturação das condutas do sujeito é relegado a um segundo plano" (FREITAS, 1994):

> A perspectiva cognitiva de Piaget reduz toda a compreensão da construção do conhecimento à constituição da inteligência lógico-matemática, enfatizando a construção do conhecimento científico. Portanto, nem o social, nem o cultural são considerados como de relevância para o desenvolvimento do ser humano (p. 66).

Transposta para a educação sob a denominação de construtivismo, a teoria piagetiana não tem colaborado para a construção de metodologias de aprendizagem que relacionem educação e historicidade.

Referindo-se à necessidade de uma redefinição da Psicologia em sua relação com a Educação, Freitas (1994) entende que a perspectiva de Vigotski atende a essa necessidade já que, para o autor, o desenvolvimento humano é fruto das relações sociais que ocorrem pela mediação da linguagem. Nesse sentido, o conhecimento ocorre a partir de uma ação entre sujeitos (plano interpessoal) que se transforma em uma ação do sujeito (plano intrapessoal) (VIGOTSKI,1991). Essa constituição social do desenvolvimento possibilita a compreensão de um sujeito inserido num contexto cultural. Tendo em vista a importância da linguagem na construção do conhecimento, para Vigotski (1991) a aprendizagem se realiza sempre em um contexto de interação, através da internalização de instrumentos e signos levando a uma apropriação do conhecimento. Todo esse processo é que promove o desenvolvimento. Portanto, a aprendizagem precede o desenvolvimento.

Transposta para o plano das práticas de ensino, essa perspectiva permite pensar a aprendizagem como um processo de construção mediado tanto pelos instrumentos, como pelas relações interpessoais e, portanto, em metodologias de ensino-aprendizagem centradas na ação compartilhada entre alunos e entre professor e alunos.

Embora Vigotski tenha pensado essas questões numa época em que a Internet era algo ainda impensável, suas concepções podem nos ajudar a pensar a dinâmica colaborativa da cibercultura como orientadora de metodologias de ensino mais concernentes às formas pelas quais os sujeitos, hoje, aprendem, cabendo perguntar: que mudanças ocorrem, de fato, nos processos de construção do conhecimento com a inserção do uso dos artefatos tecnológicos? Por que “fica mais fácil” aprender com o computador? Que metodologia de aprendizagem o contexto da cibercultura pressupõe?

Certamente não é a inserção física do aparato tecnológico na sala de aula, nem seu mero encaixe em programas curriculares pré-definidos que vai garantir a mudança no processo de aprendizagem. Ter computadores na escola, com ou sem internet, não é, absolutamente, garantia de que alunos e professores estarão inseridos num contexto de aprendizagem que se baseie na dinâmica cibercultural.

Comprometer-se com esse processo inovador de aprendizagem, baseado na tecnologia da conexão contínua e, portanto, da interatividade e do compartilhamento de linguagem e saberes, não supõe desprezar as outras formas de tecnologias da linguagem e da comunicação. Estas tem o seu valor devidamente significado em outros contextos, podendo inclusive ser complementadas por novas tecnologias suscitando, portanto, metodologias de ensino relevantes e pertinentes aos contextos em que são desenvolvidas.

Pensando especificamente na aprendizagem dos conteúdos de geometria espacial, vale considerar, a partir do estudo realizado, que sua apropriação não ocorre por meio da memorização ou da mera aquisição de procedimentos algorítmicos, como ocorre numa perspectiva de ensino condutivista ou tecnicista. Conforme Fioretini (1995), o aprendizado em matemática acontece quando sentidos e significados são atribuídos aos conceitos puros, através dos processos de abstração, e a partir daí, é possível pensar, estabelecer relações, analisar, justificar e criar, sendo esse o processo que pude constatar pelas observações e pelos depoimentos dos alunos sujeitos da pesquisa.

Como aponta Santaella (2010), romper com o modelo tradicional tecnicista e sistematizado de aprendizagem, significa dar chance aos alunos de conviverem com outros processos de aprendizagem, abertos, espontâneos, atualizados ao sabor das circunstâncias e das curiosidades. Como aponta a autora

> inaugura-se uma modalidade de aprendizagem que é tão contingencial, inadvertida e não deliberada que prescinde da equação ensino-aprendizagem caracterizadora dos modelos educacionais e das formas de educar. [...] é um novo processo de aprendizagem sem ensino (SANTAELLA, 2010, p.21).

No entanto, como apontam Lemos e Lévy (2010), para renovar práticas conservadoras não é preciso necessariamente desprezá-las e/ou substituí-las por novas condutas. Conforme afirmam “o que os conservadores não veem é que não se trata de subtração ou substituição de uma mediação pela outra, mas de um processo de adicionar complexidade e oferecer formas novas de colaboração, comunicação e conhecimento” (p.92).

O uso das práticas ciberculturais na construção do conhecimento prevê a implementação de estratégias diversificadas para recriar e transformar a “velha” e tradicional sala de aula, reconhecendo que “[...] a mídia emergente vai se

espremendo entre as outras e gradativamente encontrando seus direitos de existência ao provocar uma refuncionalização nos papéis desempenhados pelas anteriores" (SANTAELLA, 2010, p. 21).

Do mesmo modo, ao educador cabe a função de disponibilizar as várias possibilidades de aprendizagem presentes nas diversas interfaces. O uso das interfaces sugerem a colaboração, a integração, a experimentação, a simulação e a descoberta. Romper com a linearidade, com a passividade e com a individualidade presentes nos processos de ensino-aprendizagem significa desempacotar e descompactar os conteúdos curriculares que ainda hoje, em tempos ciberculturais, continuam a direcionar a construção do conhecimento e a produção cognitiva pautada na assimilação e na repetição.

Um dos pontos primordiais ao cumprimento de uma proposta metodológica desse tipo é o respeito ao caráter de transversalidade do currículo que precisa abarcar a diversidade das experiências de conhecimento que são produto de relações históricas e culturais, como concebe Vigotski. No entanto, uma "organização" metodológica transversal, ainda que não privilegiando um método linear, necessita da orientação de caminhos e condutas que poderão servir de exemplo tanto para outras disciplinas, como para outros jovens com subjetividades e identidades diferenciadas.

A metodologia empregada neste estudo, embasada em processos de construção do conhecimento constituídos por diálogos alteritários e polifônicos, prevê um desenho, cujo movimento tem as características do ciberespaço. As leituras em hipertextos, a convergência de mídias (o uso da metodologia WebQuest, a interface Wiki e o software Geogebra), aproxima-se do sentido transversal cuja lógica está no ato de transitar, de transmigrar e de atravessar multidimensionalmente a racionalidade do pensamento que se movimenta de modo acelerado e dinâmico.

> "aprender pelo computador é muito mais vantajoso porque não precisa fazer muitos cálculos, não tem que fazer tanta coisa assim..." (Victor Hugo).
>
> "O computador nos dá uma maneira nova de aprender que não é só o caderno e a caneta" (Renata).
>
> "Aprender geometria espacial no computador foi muito mais fácil, divertido, rápido e prático" (Daniela).

Conforme Vigotski (1999) a linguagem e o pensamento se desenvolvem a partir da relação do sujeito com a cultura. A proposta de aprendizagem em tempos de cibercultura tem seus pilares no reconhecimento de signos que se apresentam com vital importância no processo de construção do conhecimento, de modo que "aprender a direcionar os próprios processos mentais com a ajuda de palavras ou signos é uma parte integrante do processo de formação de conceitos" (p.51).

Conforme Balacheff, é preciso "descobrir e considerar o raciocínio que os alunos tem inicialmente, saber como funciona e como pode evoluir, porque é a partir desse raciocínio, em pro ou contra dele, que o alunos construirão o sentido da demonstração" (2000, p. 5).

A partir dessas considerações, foi possível observar o quanto os sujeitos pesquisados foram capazes de reconhecer o ambiente da pesquisa como espaço privilegiado para a obtenção de informações específicas e para um novo desenho em rede da organização dos conteúdos.

Kenski (2007) me ajuda a entender que é preciso pensar em um modelo de educação em tempos de cibercultura para além do uso exclusivo de ferramentas ou máquinas. A autora afirma que tecnologia "é o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade" (p.24).

Observar a participação dos jovens educandos nas atividades propostas e o movimento de interação realizado no laboratório de informática aponta para os aspectos favoráveis ao uso dessa proposta metodológica como auxílio significativo à aprendizagem.

A proposta metodológica criada para possibilitar esse estudo pautou-se por garantir a correlação entre o ambiente midiático e os conteúdos geométricos espaciais favorecendo a interatividade, espontânea ou não. A possibilidade de construir a tarefa no ambiente virtual, utilizando o software Geogebra, ofereceu aos estudantes um resgate dos conteúdos abordados. A interação com o plano virtual e suas projeções na tela do computador favoreceu a compreensão sobre os principais conceitos utilizados.

> "Com o computador a construção dos sólidos fica + perfeito e com as medidas corretas, não deixando dúvidas sobre a figura" (Veronica).

> “No computador é mais fácil entender e corrigir o erro” (Severino).
>
> “No caderno é mais difícil construir as figuras e com o mouse é muito mais fácil” (Eduardo).
>
> “Com o computador nós podemos desenhar, mesmo aqueles que não sabem” (Rayane).

Reunir a técnica ao raciocínio lógico-dedutivo auxilia e valoriza o pensamento geométrico, permitindo a criação de novas propostas de construção do pensamento. A fundamental importância do uso de uma metodologia que utilize os recursos tecnológicos se encontra na oferta de tantas outras formas de estabelecer a relação entre o abstrato e o concreto, através da experimentação pelo erro ou pelo acerto.

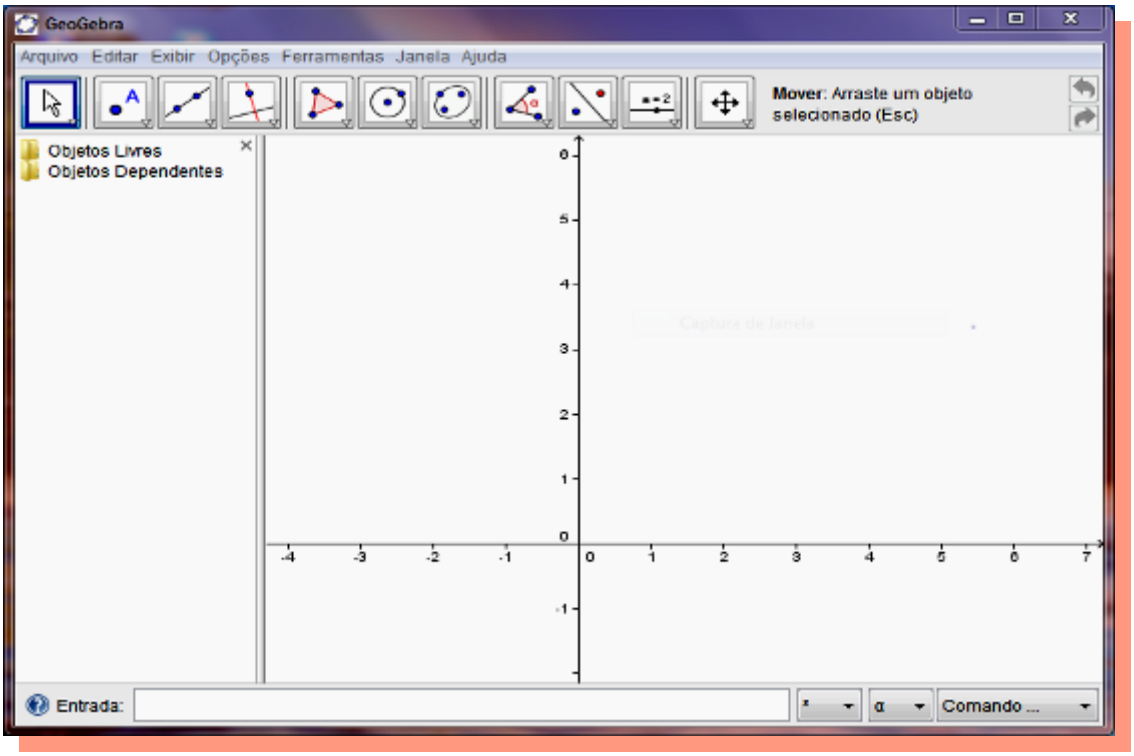
O software educativo GEOGEBRA[56], como já citado anteriormente, criado e idealizado por Markus Hohenwarterodar, apresenta recursos integrados de representações geométricas e algébricas, (GEOmetria e alGEBRA), para um mesmo objeto e traz a possibilidade da interação no processo de ensino-aprendizagem no contexto de um sistema dinâmico de fácil entendimento permitindo a rápida movimentação e a fácil manipulação das suas operações e figuras geométricas. Trata-se de um software freeware que tem seu código aberto e de livre acesso, conforme Licença Pública Geral (GNU - General Public License), disponível para ser executado em sistemas operacionais diferenciados, tais como o Linux e o Microsoft e, portanto, de fácil aquisição podendo ser distribuído entre os alunos e professores com o acesso facilitado para o uso em seus computadores pessoais, disponibilizado em vários idiomas.

