

A PRESENÇA DAS TIC NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
DA UNESP – CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

CAUÊ PRATA PIMENTEL HAKA

Guaratinguetá - SP

2013

CAUÊ PRATA PIMENTEL HAKA

**A PRESENÇA DAS TIC NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
DA UNESP – CAM PUS DE GUARATINGUETÁ**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosa Monteiro Paulo

Guaratinguetá

2013

H155p	<p>Haka, Caue Prata Pimentel A presença das TIC no Curso de Licenciatura em Matemática da UNESP – Campus Guaratinguetá / Caue Prata Pimentel Haka – Guaratinguetá, 2014. 59 f : il. Bibliografia: f. 44-45</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia Elétrica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2014. Orientadora: Profª Drª Rosa Monteiro Paulo</p> <p>1 Tecnologia da informação 2.Fenomenologia 3. Professores – Formação I. Título</p> <p style="text-align: right;">CDU 681.3</p>
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

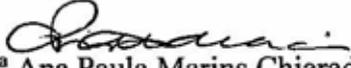
unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

**A PRESENÇA DAS TIC NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
DA UNESP – CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

CAUÊ PRATA PIMENTEL HAKA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DOS REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.


Profª Drª Ana Paula Marins Chiaradia
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Rosa Monteiro Paulo
Orientadora – FEG/UNESP


Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni
FEG/UNESP


Profª. Drª. Tania Maria Vilela Salgado Lacaz
FEG/UNESP

Dedico a minha família, meu Pai, minha amada Mãe e aos meus irmãos
Alexandra, Cauana, Carolina, Lucas e Caio que tanto amo

AGRADECIMENTOS

Dedico meu trabalho, que representa minha formação nesta Faculdade, a minha família que me fortalece e me dá bases para percorrer meu caminho. Em especial dedico a meus pais, Eliana e Paulo, que me deram berço e ensinaram a amar e cuidar dos meus irmãos Caio e Cauana. A esses dois não tenho palavras para descrever nossa amizade, nossos laços de amor e a importância deles em minha vida, pois tudo que faço é para poder proporcionar o melhor para eles. Minha Mãe, mesmo sem tê-la presente em meus dias hoje, tenho sempre em meu coração e como minha inspiração. Ao meu Pai, obrigado por ser meu conselheiro, trago para mim a mesma garra e força com que o senhor conduz nossas vidas.

Ainda sobre minha família, não poderia deixar de agradecer a três pessoas maravilhosas em minha vida, minha avó Neusa e meus tios, Kadu e Erika. Aos meus tios por serem, no momento mais difícil na vida minha e dos meus irmãos, a fortaleza que o Senhor colocou entre nós e por terem nos acolhidos como filhos. Assim, permitiram-nos ganhar mais três irmãos Alexandra, minha irmã mais velha e parceira, Lucas e Carolina duas crianças lindas com um coração gigante. Hoje somos seis irmãos!

A minha orientadora Rosa Monteiro Paulo não tenho palavras para descrever minha gratidão e minha admiração por seu profissionalismo. Muito obrigado por proporcionar este lindo trabalho que fizemos com todo o carinho e interesse em algo maior que possa ainda vir.

Acredito que uma das maiores virtudes da vida depois da família é a amizade e sobre isso posso considerar-me uma pessoa de sorte, sou muito feliz com meus amigos.

Agradeço, em nome de todos os demais amigos, três irmãos que tenho Matheus Cintra, Vinicius Palacios e Damian Palacios, por serem verdadeiros e proporcionarem horas de diversão e bagunça. Em especial a meu amigo Matheus, pois foi quem primeiro acreditou em meu sonho e pagou minha inscrição para o vestibular. Hoje retribuo toda minha gratidão. Aos Palacios e família agradeço por abrirem a porta de sua casa e dos seus corações.

Aos meus amigos de Faculdade agradeço primeiramente ao trio: Elis Regina, Gabriel e Michele por vivenciarem, nesses anos de sala, muitas alegrias e estudos. Aos amigos Bruno Dobra e Camila Palles, por me apresentarem o mundo da Faculdade pelo Centro Acadêmico, foram muitas Semanas da Ciência e Tecnologia que fizeram parte de minha formação.

HAKA, C. P. P. O Uso das TIC no Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma investigação acerca da formação docente com as TIC. Nosso interesse no tema se deve ao fato de reconhecer que as novas gerações de alunos que ingressam na escola cada vez mais necessitam que a educação não ignore a inserção das tecnologias na sala de aula. Seguindo a orientação fenomenológica realizamos o trabalho que envolveu uma pesquisa de campo na própria Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, tomando como sujeitos alunos do primeiro ao quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática. Procuramos, com base em textos de Filho (2007), Valente (1993), Miskulin (2006), Borba e Penteadó (2001) entre outros, compreender a formação de professores para atuar com as tecnologias e sua relevância. Os dados de análise foram obtidos em entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa. As entrevistas foram transcritas e analisadas segundo o rigor da pesquisa fenomenológica envolvendo os procedimentos da análise ideográfica e nomotética. A análise nos levou a três categorias abertas: nomeadas “Aprendizagem Matemática com o uso das TIC”, “Tecnologias Utilizadas” e “O Papel do Professor”. Na interpretação das categorias abertas entendemos que os alunos, futuros professores, revelam que se sentem capacitados para utilização de tecnologias em suas aulas. Porém seus depoimentos acerca do uso das TIC nos leva a interpretar que haveria uma reprodução do que é visto na faculdade durante a sua formação sem que eles demonstrem um senso crítico ou autonomia para a idealização de novos projetos para o ensino de matemática com as TIC.

Palavras-chave: Educação Matemática. Fenomenologia. Tecnologia da Informação e Comunicação. Formação de Professores.