Essa característica permitiu que as atividades propostas, realizadas no Geogebra, pudessem ser integradas às ferramentas da WebQuest e da Wiki, permitindo que as construções fossem postadas neste referido espaço virtual.

O software apresenta várias ferramentas úteis para a produção de figuras que estão distribuídas em cinco principais áreas de trabalho: menu principal, barra de ferramentas, janela de álgebra, janela de visualização e campo de entrada.

[56]Pode ser acessado através do site http://www.geogebra.org/webstart/geogebra.html

FIGURA 16 - Tela inicial do software Geogebra.



Fonte: http://www.geogebra.org/webstart/geogebra.html , 2010.

A proposta de utilizar este software me pareceu pertinente por permitir refletir sobre o processo de construção do conhecimento do educando por meio da modelagem didática e computacional. De acordo com Balacheff (1994), a consistência e a coerência de um dispositivo (software) garantem a sua credibilidade quando este for capaz de interferir na construção do conhecimento, retornando ao educando a compreensão de ter conquistado uma aprendizagem por meio das representações realizadas na interface. Também para Fiorentini e Lorenzato (2006), o uso desses softwares permite aos educandos estudar temas tradicionais de maneira nova, aprofundar temas já estudados e explorar novos temas.

Ávila et al (2007) consideram que a utilização destes softwares constitui uma ferramenta de auxílio para o ensino da matemática e comprovam que estes podem servir como elementos de motivação para a aprendizagem, podem facilitar a compreensão dos conteúdos programáticos, assim como comparar, verificar, supor e contestar hipóteses.

Embora o software ofereça a possibilidade de poder trabalhar off-line, propus que acessassem o Geogebra através do Google, de modo que, ao abrir a página de busca, lhes fosse dada a oportunidade de entrar em contato com a experiência do download.

Minha intenção, após a defesa da tese, é compartilhar a experiência dos pesquisados com este software no site do Instituto Geogebra do Rio de Janeiro, cujo objetivo é

> agregar interessados no uso do GeoGebra como ferramenta de ensino e aprendizagem, criando uma comunidade aberta que compartilhe seus conhecimentos no treinamento, suporte e desenvolvimento de materiais de apoio para alunos e professores, promovendo a colaboração entre profissionais e pesquisadores.[57]

Os dados indicam que as atividades desenvolvidas por intermédio da WebQuest facilitaram aos pesquisados a busca e o trato das questões propostas, facilitando a construção de conhecimento. Percebeu-se também que os estudantes desenvolveram habilidades de cooperação para com o grupo, entendendo o papel do outro na aprendizagem. A execução das atividades possibilitou a cada um dos estudantes desenvolver habilidades distintas, de modo que um pudesse complementar a ação do outro, respeitando e destacando as contribuições individuais de cada membro. Conforme Jonhson&Jonhson (1994) a aprendizagem colaborativa é aquela em que o sujeito envolve-se na aprendizagem individual sem esquecer-se de que faz parte de um grupo. Portanto, na perspectiva da aprendizagem colaborativa, a intraconstituição do conhecimento supõe a valorização do conhecimento do outro.

A premissa que subentende a aprendizagem colaborativa contrapõe-se à ideia de competição na qual alguns se destacam e são melhores que outros. Existe, neste caso, uma aceitação das responsabilidades entre os componentes. Panitz (1996) define que “a colaboração é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal, enquanto que a cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um objetivo ou produto final” (p.1) Portanto, a Aprendizagem Colaborativa é uma filosofia de ensino, não apenas uma técnica de sala de aula.

Com relação ao uso da interface Wiki parece que ela fomentou a construção de aprendizagens mais significativas, despertando novas ideias para a construção de novas práticas metodológicas. A potencialidade da Wiki está na ação colaborativa de autoria a partir da desconstrução, reconstrução e apropriação de novos significados.

[57] Disponível em http://www.geogebra.im-uff.mat.br/

> “pôôô..., esse tipo de aula foi muito legal porque agente pode praticar e aprender melhor a matéria bem isso aí bem legal” (Lucas).
>
> “na minha opinião, esse tipo de aula é super legal, e bem mais interessante. Nas aulas de matemática ficou bem mais tranqüilo desse modo....” (Lucilene).
>
> “Bom achei muito legal por ser uma atividade diferente, e por ter mudado um pouco a aula fugindo da mesmice...”(Ana Paula).
>
> “Até que está sendo maneira as aulas, parece que o tempo passa mais rápido.. é relaxante. Esse trabalho foi trabalhoso mas interessante e bastante facil também!!” (Édilla).
>
> “uma maneira bem diferente de aprender. Com este estilo de aula fazemos as tarefas com mais ânimo, pois a aula deixa de ser aquela aula chata de geometria, por exemplo. Em cada aula as tarefas foram ficando mais complicadas e difíceis de serem entendidas” (Lidianny).
>
> “na minha opinião, foi super interessante ter aula de matemática pela internet”(Rafael).
>
> **“**gosto muito de aulas assim! Acho que aprendemos com mais gosto e vontade. Aulas diferentes, fora da sala de aula, na minha opinião, estimula mais o aluno para estudar obtendo mais força de vontade. O ponto negativo é que muitos aproveitam de maneira errada” (Richelli).

Cabe ressaltar que as atividades propostas nesse estudo propiciaram o aumento significativo das interações presenciais entre os pesquisados, o que aponta para a constatação de que o ambiente presencial pode ser arquitetado em redes com nós específicos favorecendo a interação interpessoal e a aprendizagem colaborativa.

> “Primeiramente, matemática e tecnologia, super parceiros, ideia show...e os alunos ficam mais interessados em fazer esse trabalho ...foi bom ter trabalhado dessa forma ficou muito mais interessante...” (Camila)
>
> “Eu gostei muito de estudar geometria na internet...aprendi mais...e a aula ficou bem melhor na sala de informática... tenho certeza que todos gostaram também” (Laís)
>
> “Foi uma idéia muito bacana realizarmos esse trabalho. Nós interagimos e nos divertimos.#jaé!!!!!” (Sávio)

> “Nosso trabalho foi muito legal! Super interessante e curtimos ao máximo porque pudemos aprender mais e mais sobre a geometria no nosso dia-a-dia” (Victor)
>
> “Gostei muito da atividade por que foi empolgante o que aprendi desta tarefa. Poderíamos trabalhar assim mais vezes...” (Michele)
>
> “Todos são capazes de aprender mais rápido e com inteligência. Sobre a atividade o nosso trio achou que ficou mais fácil resolver as questões relacionadas à matemática porque com o computador temos mais recursos para solucionar os problemas” (Bruno/Jocimar/Kelly)
>
> “Eu aprendi a matemática! A internet realmente ajuda a facilitar o entendimento dos alunos que tem dificuldades de aprender matemática” (Lucas).
>
> “Muito interessante pois é uma nova maneira de aprender, uma nova forma de aprendizado” (Huamma).
>
> **“**POwww achei o programa muito legal, muito mais fácil de criar figuras... e mais fácil de estudar a geometria também” (Thiago).
>
> **“**Gostei muito do trabalho, me ajudou a entender melhor a geometria e tá sendo super divertido!” (Flávia).
>
> **“**Eu estou gostando muito dessa atividade, está me ajudando bastante a entender melhor a geometria e estou me interessando cada vez mais a aprender sobre a matéria” (Bruno).
>
> **“**Não há pontos negativos. A utilização da tecnologia é muito interessante, pois temos novas formas de aprendizagem e conhecimentos do mundo virtual causando mais interesse em aprender matemática” (Juliana).
>
> **“**eu acho que o ponto positivo é que se aprende de um modo mais fácil e rápido e ponto negativo que eu tenho um pouco de dificuldade...” (Lamires).

Essas considerações colocam em relevo a potência do ambiente construído para o desenvolvimento do estudo que propiciou aos jovens lidarem autonomamente com o conteúdo da geometria espacial, descobrindo as vantagens da arquitetura do conhecimento em rede, como a interatividade e a colaboração que favorecem a aprendizagem colaborativa e significativa.

Hugo Assmann usa a expressão rede digital com o propósito de enfatizar que “as redes funcionam como estruturas cognitivas interativas” pelo fato de serem construídas a partir do conhecimento de outras pessoas. Conforme este autor,

> um dos aspectos mais fascinantes da era das redes é a transformação profunda do papel da memória ativa dos aprendentes na construção do conhecimento. Mediante o uso das memórias eletrônicas hipertextuais, que podem ser consideradas como uma espécie de prótese externa do agente cognitivo humano, os aprendentes se vêem confrontados com uma situação profundamente desafiadora: o recurso livre e criativo a essa ampla memória externa pode liberar energias para o cultivo de uma memória vivencial autônoma e personalizada, que sabe escolher o que lhe interessa;[...] (ASSMANN, 2000, p.11).

Assmann (2000) defende ainda que as novas tecnologias da informação e da comunicação não são meros instrumentos, mas constituem-se em feixes de propriedades ativas que "ampliam o potencial cognitivo do ser humano e possibilitam mixagens cognitivas complexas e cooperativas" (p.9). Para ele, isto significa dizer que essas tecnologias se transformaram em elementos constituintes e instituintes de novas formas de conceber e organizar o mundo.

É esse movimento complexo, dinâmico, flexível, que me parece importante instaurar no caso do ensino da geometria espacial. A relevância desta metodologia está contida na possibilidade de contribuir para a construção de processos alternativos de aprendizagem da geometria que levem em conta a importante consideração que "(...) não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação" (KENSKI, 2007, p.47). Produzir conjecturas matemáticas a partir de práticas cotidianas e culturais constitui o processo real de contextualização e construção do conhecimento.

Conforme assevera Santos (2010),

> não é o ambiente online que define a educação[...]. O ambiente /interface condicionam, mas não determinam. Tudo dependerá do movimento comunicacional e pedagógico dos sujeitos envolvidos para a garantia da interatividade e da cocriação. Acreditamos que aprendemos mais e melhor quando temos a provocação do "outro" com sua inteligência, sua experiência, sabemos que temos interfaces que garantirão a nossa comunicação com nossa fala livre e plural (p.12).

A dinâmica da rede também garante a superação das próprias limitações, sejam estas de ordem cognitiva ou afetiva. A relação com os pesquisados me permitiu observar que para alguns deles existe uma significativa indisposição para lidar com as ideias abstratas que caracterizam a linguagem e o pensamento geométrico.

Uma das explicações que encontro para esse mal-estar está relacionada ao fato de que os alunos não compreendem para que serve a geometria. Isso é decorrente de metodologias que priorizam a ideia conceitual em detrimento de uma abordagem de ensino que, conferindo sentido aos conteúdos, poderiam enriquecer o pensamento e favorecer o entendimento do assunto. Conforme Gouvêa e Costa (2009), “a questão que se coloca não é a estabilidade, ou possível cristalização de conceitos vivenciais, mas, sim, que estratégias criar para gerar tensões entre os conceitos vivenciais e os científicos” (GOUVÊA; COSTA, 2009, p. 36).

Cabe ainda destacar um aspecto evidenciado pelas observações e depoimentos. Na ação de representar graficamente as figuras solicitadas, a maior dificuldade se concentrou na coordenação motora de controle do mouse. Fazer com que a seta do mouse, que indica a ação a ser realizada, se posicionasse no lugar correto no menor tempo possível foi uma conquista de cada encontro. A superação desse limite foi crescente e, junto com ela, cresceu também a autoconfiança relativa ao sentimento de poder e ser capaz de realizar a tarefa. As demonstrações gráficas proporcionaram aos alunos o entendimento e a compreensão do conteúdo, levando-os a compreender que a aprendizagem não diz respeito apenas ao resultado alcançado, mas envolve o processo que se percorre até a apropriação do conteúdo. Os depoimentos abaixo são demonstrativos desse percurso que os sujeitos da pesquisa construíram relativamente à geometria espacial que nem sempre é levado em conta pela escola seja qual for o conteúdo ensinado.

> **“**Foi um pouco difícil , mas conseguii ;D+” (Chayene).
>
> **“**essa figura foi a mais dificil de se fazer, mais foi legal !” (Thaís).
>
> **“**Pow, achei super dificil, mais que o outro trabalho!” (Analeide).
>
> **“**Foi muito divertido fazer essa tarefa, apesar que eu tive um pouco de dificuldade mas eu achei super legal, bastante interessante e satisfatório o trabalho...” (Severino).
>
> **“**Percebi que este trabalho foi mais trabalhoso do que pensei, entretanto valeu o esforço pela tarefa, por fim foi até divertido” (Katy).
>
> “por mas complicado que tenha sido esse primeiro trabalho, eu achei bem legal, e depois que a gente pega o jeito fica até divertido...” (Renata).

> “o trabalho,foi bem desenvolvido e o ponto positivo foi que estou superando minhas dificuldades na matéria” (Eduardo).
>
> “esse trabalho foi bem interessante porém o ponto negativo foi um pouco de dificuldades em algumas coisas, mas deu para superar” (Keteline).
>
> “a 1 ª atividade foi um pouco difícil pois foi a 1ª vez que eu estava fazendo, a 2ª já estava mais fácil pois eu já estava pegando o jeito” (Diane).
>
> “esse trabalho foi mais fácil do que a atividade 1 mas também muito trabalhoso” (Beatriz).
>
> “o trabalho foi ótimo mas com algumas dificuldades” (Maria Angélica).
>
> “achei o trabalho muito difícil mas muito interessante....exercita a mente... aprendi mais sobre os ângulos... resumindo, foi demais....” (Wellington).

A superação das dificuldades incidiu afetivamente sobre os alunos que se sentiram valorizados e capazes.

Para Lévy (1999) o educador, na era da cibercultura, precisa estimular a troca de conhecimentos entre os alunos, desenvolvendo estratégias metodológicas que os levem a construir um aprendizado contínuo, de forma autônoma e integrada, habilitando-os para a utilização crítica das tecnologias.

Ao que parece, foi o que ocorreu neste estudo que me instiga e, espero, possa instigar outros professores, a levar a dinâmica cibercultural para a sala de aula, instituindo metodologias de ensino mais concernentes com os modos de ser dos sujeitos culturais contemporâneos.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS PROVISÓRIAS....

Trago nessas páginas algumas considerações sobre o estudo que realizei em coautoria com os sujeitos da pesquisa. Certamente não tenho a pretensão de que elas sejam as últimas porque, se como considera Maria Teresa Freitas, a pesquisa em Ciências Humanas, na abordagem histórico- cultural, é um espaço educativo no qual pesquisador e pesquisado se afetam mutuamente, foram muitos os rastros que os pesquisados deixaram em mim, deixando o estudo inacabado.

Inicialmente, esclareço que o estudo apresentado de forma sistematizada e organizada foi fruto de uma trajetória complexa em que, muitas vezes, fui assaltada por duvidas, incertezas e receios sobre a pertinência do tema; sobre a insegurança de operar com um objeto que não tinha afinidade com os estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa ao qual me filiei; sobre a pertinência da metodologia pela qual optei. No entanto, quando retomo a trajetória da pesquisa, o sentimento que tenho é que os desafios que precisei enfrentar se constituíram como fator fundamental para que eu, na interlocução com os pesquisados, com minha orientadora, com o grupo de pesquisa, com a banca de qualificação, com os interlocutores teóricos, aprendesse e me modificasse, como espero tenha acontecido com os alunos com quem convivi nestes últimos dois anos. O que eu levo comigo, então, dessa experiência coletiva é que o abalo de nossas certezas pela mediação do outro, seja na pesquisa, seja no magistério, nos dá condições de pensarmos o conhecimento na perspectiva das interações, do diálogo, da produção de sentidos.

Relacionada a essa primeira consideração, acho importante destacar que a escolha dos procedimentos metodológicos, decorrentes da concepção de pesquisa como um encontro de alteridades, contribuiu para instituir o campo de pesquisa como um espaço prazeroso e instigante, motivador do interesse dos alunos pela aprendizagem, diversamente do que acontecia até então na sala de aula, o que me permite supor que o processo de pesquisa tenha alcançado sua dimensão de intervenção, deixando rastros nos pesquisados. Essa consideração vem à baila por conta dos mal-entendidos que o termo intervenção causa no contexto da pesquisa qualitativa. Por dar margem a ser confundido com projetos de cunho propositivo ou intervencionista, a pesquisa-intervenção ainda é olhada com desconfiança por

ameaçar os resultados “isentos” da investigação científica. Cabe, nesse sentido, dizer que a perspectiva de intervenção no caso desse estudo tem um caráter teórico-metodológico, visto que toma os conceitos bakhtinianos de dialogismo e alteridade como orientadores dos procedimentos metodológicos. Tais conceitos, conforme explicitados no texto, tornam impossível que se pense os resultados da pesquisa em Ciências Humanas sem reciprocidade com o compromisso que lhe cabe de fazer ciência para dar sentido à vida. Penso ter deixado claro que este foi o objetivo que conduziu minhas ações ao longo do estudo, não me parecendo arrogância dizer que me alegro por tê-lo alcançado.

Em relação ao que foi dito acima, é providencial mencionar que meu estudo tem uma dimensão propositiva, sugerindo uma metodologia do ensino da geometria espacial, mas essa possibilidade não foi dada à priori, e sim construída no processo de pesquisa, por intermédio de procedimentos metodológicos colaborativos e interativos que motivaram os alunos a ressignificarem a geometria espacial, enriquecendo os conteúdos a partir do seu entrelaçamento no espaço físico e no ciberespaço.Se no decorrer do trabalho, seu caráter propositivo foi se delineando, até por indicação da banca de qualificação, no momento da entrada em campo eu sequer vislumbrava essa potencialidade por conta das dúvidas, incertezas, inseguranças, mencionadas acima, que foram se diluindo no diálogo com os sujeitos que me mostravam que a mediação da interface Wiki, do software Geogebra e da metodologia WebQuest, que lhes propiciava trabalhar conforme a dinâmica da rede, poderiam promover a compreensão dos conteúdos e o desenvolvimento autoral das atividades propostas. Foi, portanto, o movimento de exotopia e alteridade, exigido pelo referencial teórico-metodológico da pesquisa, o responsável por permitir que o estudo se desenhasse na linha de uma proposta alternativa do ensino da geometria. Esse movimento não só desvelou uma diversidade de novos caminhos investigativos, quanto ressaltou a importância de se articular, seja no processo de investigação, seja no processo de ensino-aprendizagem, os conteúdos do ensino a acontecimentos cotidianos capazes de impactar, surpreender, suscitar a curiosidade e o interesse dos aprendizes, convidando-os a aprender sempre mais.

Cabe dizer que a relação cotidiana com os jovens também concorreu para que o estudo frutificasse numa proposta alternativa ao ensino da geometria. O cenário juvenil é instigante à inspiração e adoção de novos procedimentos metodológicos e pródigo em apontar pistas sobre os caminhos que o pesquisador

pode e deve trilhar, incentivando-o a renovar sua prática pedagógica. Pena que muitos professores e pesquisadores ainda não escutem suas demandas e sugestões.

Nesse contexto fui impulsionada a questionar os caminhos já conhecidos, perceber seus limites e vislumbrar novas rotas, entendendo a necessidade de “olhar” e querer enxergar para além dos limites que o objeto de estudo me impunha. Aprendi com o sujeitos a desafiar o objeto sem condicionar a experiência semiótica dos pesquisados àquilo que eu gostaria que eles vissem e entendessem, compreendendo, no caso específico deste estudo, que pesquisar é respeitar o que o outro me mostra e aprender a escutar com o que posso ver.

Trago a seguir resumidamente alguns aspectos que me pareceram relevantes relativamente ao alcance do objetivo de construir uma metodologia de ensino que permitisse aos pesquisados ressignificar os conceitos da geometria espacial:

(1) A proposta metodológica permitiu a cada um dos jovens a possibilidade de navegar por um link, ir para outro, escrever aqui, responder ali formando assim nós que ligam e interligam todos a todos. A dinâmica da rede constituiu um clima alegre em que as conversas, a possibilidade de contar com o(s) colega(s) na solução das atividades, a confiança em si próprios... proporcionou um novo sentido para a aprendizagem, especificamente a da geometria espacial.

(2) Os conceitos de transposição didática e transposição informática auxiliaram o entendimento de que o uso dos artefatos digitais e virtuais pode ser uma prática alternativa para uma contextualização mais sensível à produção dos saberes geométricos.

(3) Tendo em vista os resultados alcançados, enunciados pelos próprios alunos, foi possível considerar que não usufruir das potencialidades dos princípios da cultura digital nas propostas curriculares que atendem às novas gerações pode representar um caminho em contra-ciclo com o tempo e com a própria história social e pessoal dos sujeitos, como mostrou a análise dos dados.

- O ambiente colaborativo, permeável à circulação de ideias entre os alunos, suscitou a construção de maior autonomia e responsabilidade, aumentando a capacidade de tomada de decisão.

- O processo autoral, a partir do compartilhamento do resultado das atividades na interface Wiki, revelou que a cooperação dos jovens alunos entre si foi favorável à melhoria do seu desempenho relacionado à geometria, bem como melhorou a relação entre eles e deles comigo.

- Ensinar e aprender no contexto das redes de conhecimento e significação revelou ser estimulador para os jovens ciberculturais que não mais se identificam com as práticas verticais e processuais da sala de aula. O auxílio colaborativo conduziu para a formação de uma rede onde um aprende com o conhecimento do outro.

- As contribuições da dinâmica cibercultural, evidenciadas através do uso da práticas ciberculturais na construção do conhecimento geométrico, mostraram aos alunos a possibilidade de aprender de forma não linear, trazendo inspiração para que recriassem a “velha” e tradicional sala de aula.

Mas, qual foi a diferença entre desenhar os sólidos no papel, com lápis e régua, e na tela do computador com o auxílio do mouse? Por que pode ser diferente aprender geometria espacial no campo virtual? Além do aspecto que envolve a utilização de recursos diferenciados, na tela do computador as imperfeições dos traços manuais são imperceptíveis, o que acabou sendo um incentivo à realização da atividade por todos. Outro fator que indicou a dimensão favorável do uso dessa metodologia foi a facilidade para a percepção das características que determinam as figuras sólidos geométricos o que permitiu maior rapidez na formação dos conceitos e, consequentemente, na apreensão do conteúdo. Poder intervir física e virtualmente na construção dos conceitos foi uma proposta subsidiada por características dos sujeitos que buscam ser hipertextuais, ciberculturais.

Caberia aqui perguntar a mim mesma qual foi o elemento desencadeador do processo de ressignificação do conhecimento geométrico: a pesquisadora, os

pesquisados ou as interfaces digitais? A resposta óbvia seria a de que os três fatores foram mediadores dessa ressignificação. No entanto, olhando para o que aconteceu em campo, me pareceu que a "novidade" para os sujeitos (simultaneamente meus alunos) foi me reconhecer não como aquela que conduzia a atividade, mas a que a mediava, até porque esse meu novo papel me obrigou a ser tão aluna quanto eles, ou seja, tão curiosa, tão interessada quanto eles. Como diz Vigotski (2004): "antes de explicar, interessar; antes de obrigar a agir, preparar para a ação; antes de apelar para as reações, preparar para a atitude; antes de comunicar alguma coisa nova, suscitar a expectativa do novo" (VIGOTSKI, 2004, p.163).

A finalização da pesquisa não determinou o fim da minha relação com os sujeitos. Ainda hoje muitos jovens desse grupo continuam a manter contato, uns via mensagem por email, poucos porém, outros nos corredores da escola onde continuamos a nos encontrar e, outros ainda, nos diversos pontos da cidade ou em locais em que eles trabalham. Desse modo é possível perceber que a rede se amplia e se desenvolve também na interface com a cidade.