HAKA, C. P. P. The usage of TIC in the degree course in Mathematics of Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP. Coursework Conclusion (Degree in Mathematics) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

ABSTRACT

This research shows an investigation on teaching formation in regards to the TICs. Our interest in this subject is due to the fact that new generations of students who attend school require that the classes make use of technology in the classroom environment. By following the phenomenological orientation we have carried out a study which involved a field research at the College of Engineering in Guaratinguetá using the graduate as well as senior students of the Bachelor's Degree in Mathematics of this university. We have analyzed the data under the light of texts of the following authors: Filho (2007), Valente (1993), Miskulin (2006), Borba and Penteadó (2001) among others in order to understand the teacher's formation process to act using technologies in the classroom and its relevance. The data that has been analyzed was obtained in interviews which were conducted with the students of this university. The interviews were transcribed and analyzed according to the rigor of phenomenological research procedures involving ideographic and nomothetic analysis. This analysis has led us to three open categories: 1) Mathematics learning through TICs; 2) Technologies that have been used; 3) Teacher's role. By understanding the open categories we have been able to grasp that the students -future teachers- admit feeling capable of using technology in their classes, however their testimonies in regards to the TIC's have led us to believe that there would be a reproduction of the content studied at their time at college without using further reflection upon the subject or autonomy in order to create new projects for teaching Mathematics using these TICs.

Keywords: Mathematics Education. Phenomenology. Information and Communication Technologies. Teacher Training.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise Ideográfica: Entrevistas com os Alunos	26
Quadro 2 – Análise Nomotética	33

Sumário

1	Introdução	11
2	Fundamentação Teórica	13
2.1	A Perspectiva Histórica.....	13
2.2	Tecnologia da Informação e Comunicação (tic)	15
2.2.1	As TIC e o Ensino	16
2.3	As TIC e os Alunos de Licenciatura	18
3	Metodologia de pesquisa.....	20
3.1	Expondo a intenção do capítulo	20
3.2	Pesquisa qualitativa: o sentido compreendido	20
3.2.1	Pesquisar em Educação Matemática	21
3.3	A Interrogação na Pesquisa	22
3.4	Abordagem Fenomenológica	22
4	análise dos dados da pesquisa: sobre a pesquisa.....	25
4.1	Análise Nomotética e Interpretação das Categorias Abertas	34
4.1.1	Aprendizagem Matemática com o Uso das TIC no Curso.....	34
4.1.1.1	Visualização	35
4.1.1.2	Disciplinas Obrigatórias	36
4.1.1.3	Disciplinas Optativas e Disciplinas Específicas da Computação.....	36
4.1.2	Recursos Tecnológicos Utilizados	37
4.1.3	O Papel do Professor	38
	Considerações Finais.....	41
	Referências.....	44

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias sempre fizeram parte de minha vida, meu pai sempre foi um incentivador do seu uso. Tenho formação técnica em informática e meus dois primeiros empregos foram com tecnologia. A realização do estágio no curso me levou ao desenvolvimento de sistema (programação) e, simultaneamente, me envolvi com o ensino de informática para a UNATI (Universidade Aberta a Terceira Idade), um programa que abriu as portas da Faculdade para os idosos com diversos cursos e, em um deles, eu era professor de informática.

Atuar com o ensino de informática para a terceira idade me levou a questionar o ensino com o auxílio das tecnologias. Naquele momento ensinar informática básica para pessoas com mais de 40 (quarenta) anos de idade, que não tiveram formação e nem vivência com o computador, me fez pensar sobre os alunos dessa nova geração da globalização que já são alfabetizados em tecnologias antes mesmos de terem fluência na língua materna. Como seria o ensino de tecnologias para eles? E o ensino de Matemática com o auxílio das TIC, sofreria alterações? E os professores, como se saíam atuando com as tecnologias? Essas questões foram motivacionais ao tema que deu origem a este trabalho. Interessou-me olhar para o próprio curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, onde também sou aluno, e ver de modo mais atento, como são preparados os alunos, futuros professores de matemática, para a utilização de tecnologias. A princípio entendemos que esse ‘preparo’ envolveria a atuação dos professores e a perspectiva dos alunos. Assim, procuraríamos entrevistar professores para saber como eles inserem a tecnologia em suas aulas e os alunos para ver como eles compreendem a relevância de tal uso para a sua formação. No entanto, as leituras iniciais, desenvolvidas para compreensão do tema, e os rumos que o trabalho foi tomando mostrou com mais clareza o foco de interesse: entender o modo pelo qual os alunos do curso de Licenciatura se sentem preparados para atuar com as tecnologias. Essa clareza nos leva a questão orientadora da pesquisa: *“Na visão do aluno, como o uso das TIC no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP contribui para sua formação e futura atuação profissional?”*.

Considerando, portanto, a relevância de compreender a visão do aluno sobre as condições oferecidas para sua formação fizemos a opção pelas entrevistas. A fenomenologia se mostrou uma metodologia propícia a análise dos dados nos permitindo por em destaque o que é expresso pelos sujeitos. Realizamos 8 (oito) entrevistas com alunos do primeiro ao quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática, durante o ano letivo de 2012. A escolha

dos alunos, sujeitos de nossa pesquisa, deu-se mais pela amplitude do que pela especificidade. Ou seja, interessava-nos alunos de primeiro ano que tinham contanto com o uso das tecnologias em pelo menos três disciplinas, pelo que conhecíamos. Também interessava-nos alunos dos anos finais por seu envolvimento com projetos, quer seja do PIBID (Programa de Iniciação a Docência) ou do Núcleo de Ensino, pois tinham possibilidades de atuar em sala de aula da Educação Básica e, alguns deles, envolviam-se com as tecnologias. Assim, esse critério unido a disponibilidade dos colegas para o depoimento, nos levou aos sujeitos da pesquisa.