Entendo, muito mais agora, que poderia começar tudo outra vez, com um novo olhar, com novas formas de construção de metodologias de aprendizagem, com outras questões de investigação, enfim, com diferentes propostas que também poderiam me ajudar a pensar um caminho gratificante e prazeroso para o aprendizado dos conteúdos de geometria espacial que continua a ser desprezado por jovens, provavelmente porque não se adequam mais a métodos tão antagônicos a suas maneiras de ser, de expressar-se, de pensar, de conhecer, de aprender.

Ao aproximar-me dos jovens estudantes, aprendi com Pasolini(1990) que:

> Não vou jamais me cansar de repetir: eu, quando falo com você, posso até ter a força de esquecer o que me foi ensinado com as palavras. Mas não posso jamais esquecer o que me foi ensinado com as coisas. Portanto, no âmbito da linguagem das coisas, é um verdadeiro abismo que nos separa: ou seja, um dos mais profundos saltos de geração que a história possa recordar. Aquilo que as coisas com sua linguagem me ensinaram é absolutamente diferente daquilo que as coisas com sua linguagem ensinaram a você. Não mudou, porém, a linguagem das coisas, caro Gennariello: *são as próprias coisas que mudaram*. E mudaram de maneira radical (p.131).

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida A. Pereira; BARBOSA, Lisbete Madsen. **WebQuest**: um desafio para o professor. São Paulo: Avercamp, 2008.

ABRAMOVAY, Mirian; ESTEVES, Luiz Carlos Gil. Juventude, juventudes: pelos outros e por elas mesmas. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA – MUNDOS SOCIAIS: SABERES E PRÁTICAS, 6. 2008. Lisboa, PT. [**Actas...**]. Lisboa, PT: Universidade Nova de Lisboa, 2008. Disponível em: <http://www.aps.pt/vicongresso/pdfs/254.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2009.

AGUIAR, K. F.; ROCHA, M. L. Práticas universitárias e a formação sócio-política. **Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política**, n. 3/4, p. 87-102, 1997.

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. São Paulo: PUCSP, 2000.

AMORIM, Marília. **O pesquisador e seu outro**: Bakhtin nas ciências humanas. São Paulo: Musa, 2004.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas colectivamente em educação matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Ed.), **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ASSMANN, Hugo. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 7-15, maio/ago. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n2/a02v29n2.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2011.

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2002.

AVAZONI, Rodrigo; COHN, Sergio. **Cultura digital. br**. Rio de Janeiro: Beco de Azougue, 2009.

ÁVILA, M. C.; CHOURIO, E. D.; CARNIEL, L. C.; VARGAS, Z. A. El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. **Actualidades Investigativas em Educación**, v. 7, n 2, p. 1-34, mayo-ago. 2007.

BABIN, Pierre; KOULOUMDJIAN, Marie. **Os novos modos de compreender**: a geração do audiovisual e do computador. São Paulo: Paulinas, 1989.

BAGGETUN, Ruge. Prácticas emergentes en la web y nuevas oportunidades educativas. Versión 0.1-4. **Revista TELOS: Cuadernos de Comunicación y Innovación**, n. 67, abr.-jun. 2006. Disponível em: <http://www.telos.es/articulocuaderno.asp?idarticulo=5&rev=67>. Acesso em: 15 nov. 2009.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Tecnologias Informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas**. Rio de Janeiro: Ed. UFRRJ, 2010.

BAKHTIN, Mikhail. **Questões de literatura e de estética**: a teoria do romance. 3. ed. São Paulo: Hucitec; UNESP, 1983.

_____. **Problemas da poética de Dostoievski**. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

_____. **Estética da criação verbal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2006. Disponível em: <http://linguisticageral.wordpress.com/2009/04/marxismo_e_filosofia_da_linguagem/>. Acesso em: 15 abr. 2007.

BALACHEFF, N. La transposition informatique: note sur un nouveau probléme pour la didactique. In: ARTIGUE, M. et al. **Vingt ans de didactique des mathématiques en France**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1994.

BARBERO, Jesús Martín. Globalização Comunicacional e Transformação Cultural, In: MORAES, Dênis de (Org.). **Por uma outra comunicação**: mídia, mundialização cultural e poder. Rio de Janeiro: Record, 2003.

BARROS, R. Benevides de; PASSOS, E. A construção do plano da clínica e o conceito de transdisciplinaridade. **Revista Psicologia - Teoria e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 71-79, 2000.

BARTHES, Roland. **O rumor da língua**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

BEIGUELMAN, Giselle; FERLA, Jorge La (Org.). **Nomadismos tecnológicos**. São Paulo: Senac, 2011.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. Campinas: Autores Associados, 2005.

BENAKOUCHE, Tamara**.** Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. **Cadernos de Pesquisa**, n. 17, p. 1-28, set.1999.

BENEVIDES DE BARROS, R.; PASSOS, E. A construção do plano da clínica e o conceito de transdisciplinaridade. **Revista Psicologia - Teoria e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 71-79, 2000.

BERNERS-LEE, Tim. **Weaving the web**: the original design and ultimate destiny of the world wide web by its inventor. New Yorke: Harper Collins, 1999.

BICUDO, M. A. V. Sobre a origem da geometria**.** In: **Reunião Sociedade de Estudos & Pesquisa Qualitativa**. Set. 1989. Disponível em: <http://www.sepq.org.br>. Acesso em: 10 maio 2010.

BONILLA, Maria Helena. **Escola aprendente**: para além da sociedade da informação. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

BORELLI, Silvia H. S.; FILHO, João Freire (Org.). **Culturas juvenis no século XXI**. São Paulo: EDUC, 2008.

BOURDIEU, Pierre. A “juventude” é apenas uma palavra. In: BOURDIEU, Pierre. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. v. 2.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 1999.

BREITMAN, Karin Koogan. **Web semântica**: a internet do futuro. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BURGESS, Jean; GRENN, Joshua. **Youtube e a revolução digital**: como o maior fenômeno da cultura participativa está transformando a mídia e a sociedade. São Paulo: Aleph, 2009.

CANCLINI, Nestor Garcia. **Diferentes, desiguais e desconectados**: mapas da interculturalidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2007.

CANCLINI, Nestor Garcia. Estudos sobre cultura: uma alternativa latinoamericana aos cultural studies. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n. 30, ago. 2006. Entrevista. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/revistafamecos/article/viewFile/3371/2636>. Acesso em: 20 out. 2008.

CANEVACCI, Massimo. **Culturas extremas**: mutações juvenis nos corpos metrópoles. Rio de Janeiro: DP&A. 2005.

_____. **Perder-me (em São Paulo) foi em parte uma experiência dura, duríssima, mas que manifestava um enorme prazer**. Entrevista concedida à Julia Aguiar. [19--?]. Disponível em: <http://www.overmundo.com.br/download_banco/entrevista-com-pensador-massimo-canevacci> Acesso em: 24 nov. 2010.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultix, 2002.

CARRANO, Paulo César Rodrigues. Juventudes: as identidades são múltiplas. **Movimento: Revista da Faculdade de Educação da UFF.** Juventude, Educação e Sociedade, Niterói, RJ, n.1, p.11-27, maio 2000. Disponível em: <http://portalmultirio.rio.rj.gov.br/sec21/chave_artigo.asp?cod_artigo=1086>. Acesso em: 13 jan. 2008.

CAVALHEIRO, Juciane dos Santos. A concepção de autor em Bakhtin, Barthes e Foucault. **Signum - Estudos Linguísticos**, Londrina, n11/2, p. 67–81, dez. 2008. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/signum/article/download/3042/2585>. Acesso em: 7 maio 2012.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; IVANOFF, Gregorio Bittar. **Tecnologias que educam**: ensinar e aprender com tecnologias da informação e comunicação. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

CASTELLS, Manuel. **A era da informação**: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e terra, 1999. v. 1, 2 , 3.

_____. Inovação, liberdade e poder na era da informação. In: MORAES, Dênis de. **Sociedade midiatizada**. Rio de Janeiro: Mauad, 2006.

CASTRO, Lucia Rabello. Conhecer, transformar (-se) e aprender: pesquisando com crianças e jovens. CASTRO, Lucia Rabello; BESSET, Vera Lopes (Org.)**. Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: Trarepa/FAPERJ, 2008.

CERTEAU, M. **A escrita da história***.* Trad. Maria de Lourdes Menezes. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CHARTIER, Roger. **A aventura do livro, do leitor ao navegador**. São Paulo: Unesp,1998.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir au savoir inseigné. Grénobre: La Pensée Sauvage, 1991.

_____. **La transposición didáctica del saber sábio al saber enseñado**. Tradução de Claudia Gilman. 3. ed. Buenos Aires: Aique 1998.

_____; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar matemáticas**: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CONRAUX, L. Une étude de la transposition informatique à l'oeuvre dans l'interface deslogiciels éducatifs. **Les cahiers Théodile**, v. 1, n. 1, p. 141-157, nov. 2000. Disponível em: <http://theodile.recherche.univ-lille3.fr/MG/pdf/Cahiers_Theodile_01-3.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2010.

DALL'ASTA, Rosana Janete. **A transposição didática no software educacional**. Passo Fundo: UPF, 2004.

DEDE, Chris. A Seismic shift in epistemology. **Educase Review**. v. 43, p. 80-81, 2008. Disponível em: <http://net.educase.edu/ir/library/pdf/ERM0837.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2010.

DELCIN, R. C. do A. A metamorfose da sala de aula para o ciberespaço. In: ASSMANN, H. (Org.). **Redes digitais e metamorfose do aprender**. Petrópolis: Vozes, 2005.

DRIGO, Maria Ogécia. **Comunicação e cognição**: semiose na mente humana. Porto Alegre: Sulinna, Sorocaba: EDUNISIO, 2007.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação matemática**: representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FANTIN, Monica; RIVOLTELLA, Pier Cesare (orgs.). **Cultura digital e escola**: pesquisa e formação de professores. Campinas, SP: Papirus, 2012.

FERREIRA, Flavia Turino. Rizoma: um método para as redes? **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v 4, n.1, p.28-402008,. Disponível em: <http://www.ibict.br/liinc>. Acesso em: 15 jan. 2010.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Revista Zetetikè**, São Paulo, v. 4, n. 3, p.1-36. 1995.

_____; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra (Org.). **Prática de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. 7. ed. São Paulo: Loyola, 2001.

_____. **O que é um autor?**. 6. ed. Lisboa: Passagens, 2006.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. A perspectiva sócio-histórica: uma visão humana da construção do conhecimento. In: FREITAS, M. T. A.; JOBIM E SOUZA, Solange; KRAMER, Sonia (Org.). **Ciências humanas e pesquisa**: leituras de Mikhail Bakhtin. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 116, jul. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742002000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 maio 2008.

_____. **Cibercultura e formação de professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. **A pesquisa em educação**: questões e desafios. São João Del Rei: Vertentes, 2007. Disponível em: <http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_29/maria_teresa_freitas.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2010.

_____; RAMOS, Bruna Solano. **Fazer pesquisa na abordagem histórico-cultural**: metodologias em construção. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2010.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

GINZBURG, Carlo. **O queijo e os vermes**: o cotidiano e as ideias de um moleiro perseguido pela inquisição. Trad.: Maria Betânia Amoroso. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

GOUVÊA, Guaracira; OLIVEIRA, Carmem Irene Correia. Memória e representação: imagens nos livros didáticos de física. **Ciência & Cognição – Revista Científica**, v. 15, n. 3, p 69 -83, dez. 2010. Disponível em**:** <http://www.cienciasecognicao.og>. Acesso em: 14 fev. 2011.

_____; COSTA, Andréa. Criança e conhecimento científico: produção de sentidos e marcas culturais. In: GOUVÊA, Guaracira; NUNES, Maria Fernanda Rezende (Org.). **Crianças, mídias e diálogos**. Rio de Janeiro: Rovelle, 2009.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. Aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: CONGRESSO RIBIE, 4. 1998, Brasília**. Actas do...**. Brasília: Rede Iberoamericana de Informática Educativa, 1998. p. 117 - 178. CD-ROM.

GRUPO DE ESTUDOS DOS GÊNEROS DO DISCURSO (GEGe). **Questões de cultura e contemporaneidade**: o olhar oblíquo de Bakhtin. São Carlos: Pedro & João Editores, 2011.

GUIMARÃES, Gilselene Garcia. **O "Arme e efetue" do processo afetivo entre as representações dos jovens e a matemática**. 2007. 304f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.proped.pro.br/teses/teses_pdf/2005_1-130-ME.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2011.

GUIMARÃES, Gilselene Garcia. O movimento dos saberes: contribuições conceituais de Transposição didática e transposição informática. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUDESTE, 17., Intercom. 2012, Ouro Preto, MG. [**Resumos...**].Ouro Preto, MG: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2012.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

HINERASKY, Daniela Aline et al. **Estudo das mídias**: da produção ao consumo. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, 2008.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência.** São Paulo: Aleph, 2008.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Action research: Cooperative learning in the science classroom. **Science and Children**, v. 24, 1986.

_____. **Cooperation and Competition**: theory and research**.** Edina, MN: Interaction Book Company, 1989.

_____; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. **Circles of Learning**: cooperation in the classroom. Edina, MN: Interaction Book Company, 1990.

JOHNSON, Steven. **Emergência**: a dinâmica de rede em formigas, cérebros, cidades e softwares. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

_____. **Surpreendente! A televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. Rio de Janeiro: Ediouro, [19--?].

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias, desafios para a escola. **JB online - Educação para o Trabalho** - Domingo, 12 nov. 2000. Entrevista. Disponível em: <http://www.jb.com.br/emprego.html#inicio>. Acesso em: 04 abr. 2010.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 3. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

KERCKHOVE, Derrick de. **A pele da cultura**: investigando a nova realidade eletrônica. São Paulo: Anna Blume, 2009.

KRUTETSKY, V. A. **The psychology of mathematical abilities in schoolchildren**. Chicago,IL: University of Chicago, 1976.

KUPER, Adam. **Cultura**: a visão dos antropólogos. Trad.: Mirtes F. de O. Pinheiro. Bauru, SP: EdUsc, 2002.

LABORDE, C.; LABORDE, J. M. Problem solving in geometry: From microworlds to intelligent computer environments. In: PONTE, J.; MATOS, J. F.; MATOS, J. M.; FERNANDES, D. (Ed.). **Mathematical problem solving and new information technologies**: research in contexts of practice. Berlin: Springer-Verlag, 1992.

LAKOFF, George. JOHNSON, Mark. **Philosophy in the flesh**. Nova York: Basic Books, 1999.

LEITE, Miriam Soares. **Contribuições de Basil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamun/tesesabertas/0212105_04_cap_03.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2009.

LEMOS, André. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulina, 2002.

_____. Apropriação, desvio e despesa na cibercultura. In: MARTINS, Francisco Menezes; SILVA, Juremir Machado da Silva. (Org.). **A genealogia do virtual**: comunicação, cultura e tecnologias do imaginário. Porto Alegre: Sulina, 2004.

_____. **Cibercidade**: as cidades na cibercultura. Rio de Janeiro: E-papers, 2004.

_____. Cidade e mobilidade. Telefones celulares, funções pós-massivas e territórios informacionais. **Matrizes, Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2007. Disponível em: <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/Media1AndreLemos.pdf>. Acesso em: 15 out. 2010.

_____. Nova esfera conversacional. In: DIMAS, A.; KUNSCH, D. A.; SILVEIRA, S. A. da et al.**Esfera pública, redes e jornalismo**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2009.

LEMOS, André; CUNHA, P. (Org.). **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

_____; CARDOSO, C. ; PALACIOS, M. . Revisitando o Projeto Sala de Aula no Século XXI. In: ARAUJO, Bohumila; FREITAS, Kátia S. (Org.). **Educação a distância no contexto brasileiro**: algumas experiências da UFBA. Salvador: ISP, UFBa, 2005.

_____; LÉVY, Pierre. ***O* futuro da internet**: em direção a uma ciberdemocracia. São Paulo: Paulus, 2010.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LÉVY, Pierre**. O que é virtual?** Rio de Janeiro: Ed. 34, 1996.

_____. **Inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.

LÉVY, Pierre**. As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2010.

_____. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Ed. 34, 2010b.

_____. **A ideografia dinâmica. Rumo a uma imaginação artificial?** Trad. Marcos Marcionilo e Saulo Krieger. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar geometria?. **Educação Matemática em Revista**, SBEM, v.3, 1. sem., 1995. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/>. Acesso em: 25 mar. 2008.

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem**: as últimas conferências de Luria. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

MACHADO, Nilson José. **Educação**: projetos e valores. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

MANOVICH, Lev. **The language of new media**. Cambridge: MIT, 2001.

MANOVICH, Lev. **Remixing and remixability**, out./ nov. 2005. Disponível em: <http://www.manovich.net/DOCS/Remix_modular.doc>. Acesso em: 13 mar. 2009.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 26, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a07.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009.

MARTIN-BARBERO, Jesus. Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. Tradução livre. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.32, mayo-ago. 2003. Disponível em: <http://www.rieoei.org/rie32a01.htm>. Acesso em: 15 set. 2006.

_____. **Dos meios às mediações**: comunicação, cultura e hegemonia. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed.UFRJ, 2008.

_____; REY, Germán. **Os exercícios do ver**: hegemonia audiovisual e ficção televisiva. São Paulo: Senac, 2004.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. L. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino de física. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 77-86, jun, 2002.

MELO, A. de; URBANETZ, S. T. **Fundamentos da didática**. Curitiba: IBPEX, 2008.

MENEZES, Vera Lúcia. **Interação e aprendizagem em ambiente virtual**. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2010.

MENZEL, Peter, D'ALUISIO, Faith. **Robo Sapiens**: evolution of a new species. Cambridge: MIT, 2000.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Psicologia e pedagogia da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MORACO, A.S.C.T.; PIROLA, N. A. **Uma análise da linguagem geométrica no ensino de matemática**. [São Paulo]: Associação Brasileira Pesquisa em Educação para Ciências, 2005. Atas do EMPEC n 5.

MORAVEC, Hans Paul. **Mind children**. [Harvard?]: Harvard University, 1988.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MUSKULIN, Rosana G. S. **Reflexões sobre as tendências atuais da educação matemática e da informática**. 1999. Disponível em: <http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/resumo>. Acesso em: 10 maio 2010.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EdUFScar, 2003.

NASCIMENTO, Angelina Bulcão. **Trajetória da juventude brasileira**: dos anos 50 ao final do século. Salvador: EDUFBA, 2002.

NASSER, Lílian. Níveis de Van Hiele: uma explicação definitiva para as dificuldades em geometria. **Boletim do Gepem**, n. 29, p. 33- 38, 1992**.**

NICOLAU, Marcos. Fluxo, conexão e relacionamento: um modelo comunicacional para as mídias interativas. **Culturas midiáticas**, v. 1, n. 1, ago./dez. 2008. Disponível em: <http://www.cchla.ufpb.br/ppgc/culturasmidiaticas.php>. Acesso em: 26 jan. 2010.

NORMAN, Donald. **Things that make us smart**. Cambridge: Perseus Books, 1993.

NOVAES, Regina. Os jovens de hoje: contextos, diferenças e trajetórias. In: ALMEIDA, Maria Isabel Mendes; EUGENIO, Fernanda (Org.). **Culturas jovens**: novos mapas do afeto. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

OLIVEIRA, L. **Habilidades espaciais subjacentes às atividades de discriminação e composição de figuras planas**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

O'REILLY, Tim. **Web 2.0 principles and best practices na O'Reilly Radar Report**, 2006. Disponível em: <http://radar.oreilly.com/research/web2-report.html>. Acesso em: 15 jun. 2008.

_____. **What Is Web 2.0.**: design patterns and business models for the next generation of software. 30 set. 2005. Disponível em: <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>. Acesso em: 18 ago. 2009.

OROZCO GOMES, Guilhermo. Educação mediática ressalta o potencial de expressão dialógica das tecnologias. Entrevista concedida ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade de São Paulo, out. 2009. In: **Matrizes,** v. 3, n. 2, p.117-130, jan./jul. 2010. Disponível em: <http://www.matrizes.usp.br/ojs/index.php/matrizes/article/view/124>. Acesso em: 24 jul. 2010.

OSWALD, Maria Luiza M. B. **Educação e processos comunicacionais pós-massivos**: implicações para práticas educativas em espaços formais e não-formais de educação. Rio de Janeiro: UERJ; FAPERJ, 2010. Projeto de Pesquisa. Mimeo.

PAIS, José Machado. Nas rotas do quotidiano. **Revista crítica de ciências sociais**, Lisboa, n. 37, jun. 1993.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

_____. Transposição Didática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação matemática**: uma (nova) introdução. 3. ed. São Paulo: EDUC, 2010.

PANITZ, Ted. **A definition of collaborative vs cooperative learning.** Disponível em: <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>. Acesso em: 14 dez. 2010.

_____. Collaborative versus cooperative learning: comparing the two definitions helps understand the nature of interactive learning. **Cooperative Learning and College Teaching**, v.8, n. 2, winter, 1997. Disponível em: <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>. Acesso em: 15 abr. 2010.

PASOLINI, Pier Paolo. **Os jovens infelizes**: antologia de ensaios corsários. São Paulo: Brasiliense, 1990.

PETARNELLA, Leandro; SOARES, Maria Lucia de Amorin. As tecnologias midiáticas e digitais de informação e comunicação (TMDICs) e a educação contemporânea. **Revista Eccos – Revista científica**, São Paulo, v.12, n.1, p. 181-194, jan./jun.2010.

PINHO ALVES, José. Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17. n. 2. Florianópolis, ago/2000.

PIRES, Célia Maria C; CURI, Edda; CAMPOS, Maria Mendonça. **Espaço & forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000.

PIROLA, N. A. **Um estudo sobre a formação dos conceitos de triângulo e paralelepípedo em alunos do 1º grau**. 1995. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, 1995.

PORTO, Tania Maria Esperon. Inserções de tecnologias e meios de comunicação em escolas públicas de nível fundamental: uma realidade em estudo. **Revista Linhas**, UDESC, v.10, n.2, p.34-59 jul./dez. 2009.

_____. Adolescentes e comunicação: espaços de aprendizagem e de comunicação. **Comunicar - Revista Científica de Comunicación y Educación**, ano 13, v. 24. p. 133-141, mar. 2005.

PORTUGAL, Francisco Teixeira. A pesquisa – intervenção e o diálogo com os agentes sociais In: CASTRO, Lucia Rabello de; BESSET, Vera Lopes (Org.). **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: Trarepa; FAPERJ, 2008.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil, repercursões no campo educacional. 2010. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PRETTO, Nelson De Luca. **Além das redes de colaboração**: diversidade, diversão cultural e tecnologias do poder. Salvador: EDUFBA, 2008.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. **E-Compós**, v.9. Brasília, 2007.

_____. **Interação mediada por computador**: comunicação, cibercultura, cognição. Porto Alegre: Sulina, 2007.

_____; RECUERO, Raquel da Cunha. Co-links: proposta de uma nova tecnologia para a escrita coletiva de links multidirecionais. **Fronteiras Estudos Midiáticos**, v.6, n.1, p. 91-113, 2004.

REGIS, Fátima. Comunicação e entretenimento na cibercultura. SIMPÓSIO NACIONAL DA ABCIBER - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM CIBERCULTURA, 3.,2009, São Paulo. [**Anais ...**]. São Paulo: ESPM, 2009.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M; GAUDENCIO, Severino Jr. **A geometria do origami**: atividades de ensino através de dobraduras. João Pessoa: Ed. Universitária, UFPB, 2004.

RIBEIRO, Ana Paula Goulart; SACRAMENTO, Igor. **Mikhail Bakhtin**: linguagem, cultura e mídia. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

RIVOLTELLA, Pier Cesare. **Costruttivismo e pragmática della comunicazione on-line**. Trento: Erickson, 2003.

ROSEIRA, Nilson Antonio Ferreira. **Educação matemática e valores**: das concepções dos professores à construção da autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010.

RÜDIGER, Francisco. **As teorias da cibercultura**: perspectivas, questões e autores. Porto Alegre: Sulina, 2011.