Apresentamos, pois, neste trabalho o que na investigação foi revelado. Para que seja possível compreender o movimento de investigação empreendido organizamos o texto em 5 (cinco) capítulos, além das considerações finais. No primeiro capítulo fazemos esta breve introdução. No segundo capítulo trazemos a Fundamentação Teórica. Destacamos que ela foi essencial para entendermos a posição de autores como Filho (2007) e Valente (1993), sobre as TIC ou Miskulin (2006) acerca da formação e professores para atuar com as TIC e Borba e Penteadó (2001) que falam acerca das transformações tanto no ensino quanto na aprendizagem mediados pelas TIC. Ainda neste capítulo trazemos a leitura das Diretrizes Curriculares para o Curso de Licenciatura, o que consideramos importante para entender o que preconizam acerca do uso das TIC. No terceiro capítulo apresentamos a Metodologia de Pesquisa, explicitando o sentido do que foi feito, a pesquisa qualitativa e a abordagem fenomenológica. No quarto e quinto capítulos são feitas as análises ideográfica e nomotética, respectivamente. Nessas são analisadas, segundo seus critérios, as entrevistas dos sujeitos de forma que os dados nos revelem as possibilidades de compreensão do que é investigado. Por fim trazemos as considerações finais buscando explicitar as generalidades acerca do que, na pesquisa, pode ser compreendido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Perspectiva Histórica

Nas últimas décadas testemunhamos grandes mudanças de visão de mundo tanto na ciência quanto na sociedade. Tais mudanças vêm acompanhadas pelo desenvolvimento de uma nova concepção acerca da realidade e suas consequências sociais.

Essas mudanças envolvem valores que estiveram associados a marcos histórico da cultura ocidental tais como a revolução científica, o Iluminismo, a Revolução Industrial, Corrida Espacial e sem esquecer-se das guerras, que causaram muitos danos à sociedade e que, ao mesmo tempo, tem um importante papel na evolução da tecnologia, como, por exemplo, Turing que foi convocado em 1940 pelo governo inglês a criar máquinas para decifrar códigos criptografados dos inimigos e logo após o término da guerra ele teria auxiliado a criação do Colossus. Segundo Filho essa criação de Turing “tinha memória, podia processar informação, e os estados dentro do computador se assemelhavam aos estados da mente. Turing tinha transformado sua máquina imaginária no primeiro computador legítimo. Depois da guerra, Turing continuou a construir máquinas cada vez mais complexas tais como o Automatic Computing Engine” (FILHO. 2007, p. 78), que, segundo o próprio autor foram um grande impulso para a evolução das máquinas construídas pelo homem.

Filho também salienta que “a preocupação constante de minimizar o esforço repetitivo e tedioso produziu o desenvolvimento de máquinas” (FILHO. 2007, p. 3). Para o autor as primeiras máquinas surgiram, portanto, para auxiliar o homem nas tarefas repetitivas, como por exemplo, a máquina de calcular (como também o ábaco criado há muitos anos a.C.).

Filho (2007, p. 86) afirma que “com o desenvolvimento dos primeiros dispositivos mecânicos para cálculo automático, começa efetivamente a vertente tecnológica que levará à construção dos primeiros computadores.” Muito distante das máquinas utilizadas hoje, esta máquina fez com que, a partir de maiores interesses, fossem criados novos computadores com capacidades maiores para calcular e armazenar informações.

Tais informações nos levam a buscar o início da preocupação com o ensino. Valente (1995) diz que as raízes da informática no ensino esta associada ao Dr. Sidney Pressey em 1924. Neste começo a maquina foi projetada para auxiliar a correção de testes de múltipla

escolha. E posteriormente, no início de 1950, Skinner propôs uma máquina para ensinar utilizando o conceito de instrução programada¹.

A instrução programada colocada por Skinner era apresentada na forma impressa por ser muito difícil a produção do material instrucional para tal utilização com as máquinas. Foi no início dos anos 60 que a instrução programada foi implantada para ser utilizada no computador. Segundo Valente (1995) nascia assim a instrução auxiliada por computador ou “*computer-aided instruction*” (CAI), na versão brasileira conhecida como PEC (Programas Educacionais por Computador).

A partir de então houve diversos investimentos dos governos na produção de CAI, principalmente do governo americano, visando à comercialização de programas para revolucionar a educação.

Entretanto, começa a surgir um fator, dentre outros, que até hoje é discutido na utilização de tecnologia no ensino. Esse fator diz respeito ao fato de se ter um computador adequado para utilização de programas educacionais. Na época da produção de CAI os computadores eram muitos caros e, nem mesmo as escolas eram capazes de adquiri-los – imaginem os alunos em suas residências. Portanto, estes programas eram somente utilizados em universidades com o intuito de elaborar e disseminar novos recursos educacionais que, quase nunca, chegavam às salas de aula da Educação Básica.

Valente afirma que “a disseminação do CAI nas escolas somente aconteceu com os microcomputadores” (VALENTE. 1999, p.5). Ou seja, com o advento dos microcomputadores foi viabilizada a aquisição destes para as escolas e mais tarde eles aparecem nas residências para diversos fins.

Com a globalização há maior disseminação dos programas educacionais, assim como também, o início da utilização das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) no ensino, assunto ao qual nos voltamos mais atentamente neste trabalho.

¹ Instrução programada consiste em dividir o material a ser ensinado em pequenos segmentos logicamente encadeados e denominados módulos. Cada fato ou conceito é apresentado em módulos sequenciais. Cada módulo termina com uma questão que o aluno deve responder preenchendo os espaços em branco ou escolhendo a resposta certa entre diversas alternativas apresentadas. (Valente,1995, p.4)

2.2 Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão presentes em diversas áreas de atuação profissional, social e educacional. Miskulin (2006), ao falar sobre as TIC, afirma que,

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação – Essa terminologia passa a ter um significado abrangente, popularizado na década de 90, utilizado para referenciar as tecnologias requeridas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações, bem como, o estabelecimento de comunicações pelo computador. A terminologia: TIC resulta da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como Informática e as Tecnologias de Comunicação, referenciadas anteriormente como Telecomunicações e Mídia Eletrônica. As TIC envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros. (MISKULIN, 2006, p. 03).

A comunicação faz parte do processo de evolução dos seres humanos e a todo o momento estamos nos comunicando seja pela fala, pela escrita, por meio de carta, e-mails ou outros recursos disponíveis. Antes da era tecnológica era mais difícil a comunicação com quem estava em outra parte do mundo. Porém, com a globalização, o advento da comunicação é impulsionado e, para se comunicar basta que o sujeito faça uma ligação, envie um *email* ou até mesmo faça uma vídeo chamada. Essas praticidades devem-se muito aos principais recursos das TIC, o computador e a internet. Juntos, tais recursos são utilizados mundialmente disponibilizando diversos aplicativos que possibilitam a troca de informações em um tempo muito curto.