SALZMAN, Marian; MATATHIA, Ira; OREILLY, Ann. **Buzz**: a era do marketing viral. São Paulo: Cultrix, 2003.

SANTAELLA, Lúcia. **Cultura e artes do pós-humano**: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

_____. Sujeito, subjetividade e identidade no ciberespaço. In: LEÃO, Lucia (Org.). **Derivas**: cartografias do ciberespaço. São Paulo: Annablume, 2004.

_____. **Interatividade no ciberespaço**. São Paulo: Paulus, 2004.

_____. **Navegar no ciberespaço**: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Ed. Paulus, 2004.

_____. **Matrizes da linguagem e pensamento**: sonora visual verbal: aplicações na hipermídia. 3. ed. São Paulo: Iluminuras: FAPESP, 2005.

_____. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

_____. Subjetividade e identidade no ciberespaço. In: **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

SANTAELLA, Lúcia. A ecologia pluralista das mídias locativas. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n. 37, dez. 2008.

_____. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? **Revista de Computação e Tecnologia da PUC, SP**, v. 2, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.pucsp.br/index.php/ReCeT/article/view/3852/2515>. Acesso em: 02 mar. 2011.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson De Lucca (Org.). **Recursos educacionais abertos**: práticas colaborativas políticas públicas. Salvador: EdUFba; São Paulo: Casa da Cultura Digital,2012.

SANTOS, Boaventura de Souza. A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. In:_____. **Para um novo senso comum**: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática, v. 1. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. 2005. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2005.

_____. **Docência na cibercultura**: laboratórios de informática, computadores móveis e educação online: projeto de pesquisa. Rio de Janeiro: UERJ, 2007.

_____. **Cibercultura**: o que muda na educação. Entrevista ao programa Salto para o Futuro. TV Brasil. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=119>. Acesso em: 6 jun. 2011.

_____. **O currículo e o digital**: educação presencial e a distancia. 2002. Dissertação (Mestrado) – FACED, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

_____. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. 2005. Tese (Doutorado) – FACED, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

_____. **Educação on-line como campo de pesquisa-formação**: potencialidades das interfaces digitais. In: SANTOS, E; ALVES, L. (Org.). Práticas pedagógicas e tecnologias digitais. Rio de Janeiro: E-papers. 2006.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. In: SILVA, Marco; PESCE, Lucila; ZUIM, Antônio (Org.). **Educação online**: cenários, formação e questões didático-metodológicas. Rio de Janeiro: Walk, 2010.

_____. **A metodologia da Web-Quest interativa na educação online**. Porto Alegre: Endipe, 2008.

_____. Portfólio digital: dispositivo e interface para a prática da avaliação formativa em educação online. In: SILVA, M. (Org.) **Painel**: avaliação da aprendizagem em educação online. Recife: UFPE; ENDIPE. 2006.

_____; OKADA, Alexandra Lilavati Pereira. **A construção de ambientes virtuais de aprendizagem**: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. Anais da ANPED, 2003.

SERELLE, Márcio. Redes anônimas: aspectos de dissolução do autor no ciberespaço. In: PINTO, J.; SERELLE, M. (Org.). **Interações midiáticas**. São Paulo: Autêntica, 2006.

SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. Rio de Janeiro: Loyola, 2003.

_____. **Sala de aula interativa**: A educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. São Paulo: SENAC, 2006.

_____. **Educação presencial e on line**: sugestões de interatividade na cibercultura. I Simpósio Nacional de Pesquisadores em Comunicação e Cibercultura. Centro Interdisciplinar de Pesquisas em Comunicação e Cibercultura (CENCIB), PUC-SP: set. 2006, on line. Disponível em: <http://abciber.org/publicacoes/livro1/textos/> Acesso em: 12 set. 2010.

SIMMEL, Georg. A metrópole e a vida mental. In: VELHO, Otávio (Org.). **O fenômeno urbano**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital**: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

VARELA, Francisco. **Conhecer**: as ciências cognitivas, tendências e perspectivas. Lisboa: Instituto Piaget, [19--?].

VASCONCELLOS, Vera Maria Ramos de (Org.). **Educação da infância**: história e política. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

VATTIMO, Gianni. Salvare la memoria delle “differenze”. **La sStampa**. 02 abr. 2005. Disponível em: <http://www.giannivattimo.it/articoli/2.4.2005.html>. Acesso em: 22 maio 2005.

VIANA, O. A. **O conhecimento geométrico de alunos do Cefam sobre figuras espaciais**: um estudo das habilidades e dos níveis de conceitos. 2000. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP, 2000. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000214830>. Acesso em: 15 jan. 2010.

VYGOTSKIJ, Lev Semenovic. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LURIA, Leo. **Psicologia e pedagogia**. Lisboa: Estampa, 1977.

_____. The instrumental method in psychology. In: WERTSCH, J. V. (Org.). **The concept of activity in soviet psychology**. Armonk, N.Y.: M. E. Sharpe,1981.

_____. **La imaginacion y el alte en la infância** (ensayo psicológico). México: Hispanicas, 1987. (Tradução livre).

_____. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: _____. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone/Edusp, 1988.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Obras escogidas II**: incluye pensamento y lenguaje, conferecias sobre psicología. Madrid, Visor Distribuciones, 1993.

_____. **Obras escogidas III**: incluye problemas del desarrollo de la psique**.** Madrid, Visor Distribuciones, 1995.

_____. **Teoria e método em psicologia**. Trad. Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

_____. **Psicologia pedagógica**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VYGOTSKIJ, Lev Semenovic. **Il processo cognitivo**. Torino: Universale Bolatti Boringhieri, 1987.

WEISSBERG, Jean-Louis. Entre produção e recepção: hipermediação, uma mutação dos saberes simbólicos. In: COCCO, Giuseppe et al (Org.). **Capitalismo cognitivo**: trabalho, rede e inovação. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

WOLTON, Dominique. **Internet, e depois?**: Uma teoria crítica das novas mídias. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

APÊNDICE – Modelo de questionário on-line utilizado no primeiro contato com os jovens

Nos conhecendo melhor.....

Olá, suas respostas neste formulário servirão para nos conhecermos melhor e realizarmos nossa tarefa. Obrigada por sua participação

*Obrigatório

Diga-me o seu nome e sua turma * [ ]

Qual a sua idade? * [ ]

Você já utilizou o computador? *

- ○ Sim
- ○ Não

Você tem computador em casa? *

- ○ Sim
- ○ Não

Você utiliza a internet? *

- ○ Sempre
- ○ Algumas vezes
- ○ Nunca

Você tem acesso à internet na sua casa? *

- ○ Sim
- ○ Não

Se não acessa a internet de sua casa, de onde o faz? *

- ○ Na Lan house
- ○ Na escola
- ○ Na casa de amigos
- ○ Na casa de parentes

Com que frequência? *

- ○ Nunca
- ○ Raramente

- Só nos fins de semana
- 1 vez por dia
- Mais de 3 vezes por semana
- Todos os dias

De que lugar você utilizou a internet pela primeira vez? *

- Da minha casa
- Da escola
- Da casa de amigos
- Da Lan house
- Da casa de parentes

De que modo você costuma se conectar a internet? *

- Só pelo computador?
- Só pelo celular
- Através dos dois modos

O seu conhecimento sobre o uso da internet você aprendeu como? *

- Através da sua curiosidade
- Com troca de informações com os amigos
- Frequentando cursos oferecidos na escola
- Frequentando cursos oferecidos fora da escola
- Através de informações de sua família
- Através das informações dos seus professores

Você faz uso da internet para: *

- pesquisa pessoal
- trabalhos escolares
- receber e enviar e-mails
- baixar músicas e ouví-las
- baixar e assistir filmes
- baixar e jogar games
- baixar e ler livros
- ler notícias
- editar fotos
- participar de sites de relacionamentos
- criar e participar de blogs

- participar das sala de bate papo
- utilizar os sites de busca

Você possui endereço eletrônico? *

- Sim
- Não

Quantos endereços você tem cadastrados? *

- Apenas um
- Dois
- Três ou mais

Quer socializar algum deles para contato posterior? *

De que forma você faz uso do seu email? *

- Para comunicação com os amigos
- para comunicação com os familiares
- Para enviar e receber fotos, links de músicas e filmes
- Para enviar e receber informações e documentos

De qual mídia você acessa seu email com maior frequência? *

- Do computador
- Do celular
- Ou dos dois

Com que frequência você verifica sua caixa postal? *

- Uma vez por dia
- Duas vezes por dia
- Três vezes por dia
- A cada dois dias
- Três vezes por semana
- Uma vez por semana
- A cada quinze dias
- Uma vez por mês
- Raramente

A internet pode te auxiliar nas atividades escolares? *

- Sim
- Ás vezes
- Não

Qual o tipo de atividade que você acha mais interessante utilizar na sala de aula? *

- Pesquisas gerais e informações
- Grupos de discussão com webcan
- Construção de sites
- Participação de páginas interativas
- Criação de jogos didáticos
- Outros

De que modo você gostaria de utilizar a internet na sala de aula?

◘ De um modo em que no mesmo tempo fosse legal e que me ajudasse.
◘ em todos as matérias ,seriam muito interessante e mais fácil pra aprender.
◘ construção de sites educativos de todas as matérias
◘ do modo que fosse me ajudar no meu aprendizado
◘ Para fazer os trabalhos e pesquisas em geral.
◘ com trabalhos escolares junto a turma
◘ criação de jogos didáticos
◘ com vídeos explicativos
◘com internet liberada
◘ para aulas recreativas
◘ acessando o orkut
◘ através de celular
◘ para bate-papo
◘ no recreio
◘ tanto faz
◘ NENHUM
◘ Não Sei*-*
◘ nada
◘ sei lá

Este espaço é lberado para você escrever o que quiser

◘ um dia eu vou gostar de matemática!!
◘ eu acho q esse nova forma de estudo e interessante para todos nós .
◘ Professora a sua aula está bem mas interessante
◘ acho muito importante esse tipo de atividade por que nos deixa mais entrosados com a turma e podemos discutir nossas opiniões e respostas com mais liberdade de ideias e principalmente nossos pontos de vistas
◘ é interessante esse tipo de trabalho para todos.
◘ Não quero ficar em dependência em matemática e muito menos em física.

◘ EU ACHO, LEGAL UTILIZAR A INTERNET PARA ESTUDAR PORQUE PENSAMOS EM VÁRIAS MANEIRAS DE CONSEGUIR EXECUTA-LÁS
◘ valeu....
◘ Quem sabe assim eu nao aprendo de verdade os nomes de figuras geométricas além do quadrado, retângulo e triângulo. rsrsrsrs (não achei mas nada mais interessante para postar, sorry)
◘ ESSE ESPAÇO E MUTO INTERESSANTE PARA MIM QUE NAO TENHO ACESSO .....BEIJOS TAMIRISZINHA
◘ acho legal e bem utilizado para todos
◘ i love you gilselene
◘ agradeço pela oportunidade de ter este acesso
◘ professora faz uma prova bem fácil
◘ Eu acho que essa nova forma de trabalho no colégio, vai ser muito interessante. Vou adorar!!!!!!!
◘ um dia saberemos o significado da frase: tu te tornas responsável por aquilo que cativas...
◘ Foi interessante estar contigo
◘ A internet transmite um livre acesso á vários conhecimentos. Dan Bronw disse: “o segredo é saber como morrer, eu prefiro aprender a viver todo dia." Obrigada,Por Édillah Machado.
◘ muito prazer em te conhecer
◘ Bastante interessante
◘ adorei
◘ "Uma vida sem amor é uma vida sem sentido."
◘ que delicia te conhecer
◘ vai ser bom pq vai ajudar muito gente na pesquisa
◘ gostaria muito se pelo menos tivesse uma aula de informática por semana!!!!
◘ gostaria de poder usar o computador da escola sempre que precisar...
◘ internet na sala de aula para todos os alunos ehehehehe
◘ aprender novos conhecimentos
◘ foi muito bom utilizar o pc da escola pla primeira vez!
◘ educação é tudo!!!!