Miskulin nos diz que,

o uso crescente de computadores no trabalho e o crescimento cada vez mais rápido das ocupações relacionadas ao uso de tecnologia fazem com que a alfabetização em computação (*literate computer*) se torne prioritária na formação educacional de qualquer pessoa. (MISKULIN. 2006, p. 02).

Ou seja, a autora nos mostra que há uma necessidade de o ser humano estar cada vez mais preparado para atuar em situações informatizadas e, nesse sentido, a educação poderá contribuir.

A alfabetização em computação, mencionada por Miskulin (2006), contribui para que o sujeito construa conhecimento e informatize as tarefas que fazem parte do seu cotidiano e isso se torna possível pela disponibilidade de diversos recursos como, por exemplo, a Internet. Logo, torna-se fundamental pensar a inserção das tecnologias informáticas – ou da alfabetização em computação - no ensino.

2.2.1 As TIC e o Ensino

Segundo Valente “na educação, o computador tem sido utilizado tanto para ensinar sobre computação – ensino de computação ou “*computer literacy*” – como para ensinar praticamente qualquer assunto – ensino através do computador.” (VALENTE. 1999, p. 01). Nesse primeiro aspecto descrito por Valente – ensinar sobre o computador – nota-se que o computador é posto como um objeto de estudo que pode ser visto a partir de seus componentes (*Hardware*), conceitos computacionais, desenvolvimento de aplicativos (*Softwares*) e tantos outros que abrangem diversas áreas da computação, porém que não é o foco em nosso trabalho. Para o que nos interessa vamos atentar para o segundo aspecto descrito pelo autor, qual seja, “*ensino através do computador*”.

Hoje com a tecnologia enraizada em nossas vidas fica difícil não ter sua participação na formação de uma pessoa. Esta participação acontece desde cedo, diferentemente de nossos pais e avós que viveram no mesmo período da evolução tecnológica. Talvez o aspecto ‘temporal’ possa ser um modo de compreender o motivo de uma criança dominar uma tecnologia que uma pessoa mais velha não é capaz de entender com a mesma facilidade. Não que isso nos garanta que a utilização de tecnologias como o computador na educação seja eficaz ou amplamente utilizado. O uso do computador em contextos não escolarizados, mesmo que com certo domínio, não garante que ele seja utilizado pelo aluno com fins educacionais e que esse uso venha a ter êxito ou leve a aprendizagem dos conteúdos escolares.

Na realidade, esse uso do computador com a finalidade de aprendizagem está muito distante de ser visto, pois o ensino pelo computador, segundo Valente “implica que o aluno, através da máquina possa adquirir conceitos sobre praticamente qualquer domínio”. (VALENTE. 1999, p. 02). Como é colocado por Valente (1999), o computador seria utilizado para *adquirir conceitos*, para procurar aprender. Isso não significa que o computador venha a substituir ou extinguir a profissão de professor e sim mostra uma mudança de postura em que, a partir da utilização do computador, o professor seja mais um facilitador, um mediador, entre o aluno e o saber.

E será que somente o computador é uma tecnologia para o ensino? Este questionamento também é feito por Borba e Penteado (2001). Os autores interrogam,

E as outras mídias mais tradicionais? Por exemplo, o lápis, o papel, o giz colorido, o carimbo. Elas devem ser usadas? A cada novo recurso computacional, mais nos questionamos sobre o valor dessas mídias. Elas estão obsoletas?(BORBA e PENTEADO, 2001, p. 62)

Tal questão pode ser respondida com um não. Ou seja, também se possa pensar em outros recursos, além do computador, que o professor tem a sua disposição para promover a aprendizagem, conhecidos como TIC. Essas tecnologias são representadas desde máquinas como o mimeógrafo e o retroprojeto até datashow e Programas educacionais. Borba e Penteado (2001) dizem que “não nos dávamos conta de que a própria mídia lápis e papel estava presente em toda nossa educação e que não obrigávamos a criança a utilizar apenas a oralidade para lidar com todos os conteúdos da escola” (BORBA e PENTEADO, 2001, p. 45), além, também, da lousa-e-giz e o carimbo pedagógico, que não deixam de ser objetos de tecnologia da comunicação.

No ambiente educacional atual utiliza-se, com maior frequência, o computador e seus recursos (Internet, recursos multimídias e programas educacionais) em relação aos demais recursos de comunicação. Isso se dá, atualmente, pelo fato de o computador ter sido tão disseminado e estar se tornando o recurso mais acessível. Mas, antes disso, no começo da inserção dos computadores nas escolas, este dispositivo não foi utilizado para os devidos fins. Penteado, Borba e Gracias (1998) destacam que a inserção do computador nas escolas deu-se de diferentes formas, sendo a sua principal utilização no setor administrativo.

Mas será que os professores estão capacitados para a sua utilização? Como eles reagem diante da ideia da utilização das TIC para o ensino? Borba e Penteado (2001) ao discutirem esse tema falam da *zona de risco* apresentando-a como uma espécie de região em que o professor se encontra ao adentrar um universo novo – como a adoção do computador para ensinar – que lhe tira a segurança do que, até então, estava construído. Os autores salientam que, estando na zona de risco, o professor deve, a todo o momento, avaliar as consequências das ações propostas. Essa zona de risco é discutida, também, em relação à perda de controle e obsolescência que fazem parte das principais preocupações dos docentes em relação ao uso do computador e, segundo os autores, “muitos professores desistem quando percebem a dimensão da zona de risco. Evitam qualquer tentativa nesse sentido”. (BORBA e PENTEADO, 2001, p. 64). Compreendemos que a insegurança do novo é o motivo de o professor ficar hesitante em assumir recursos pedagógicos diferente do habitual que lhe tira a segurança construída ao longo da carreira e não lhe dá ‘pontos de apoio’ pois tudo fica transformado.

Respostas para as perguntas que nos instigam neste trabalho, nos levam a adentrar caminhos que permitam compreender a influência da formação de professores para que, em sua atuação, o uso das tecnologias da informação e comunicação se torne mais frequente. Ou seja, em que sentido a formação do professor poderia contribuir para que, ao utilizar o

computador em suas aulas, o professor não se sentisse numa zona de risco? Estão previstas, no currículo dos cursos de formação de professores, ações que levem a utilização das TIC? Essas são algumas inquietações manifestas neste trabalho.

2.3 As TIC e os Alunos de Licenciatura

A Com as diversidades das Tecnologias de Informação e Comunicação as discussões acerca dos currículos oferecidos aos alunos dos cursos de licenciatura dizem do sentido, e mesmo da importância, de preparar os futuros professores para a docência com o auxílio das TIC. Abro este espaço, no texto, não para um profundo levantamento e discussão dos currículos dos cursos de licenciatura, mas para uma breve busca de informação que sirva de parâmetro para a pesquisa em si e nos esclareça o modo pelos qual as TIC estão contempladas nesses cursos.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura,

desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática. (BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001. Relator Francisco César de Sá Barreto. 6 nov. 2001. n. 23001.000322/2001-33, p. 5, 2001).

As Diretrizes enfatizam que a utilização de tecnologia deve estar presente durante todo o curso com um propósito de garantir ao licenciando uma melhor preparação para o ensino de matemática além também que deve ter diversidade nas tecnologias para está garantia.

De modo análogo, Miskulin (1999) diz que cabe às universidades

a função inovadora de introduzir Tecnologia na sala de aula e explorar os efeitos desta na formação de qualidade dos indivíduos. Em outras palavras, as universidades deveriam estar irradiando o conhecimento e a experiência acumulada na utilização e disseminação da Informática no ensino. (Miskulin, 1999, p. 57).

A importância da Tecnologia na formação, apontada nas Diretrizes Curriculares e expressa em pesquisas como as de Barreto (2001) e Miskulin (1999), está na relevância de o curso de formação inicial de professores vir a qualificar (ou preparar) os licenciados para a utilização das TIC, contribuindo tanto para sua inserção em sala de aula quanto para outras finalidades como desenvolvimento profissional do professor, formação contínua, dentre outras possibilidades. O conhecimento, a utilização e compreensão das potencialidades das TIC faz com que o licenciando tenha experiências durante o curso de formação inicial que lhe permita

explorar e discutir sobre o ensino e a aprendizagem que sejam mediados pela tecnologia. Nesse sentido, entende-se que há indicações de sua necessidade e relevância apontadas, mas há efetivação de uso? Isso nos move em outra direção e nos voltamos para um curso específico de Licenciatura, o da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá onde estamos inseridos, procurando ver o modo pelo qual alunos e professores se percebem sendo formados e formando, para atuação com as TIC.

No projeto pedagógico do curso têm-se como um de seus objetivos expor os alunos a situações típicas de sua atuação profissional destacando-se o estímulo ao uso das tecnologias. Afirma-se a necessidade de os alunos adquirirem familiaridade com o uso do computador e das demais tecnologias de modo que se possa perceber a contribuição destas para o ensino de matemática.

Ainda, no projeto pedagógico do curso afirma-se que os recursos tecnológicos são amplamente utilizados por docentes e alunos da licenciatura e nesta pesquisa buscamos, junto a alunos do curso, identificar sua percepção acerca desse uso proposto pelo projeto.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Expondo a intenção do capítulo

Neste trabalho vamos nos pautar na abordagem qualitativa de pesquisa com enfoque fenomenológico. Nesse sentido, pretende-se inicialmente, esclarecer nossa compreensão acerca do sentido da pesquisa qualitativa.

Segundo Bicudo (2011) isso se faz necessário uma vez que “é importante trazer este assunto ao debate /.../ uma vez que no cotidiano do mundo da investigação científica, hoje, é premente que sejam expostos os procedimentos de pesquisa, ou sua metodologia, na busca de conferir-lhe graus de confiança” (BICUDO. 2011, p. 11).

Sendo assim procuraremos apresentar nossas compreensões sem a pretensão de esgotar o tema, mas objetivando expor o sentido da pesquisa qualitativa na abordagem fenomenológica, trazendo seus procedimentos e diretrizes para a investigação.

3.2 Pesquisa qualitativa: o sentido compreendido

Para apresentar a pesquisa qualitativa vamos, antes, discutir um pouco do ato de pesquisar.

Diz-se de pesquisar, um movimento em que a busca de compreensões e interpretações em torno de uma interrogação formulada forma um ciclo de sentidos que nunca termina com a investigação. Ou seja, a investigação não se esgota na pesquisa. Porém, a pesquisa visa elucidar alguns aspectos de uma interrogação que move o pesquisador em sua busca. E, no caso da pesquisa qualitativa, a investigação pretende expor concepções a respeito da realidade vivida, interpretando de modo rigoroso a qualidade dos dados que se encontram à espera de análise.

Nisso adentra-se aos procedimentos adotados pela abordagem fenomenológica em que o modo rigoroso se refere a uma investigação direta do que nos dados se mostra procurando descrever a experiência vivida, buscando *qualidades* do que se mostra com vistas a auxiliar o pesquisador em sua busca. É importante sempre que o pesquisador esteja atento ao sentido que a pesquisa está lhe fazendo e procure expor, com clareza, o que é compreendido.

A pesquisa qualitativa, como o nome já diz, trabalha com a qualidade. Mas qualidade de quê? Do fenômeno percebido. Mas o que é o fenômeno percebido na pesquisa qualitativa? Como proceder a uma pesquisa qualitativa? Tais questões são importantes quando se busca

identificar o horizonte no qual a pesquisa esta se desenvolvendo, ou seja, a opção que se faz deve estar pautada na compreensão do que é feito.

Segundo Bicudo (2011), o adjetivo *qualitativo* acrescido à pesquisa diz de uma intenção que se tem de trabalhar com a qualidade dos dados coletados e passíveis de análise. Ou seja, o pesquisador qualitativo deve estar atento às qualidades que se destacam nos dados da sua investigação. Tais qualidades têm a característica de traduzir e expressar fenômenos do mundo-vida de modo subjetivo, descritivo e significativo, já que o pesquisador está imerso no contexto da pesquisa e expõe, em suas análises, um modo de compreensão do que foi vivenciado.