ANEXO A – Atividades elaboradas na interface WIKI e realizadas pelos alunos no Geogebra

Construindo e visualizando conceitos geométricos

Colégio Estadual Miguel Couto

Wiki de postagem dos trabalhos das turmas 1002, 2006, 3005 e 3006 (3º turno)
Profª Gilselene Guimarães e Profº. Hildegard Nery

Agora estamos trabalhando com a nossa Wiki. Aqui faremos as tarefas solicitadas que serão postadas e publicadas de modo que todas as duplas possam ver e comentar os trabalhos de todos os colegas.

ATENÇÃO: é preciso que todos tenham o devido respeito pelos trabalhos dos colegas. Não é permitido apagar ou alterar a tarefa que não seja de sua dupla.

As nossas tarefas serão:

Tarefa 1= Apresentação do software Geogebra, reconhecimento dos seus comandos e aquisição de habilidade para execução de tarefas.

Tarefa 2 = Construir figuras geométricas espaciais: os poliedros; através do software Geogebra.

Tarefa 3 = Responder as questões formuladas sobre a figura construída.

Tarefa 4 = Escrever, em forma de relato, o que você visualiza após a construção da figura e o que acontece com as suas possíveis alterações no software.

Tarefa 5= Deixar seu comentário (individual e nominal - na sub-página de sua dupla) , contribuindo com sua opinião, sobre os pontos positivos e negativos desta atividade.

Acesse o link da sua dupla na coluna à sua esquerda e boa sorte!!!!!

ATIVIDADE 1 - CONSTRUÇÃO DO CUBO

Para realizarmos esta atividade, vamos seguir as orientações abaixo:

1- Clique no link que abre o software do GEOGEBRA

2- Certifique-se de que a tela que você vê esteja no modo MALHAS; caso contrário, selecione o menu exibir e escolha a segunda opção.

3- No menu OPÇÕES escolha a nona opção: ROTULAR e na seta preta, escolha AUTOMÁTICO.

4- Selecione a ferramenta NOVO PONTO (III /1) e construa os pontos cartesianos **A (1,2); B (1,4); C (3,4); D (3,2); E (2,3); F (4,3); G (2,5); H (4,5).**

5- Clique com o botão direito do mouse sobre o ponto **A** e escolha a opção PROPRIEDADES.
No próximo quadro escolha a opção COR e procure o ROXO..
Em ESTILO, escolha o tamanho 5. Repita este processo com todos os pontos criados.

6- Selecione a ferramenta SEGMENTO DEFINIDO POR DOIS PONTOS (III/2) e clique no ponto **A** e depois no ponto **B** e construa o segmento de reta.

7- Com o mesmo procedimento, construa os segmentos BC, CD, DA, AE, DF, BG, CH, GH, HF, EF, GE.

8- Da mesma maneira como foi feito com os pontos, mude a cor somente da aresta **AB** para **AMARELO** e espessura **5**.

9- Agora mude a cor de **todas as arestas paralelas a AB** também para **AMARELO.**

10- Para a aresta **AD**, e **todas as suas paralelas**, escolha a cor **VERDE** e espessura **5.**

11- O mesmo faremos com a aresta **AE**, escolhendo a cor **AZUL ESCURO** e espessura **5**.
12- Antes de retornar para a sua página aqui na Wiki, não esqueça de gravar sua atividade, caso contrário terá que construir tudo novamente.

13- **Relembrando** a gravação: **MENU, ARQUIVO, EXPORTAR, JANELA DE VISUALIZAÇÃO COMO FIGURA, RESOLUÇÃO 96 DPI, GRAVAR**.

14- Insira o nome da dupla e o dia da atividade e GRAVE em MEUS DOCUMENTOS para depois poder publicar na sua Wiki.

15- Retorne para a página da sua dupla, vá em EDITAR e publique a sua atividade construída.

16- Para publicar você deverá clicar no ícone INSERIR IMAGEM (o 16 da segunda linha de ícones acima), procurar em MEUS DOCUMENTOS a imagem que você gravou e inserir.

17- Em seguida, responda as seguintes perguntas abaixo:
a) Que figura foi construída?
b) Identifique os vértices (diga quais)
c) Identifique as arestas.
d) Identifique as faces.
e) Quais são as arestas perpendiculares a CD?
f) Qual é a face paralela a ABCD?

g) Quais a faces perpendiculares a EFGH?
h) O que você pode observar no GEOGEBRA, na forma algébrica, na coluna que fica a sua esquerda, no item objetos independentes?

18 - Já respondeu tudo? Então não esqueça de SALVAR, lá em cima desta mesma página, clique em SALVAR e depois em **FECHAR**.

19- **PARABÉNS!!!!!** Esta atividade foi concluída.

20- Ahhhhh....., ainda não!!!!! Falta só mais um pouquinho.... na página da sua dupla, deixe o **comentário INDIVIDUAL** com a **sua opinião sobre a realização desta tarefa e este tipo de aula. Quais são os pontos positivos e negativos que você pode obsevar?**

ATIVIDADE 2 - CONSTRUÇÃO DO PARALELEPÍPEDO RETANGULAR

Para esta nova construção, atenção aos passos:

1- No GEOGEBRA;

2- No modo MALHAS (selecione o menu exibir e escolha a segunda opção).

3- No menu OPÇÕES escolha a nona opção: ROTULAR e
na seta preta, escolha AUTOMÁTICO.

4- Selecione a ferramenta NOVO PONTO (II /1) e construa os pontos cartesianos
A (1,1); B (5,1); C (1,3); D (5,3); E (3,2); F (7,2); G (3,4); H (7,4).

5- Faça todos os vértices na cor **vermelho escuro** com espessura **5**.

6- Selecione a ferramenta SEGMENTO DEFINIDO POR DOIS PONTOS (III/2) e
construa os segmentos unindo todos os vértices.

7- Selecione os segmentos **paralelos verticais** e coloque na cor **AZUL ESCURO**,
com espessura **5**.

8- Agora mude a cor de **todas as arestas paralelas a AB** para **VERDE ESCURO**
e espessura **5**.

9- Para as arestas **paralelas a AE**, escolha a cor **ROXO** e espessura **5.**

10- Selecione a 8a.caixa de ferramenta e clique na 1a. opção: ÂNGULO (VIII / 1).
Em seguida clique na aresta **GH** e **HF**, **nesta ordem** e verifique que ângulo foi formado.

11- Agora encontre o ângulo formado pelas arestas **AB** e **BD**.

ATENÇÃO: para encontrar o ângulo correto é preciso clicar nas arestas na sequência que é pedida. Se fizer ao contrário o ângulo será diferente.

12- Da mesma forma descubra o ângulo formado pelas arestas **AE** e **AB**

13 - Faça o mesmo para medir os ângulos formados pelas arestas abaixo e responda as perguntas:

GE e EF / EF e GE / CG e GH / BF e FH / FH e BF

14- Antes de publicar sua atividade não esqueça de gravar, caso contrário terá que construir tudo novamente.

15- **Relembrando** a gravação: **MENU, ARQUIVO, EXPORTAR, JANELA DE VISUALIZAÇÃO COMO FIGURA, RESOLUÇÃO 96 DPI, GRAVAR**.

16- Insira o nome da dupla e o dia da atividade e GRAVE em MEUS DOCUMENTOS para depois poder publicar na sua Wiki.

17- Retorne para a página da sua dupla, vá em EDITAR e publique a sua atividade construída.

18- Para publicar você deverá clicar no ícone INSERIR IMAGEM (o nº 16 da segunda linha de ícones acima), procurar em MEUS DOCUMENTOS a imagem que você gravou e inserir.

19- Agora, faça o que se pede abaixo

a) Insira aqui o poliedro que que você construiu
b) Que nome recebe este poliedro?
c) Que figura geométrica plana origina este poliedro:
d) Quanto mede o ângulo formado pelas arestas GE e EF?
e) Quanto mede o ângulo formado pelas arestas FH e HG?
f) Qual é a medida da soma dos dois ângulos acima?
g) Qual é o ângulo formado pelas arestas AB e BD?
h) Quanto mede o ângulo formado por BF e FH + FH e BF?

21 - Já respondeu tudo? Então não esqueça de SALVAR, lá em cima desta mesma página, clique em SALVAR e depois em **FECHAR**.

22- **PARABÉNS!!!!!** Esta atividade foi concluída.

23- Agora, na página da sua dupla, deixe o **comentário INDIVIDUAL** com a **sua opinião sobre a realização destas tarefas e este tipo de aula. Quais são os pontos positivos e negativos que você pode obsevar?**

ATIVIDADE 3 – AGORA É COM VOCÊ!

Agora que você já se tornou um "mestre" com as construções no GEOGEBRA. Acesse o software e faça a proposta de uma atividade que possa ser aplicada com os alunos. Você pode pensar na matéria da sua turma ou criar uma outra atividade para outras séries.

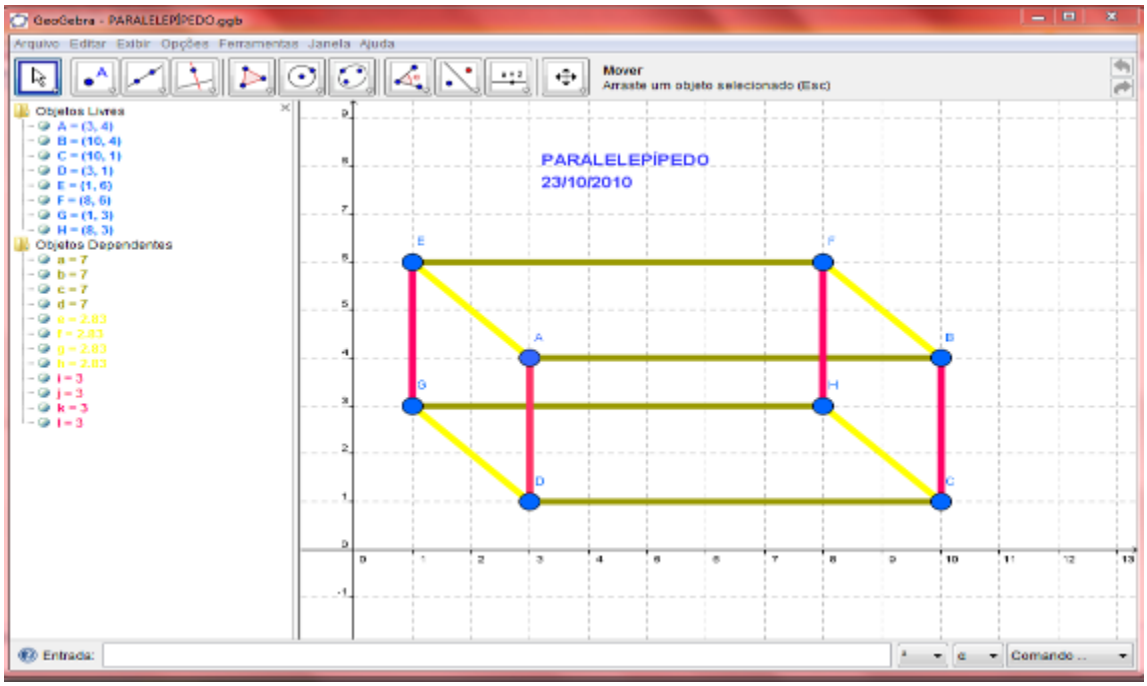
É preciso que a atividade contenha todas as informações necessárias para a construção e o desenvolvimento correto da tarefa. Não é necessário fazer o passo a passo.