A descrição do fenômeno deve, portanto, ser detalhada de modo que traduza a vivência da pesquisa seja ela encaminhada por meio de entrevistas realizadas com pessoas, trechos de documentos ou registros, gravação e transcrição de discurso e interação entre indivíduos, dentre outras formas de coleta de dados. Sempre é exigido do pesquisador qualitativo uma descrição cuidadosa que dará elementos para que ele possa voltar-se para seus dados buscando a qualidade do que neles se mostra.

Isso nos faz curiosos quanto ao que pode ser compreendido como pesquisa qualitativa ou dados de uma pesquisa qualitativa quando se investiga o ensino e a aprendizagem matemática. Tal curiosidade nos leva a busca de outras fontes e nos deparamos com o sentido do ato de pesquisar em Educação Matemática.

3.2.1 **Pesquisar em Educação Matemática**

Segundo Bicudo “a pesquisa em Educação Matemática vale. Ela permite que se compreenda matemática /.../ e presta serviço à Educação e a Matemática”. (BICUDO. 1993, p. 22). Embora alguns possam achar o contrário, a pesquisa começa a valer a partir de quando o pesquisador se modifica ao realiza-la. É criado todo um programa no qual o pesquisador tem a intenção de compreender significados da Educação Matemática que se tornem base para outras pesquisas.

A autora diz também que, a pesquisa em Educação Matemática revela “preocupações com o compreender a Matemática, com o fazer Matemática, com as interpretações elaboradas sobre os significados sociais, culturais e históricos da Matemática” (BICUDO, 1993, p. 19). Ou seja, é uma pesquisa de compreensões relativa ao ensino, à aprendizagem e a produção do conhecimento em Matemática e, se desenvolvida no âmbito da Escola, envolve uma ação político-pedagógica em torno do pesquisado com o intuito da melhoria do ensino e da

aprendizagem bem como da formação docente, seja ela relativa às questões didático-pedagógicas ou de conteúdo.

Essa compreensão é intermediada por uma interrogação formulada a partir dos interesses que movem o pesquisador em sua busca. Ou seja, voltamos ao que dissemos no início acerca do pesquisar: a importância da interrogação que impulsiona (e dirige) o pesquisador qualitativo em sua busca.

3.3 A Interrogação na Pesquisa

Essa compreensão inicial aqui esboçada nos permite dizer que, geralmente uma pesquisa se inicia com a interrogação, sendo tal interrogação um esboço da intenção investigativa do pesquisador que o projeta para seguir um caminho (ou método) durante sua pesquisa.

De acordo com Bicudo “o ponto crucial da pesquisa é constituído pela interrogação e seu esclarecimento. Daí fazer sentido perguntarmo-nos constantemente o que a interrogação interroga”. (BICUDO. 2011, p.23).

Ao expor o sentido que a interrogação tem para a pesquisa, a autora afirma que a interrogação requer muito mais que uma resposta ou uma solução, uma vez que ela diz da manifestação da busca complexa que o pesquisador empreende na tentativa de compreender determinado fenômeno. As formas pelas quais a interrogação é formulada são múltiplas e persistentes, pois sempre haverá uma nova interrogação para o desenrolar de uma pesquisa. No entanto é preciso ter clareza do que se busca a fim de formular a pergunta orientadora, expor o sentido do que é interrogado e fazer a opção pela abordagem investigativa.

3.4 Abordagem Fenomenológica

Fenomenologia, segundo Bicudo “é uma palavra composta pelos termos fenômeno mais logos. Fenômeno diz do que se mostra na intuição ou percepção e logos diz do articulado nos atos da consciência em cujo processo organizador a linguagem está presente, tanto como estrutura, quanto como possibilidade de comunicação” (BICUDO. 2011, p. 29).

O Fenômeno, segundo Bicudo, não é

um objeto objetivamente posto e dado no mundo exterior ao sujeito e que pode ser observado, manipulado, experimentado, medido, contado por um sujeito observador. Não se trata, portanto, de tomar sujeito e objeto como genericamente separados no desenrolar do processo de conhecer. Mas está afirmando que fenômeno é o que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá a ver no próprio solo em que se destaca como figura de um fundo. (BICUDO, 2011, P. 30).

Nesse sentido pode-se compreender que fenômeno é o que é percebido pelo sujeito. Ou seja, há uma interrogação, um interesse do pesquisador em querer saber e ele se volta para isso que interroga, buscando, atentamente, pelo que se mostra. O fenômeno na fenomenologia, tal qual afirma Bicudo (2011), não é um objeto posto diante do sujeito, mas sim o que pode ser percebido na intenção e abre-se a análise do pesquisador. O fenômeno e o sujeito estão correlacionados pelo próprio ato de se fazer a pesquisa.

Essa correlação do sujeito e fenômeno permite criar um campo de percepção, denominado de horizonte, no qual o fenômeno é posto em foco ou em destaque, permitindo uma compreensão que passa a ser interpretada e é expressa em uma linguagem simples que permita ao outro ter acesso ao que, na pesquisa, pôde ser desvelado, por meio da análise.

Na pesquisa de abordagem fenomenológica o pesquisador descreve o percebido de modo cuidadoso e direto organizando, portanto, o percebido na forma de texto e analisa, segundo os critérios de rigor exigidos pela postura assumida, expressando o que pôde interpretar.

Esse rigor exigido do pesquisador fenomenólogo pode ser descrito a partir de ações desenvolvidas em dois momentos: o da *epoché* ou redução e o da análise. O primeiro momento exige que o pesquisador coloque tudo que conhece acerca do fenômeno em suspensão. Ou seja, é exigido do pesquisador que ele deixe de lado, no momento de análise dos dados, tudo que sabe (ou supõe saber) acerca do que é interrogado deixando que os dados revelem o que é essencial do fenômeno segundo o que pode ser percebido.

O segundo momento é o da análise que exige do pesquisador dois movimentos: um da análise individual (ou de particularidades do que em cada discurso se expõe) e outro que visa uma convergência que leve o pesquisador a característica geral (ou as regiões de generalidade) do que esta sendo interpretado. Esses dois movimentos são denominados análise *ideográfica* e análise *nomotética* que descrevemos a seguir de modo breve.

A análise ideográfica é o movimento no qual o pesquisador organiza, por meio de representações de ideogramas ou símbolos, construídos na redução, a estrutura do fenômeno de sua pesquisa. Neste ponto, são destacadas as unidades de significados, em cada um dos

discursos dos sujeitos, que permitirão ao pesquisador passar dos simples dados ao sentido do que na pesquisa vai se mostrando.

A análise nomotética visa articular a relação das estruturas individuais criadas na análise ideográfica, ou seja, é o que permite ao pesquisador se mover do aspecto individual para o geral identificado pelas convergências e divergências que se mostraram no movimento de análise. Segundo Machado (1994), neste momento não é feita apenas uma verificação e confirmação de afirmações, mas antes é uma reflexão sobre a estrutura do fenômeno.

Tendo compreendido a ideia da pesquisa segundo o rigor fenomenológico, pretende-se em nossa pesquisa adotá-la como modo de análise das entrevistas realizadas. Segundo Bicudo (2011), Machado (1994) e Fini (1994), entende-se que a fenomenologia nos permitirá pensar a realidade de modo rigoroso, adentrando a um modo científico de conhecer tal realidade. Qual realidade? Aquela da experiência vivida na pesquisa, ou seja, dos dizeres dos sujeitos entrevistados que manifestam sua interpretação acerca do modo como compreendem as contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá. .

Consideram-se as entrevistas essenciais à nossa pesquisa, pois ela nos permite a aproximação com os sujeitos envolvidos levando-nos a compreensão e interpretação do interrogado. Isso porque, segundo o que estamos nos propondo a pesquisar, numa abordagem fenomenológica, não nos interessa propriamente o ensino ou a aprendizagem com as TIC.

Fini (1994), por exemplo, nos mostra que na pesquisa fenomenológica “não existe possibilidade de interrogar, por exemplo, o ensino ou a aprendizagem, mas sim o sujeito que está ensinando e o sujeito que está aprendendo. Na pesquisa fenomenológica educacional sempre haverá um sujeito, numa situação, vivendo o fenômeno educacional” (FINI, 1994, p.25). Isso nos torna clara a importância da entrevista uma vez que o fenômeno interrogado revela-se nos discursos dos sujeitos – alunos e professores – o que para eles faz sentido ao ensinar e aprender com o uso das TIC.

4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA: SOBRE A PESQUISA

Esta pesquisa objetiva compreender o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pelos docentes no curso de formação inicial do professor de matemática segundo a visão dos alunos. Para tanto ouvimos os próprios alunos do curso a respeito do uso. Foram feitas oito entrevistas com alunos do curso. Os sujeitos foram expressivos para que pudéssemos considerar a mesma disciplina ministrada por diferentes docentes e o mesmo aluno vivenciando situações didáticas com e sem o uso das tecnologias.

O questionário construído para as entrevistas dos alunos que permitiu que as mesmas perguntas fossem feitas em todas as entrevistas, seguem abaixo. Salientamos que as perguntas apenas orientaram as entrevistas sem serem rígidas de modo a não permitir que os sujeitos falassem com liberdade sobre outras coisas que surgiam no momento do diálogo.

1ª Pergunta: “Em alguma disciplina do curso as TIC foram utilizadas?”;

2ª Pergunta: “De que forma foram utilizadas?”;

3ª Pergunta: “Quais eram essas TIC?”;

4ª Pergunta: “Considera que com o recurso das TIC favoreceu de algum modo a aprendizagem? Por quê?”;

5ª Pergunta: “Seria capaz de utilizar futuramente as TIC em sala de aula para ensinar matemática?”.

As entrevistas foram feitas em uma sala de aula na Faculdade, individualmente e com o auxílio de um gravador. As falas dos sujeitos foram transcritas e encontram-se no Apêndice A. Consideramos que as entrevistas foram importantes para a análise dos dados coletados.

Com as entrevistas transcritas foram destacadas as Unidades de Significados que são ‘trechos’ das falas dos sujeitos relevantes para nos permitir compreender a interrogação que orienta a pesquisa. Essas Unidades de Significado são trazidas na análise feita conforme o quadro a seguir.

Quadro 1: Análise Ideográfica Entrevistas Alunos

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
Em alguma disciplina do curso as TIC foram utilizadas?		
1.1	“Desde o começo do primeiro ano a gente trabalhou com as TIC”	Em sua fala, o entrevistado revela que a utilização das TIC se mostra desde as primeiras disciplinas do curso.
1.2	“Em Calculo I e depois no segundo ano Calculo II, equações diferenciais e modelagem matemática”	O sujeito lembra e nomeia as disciplinas que, ao longo do curso, usaram as TIC.
1.3	“Disciplinas específicas que nem calculo numérico e programação de computador”	O sujeito menciona disciplinas específicas do curso que utilizaram as TIC.
1.7	“FME (Fundamentos da Matemática Elementar)”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
2.1	“A gente usou em FME no primeiro ano, em programação de computadores, em calculo I e calculo II, depois em modelagem matemática”	O sujeito indica quais as disciplinas em que utilizou as TIC.
2.2	“com a professora Rosa a gente trabalhou laboratório de matemática e tendência em educação matemática”	O sujeito destaca duas disciplinas optativas do curso.
3.1	“As TIC foram utilizadas desde o primeiro ano, no primeiro ano a gente teve a matéria de pc”	O sujeito destaca a utilização desde o começo de sua formação.
3.3	“no segundo ano na disciplina de calculo II”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
3.5	“no terceiro ano temos a matéria de prática de ensino”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
3.7	“matérias optativas como na matéria da optativa de tendência”	O sujeito menciona disciplina optativa do curso.
3.9	“optativa de Excel”	O sujeito menciona disciplina específica do curso.
3.11	“na matéria de modelagem”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
4.1	“PC no primeiro ano”	O sujeito menciona disciplina específica do curso.
4.2	“Em FME”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
4.3	“matérias de didática e geometria euclidiana”	O sujeito menciona disciplinas obrigatórias do curso.
5.1	“Em FME”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
5.2	“em cálculo numérico”	O sujeito menciona disciplina específica do curso.
5.3	“Introdução a Excel”	O sujeito menciona disciplina específica do curso.
6.1	“PC I, programação de computadores”	O sujeito menciona disciplina