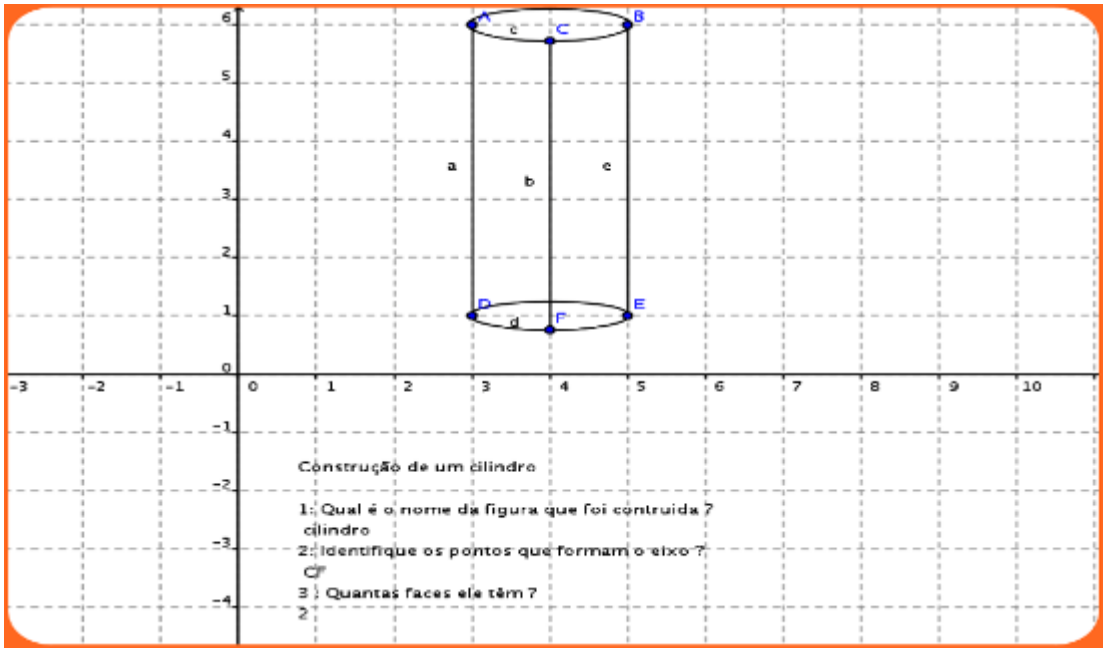
Você deverá escrever o enunciado e resolver a questão, para publicá-la já com a construção no Geogebra realizada.

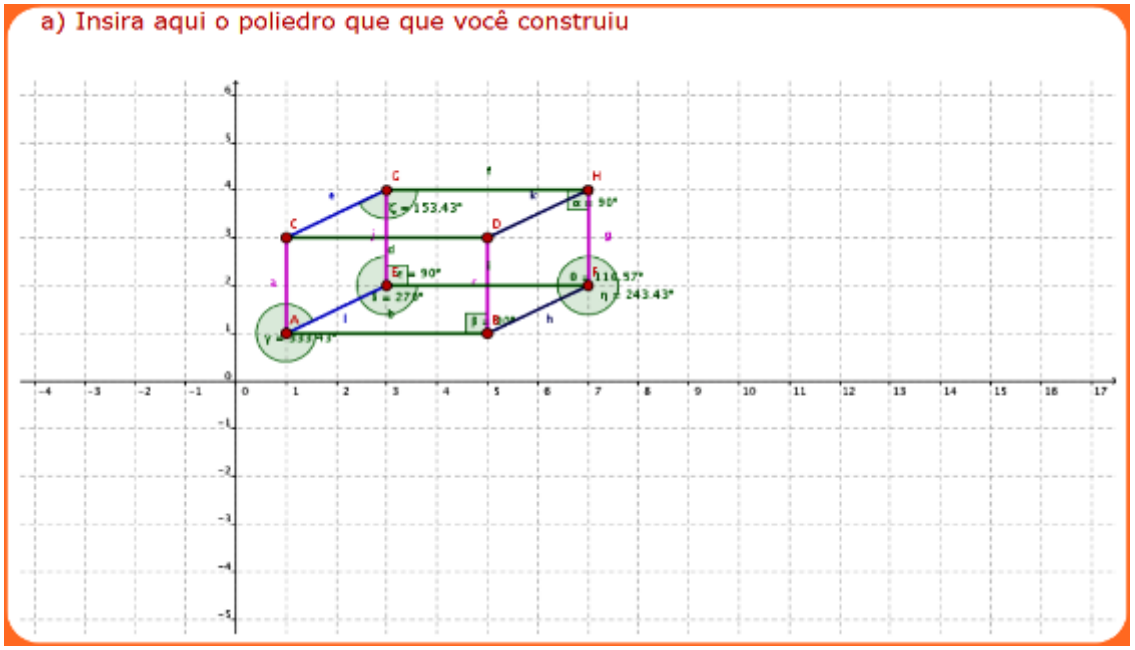
Para escrever o enunciado no Geogebra, utilize a caixa de ferramenta 10 e escolha a opção 3 (INSERIR TEXTO). Não esqueça de dizer para que série você está direcionando a sua atividade. Consulte sua dupla e BOA SORTE!

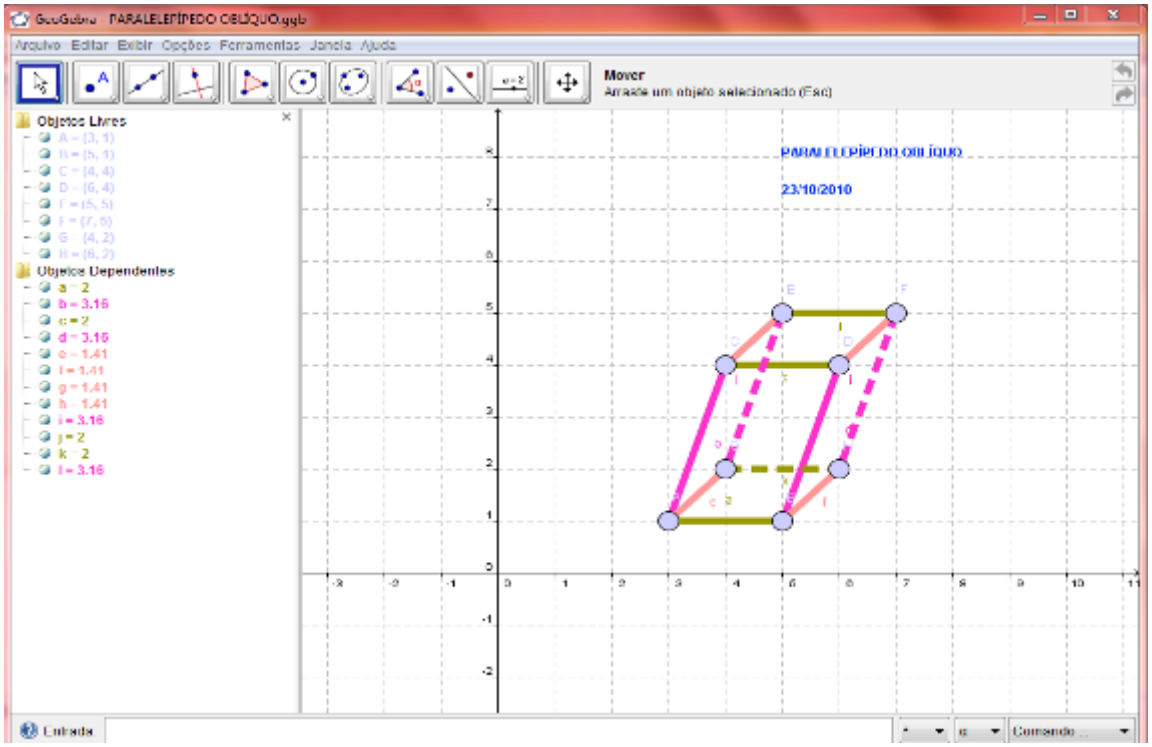
Publique aqui sua proposta de atividade e, para finalizar, não esqueça de deixar seu comentário.

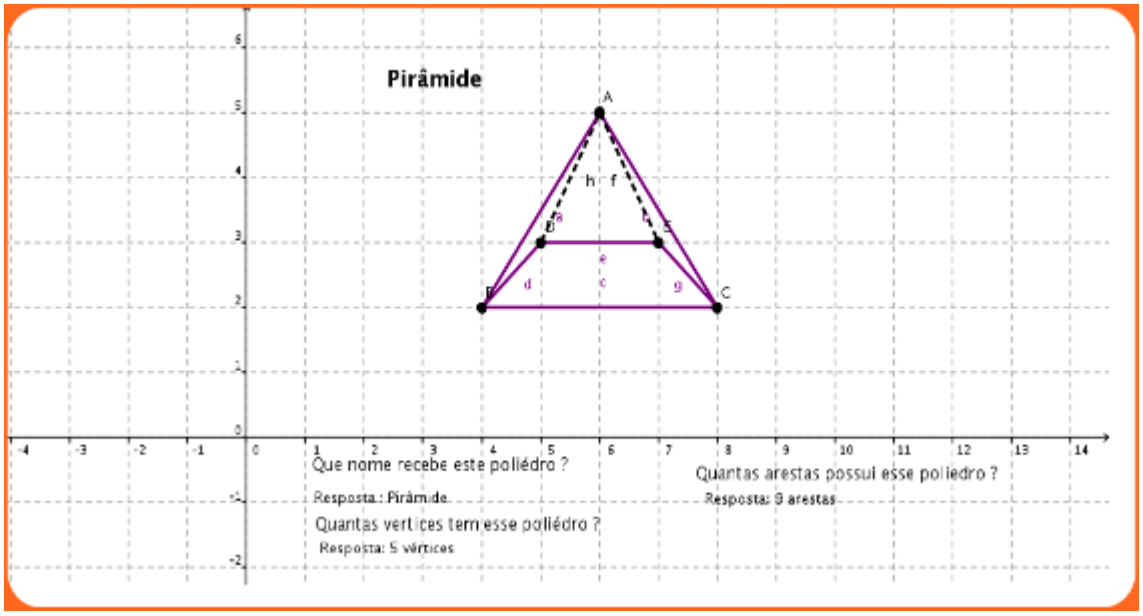
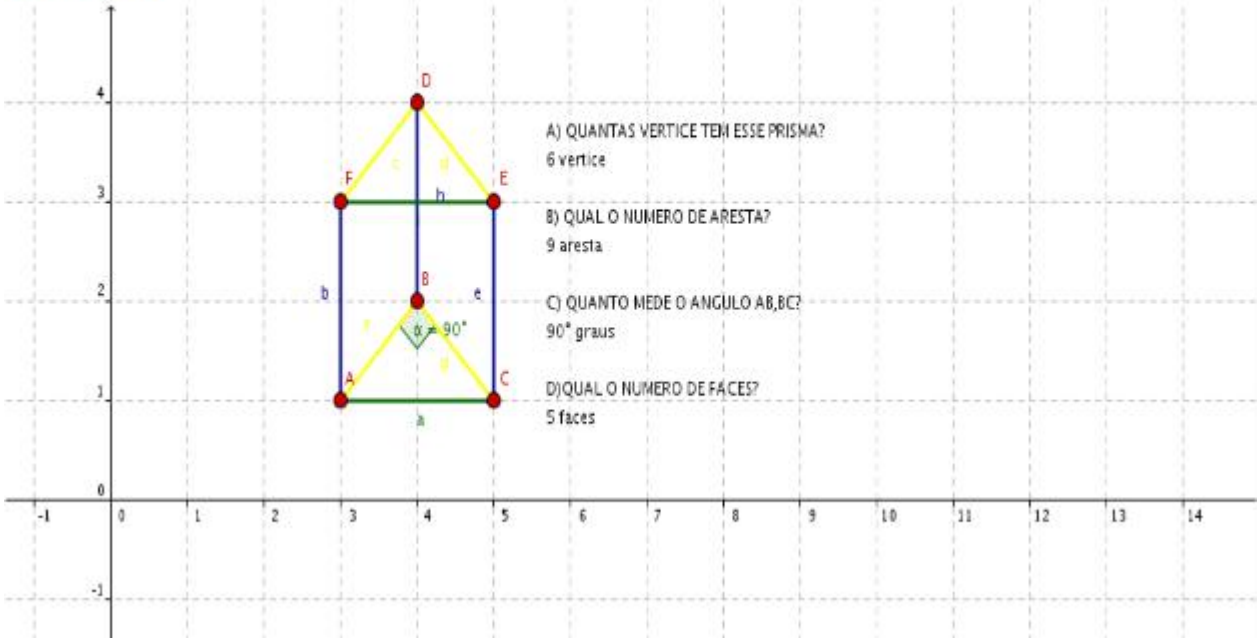
ANEXO B – Alguns trabalhos realizados pelos alunos.






a) Insira aqui o poliedro que que você construiu


GeoGebra - PARALELEPÍPEDO OBLÍQUO.ggb
Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda
Mover
Arraste um objeto selecionado (Esc)
Objetos Livres
Objetos Dependentes
PARALELEPÍPEDO OBLÍQUO
23/10/2010
Entrada
Comando ...



Publique aqui sua proposta de atividade e, para finalizar, não esqueça de deixar seu comentário.