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
		específica do curso.
6.2	“em fundamentos da matemática elementar”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
6.3	“Em modelagem matemática”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
6.4	“em geometria euclidiana”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
6.5	“Na optativa de matemática financeira”	O sujeito menciona disciplina optativa do curso.
6.6	“Programação em Excel”	O sujeito menciona disciplina optativa do curso.
7.1	“Programação”	O sujeito menciona disciplina específica do curso.
7.2	“calculo diferencial e integral”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
7.3	“calculo numérico”	O sujeito menciona disciplina específica do curso.
8.1	“FAM (Fundamentos da Álgebra Moderna)”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
8.2	“DGGD (Desenho Geométrico e Geometria Descritiva)”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
8.3	“PC (Programação de Computadores)”	O sujeito menciona disciplina obrigatória do curso.
De que forma foram utilizadas?		
1.4	“Elas eram utilizadas como ilustração”	O sujeito destaca a forma de utilização.
1.5	“Para trazer uma visualização melhor daquilo que era exposto em sala”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
1.6	“a parte gráfica para ter uma melhor visualização melhor das funções”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
1.8	“no começo a gente utilizou para entender melhor como eram o formato das curvas dos gráficos”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
1.11	“nas aulas de modelagem também foi enfatizada bastante o uso desta ferramenta mais focou-se mais o uso do computador e da internet”	O sujeito menciona o uso do computador e da internet.
2.3	“No decorrer das aulas na maioria das vezes para trabalhar os conteúdos”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
2.4	“algumas vezes a gente chegou a ir para o pólo, na maioria das vezes, e em algumas vezes a gente trabalhou no laboratório de ensino o LEM”	O sujeito menciona que é utilizado o Polo Computacional da Faculdade e o Laboratório de Matemática.
3.8	“na matéria da optativa de tendência foi utilizada alguns jogos”	O sujeito menciona a utilização de jogos.
3.10	“na optativa de Excel que foi utilizado o	O sujeito destaca o uso de

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
	programa Excel”	<i>softwares</i> educacionais.
3.12	“Na matéria de modelagem a gente também utilizava as planilhas do Excel”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
3.13	“todas foram bem utilizadas com a intervenção dos professores”	O sujeito destaca o papel do professor dando suporte para a utilização.
3.14	“o <i>software</i> de geometria dinâmica os alunos não as conheciam, foi bem apresentada desde o início, as ferramentas e como ela deveriam ser utilizadas em sala de aula”	O sujeito destaca o papel do professor dando suporte para a utilização.
4.4	“Tudo bem dinâmico”	O sujeito destaca a forma de utilização.
4.5	“a professora propõe uma atividade que dá para você fazer tanto no computador quanto à mão, mas no computador fica mais rápido”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
5.4	“o winplot para desenhar alguns desenhos de gráficos”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
6.7	“utilizando programar”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
6.8	“estudar funções”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
7.6	“tinha aula teórica e depois a gente fazia experimentos no laboratório para poder testar a teoria”	O sujeito menciona a utilização de laboratório.
7.8	“A gente fez um trabalho investigativo no Winplot”	O sujeito menciona uma estratégia de ensino.
8.7	“para ver as construções que a gente aprende a fazer no papel a gente aprende fazer no computador”	O sujeito menciona uma estratégia de ensino.
Quais eram essas TIC?		
1.9	“O que mais foi focado desde o primeiro ano foi o uso do computador”	O sujeito destaca o uso do computador.
1.10	“indiretamente o uso da calculadora”	O sujeito menciona o uso da calculadora.
1.12	“Nós trabalhamos na disciplina de laboratório de matemática como o Logo”	O sujeito menciona um <i>software</i> utilizado para o ensino.
1.13	“na específica no caso programação de computador foi o Dev C++”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
1.14	“o Winplot para trabalhar com a parte gráfica nas disciplinas de modelagem e calculo”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
1.15	“o Excel que é um programa bem conhecido de todo mundo que a gente trabalhou na modelagem também”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
2.5	“Em FME a gente trabalhou com o MAPLE”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
2.6	“em calculo I e Calculo II com o Winplot”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
2.7	“em programação com o Dev C++”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
2.8	“depois o Excel em modelagem matemática”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
2.9	“Logo e o Geogebra com a parte de laboratório em matemática”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
3.2	“a matéria de pc que é programação enfatizado o programa c++”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
3.4	“calculo II a gente utilizou <i>software</i> Winplot”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
3.5	“a matéria de prática de ensino foram utilizadas <i>software</i> educacionais, <i>software</i> de geometria dinâmica”	O sujeito destaca o uso de <i>softwares</i> educacionais.
4.5	“usava aquele dev c++”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
4.6	“a gente usou alguns <i>software</i> para geometria dinâmica”	O sujeito destaca o uso de <i>software</i> educacionais.
4.7	“usa o geogebra”	O sujeito destaca o uso de <i>software</i> educacionais.
4.8	“o winplot”	O sujeito destaca o uso de <i>software</i> educacionais.
5.5	“a gente usa o winplot, não, GraphicMath em FME”	O sujeito teve duvida quanto ao <i>software</i> utilizado para o ensino.
5.6	“em calculo numérico o winplot”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
5.7	“a gente programou em Excel”	O sujeito destaca um <i>software</i> específico de computação.
6.9	“Dev c++”	O sujeito destaca um <i>software</i> específico computação.
6.10	“a gente utilizou o GraficMath”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
6.11	“a gente utilizou Geogebra”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
6.12	“utilizamos excel”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
7.4	“O Datashow foi utilizado como ferramenta”	O sujeito destaca um recurso utilizado.
7.5	“aula prática diretamente no computador”	O sujeito menciona o uso do computador nas aulas.
7.7	“em calculo diferencial e integral também usou a professora fez o uso do Winplot”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado para o ensino.
8.4	“DGGD a gente usa o Geogebra tanto	O sujeito destaca um <i>software</i>

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
	na aula quanto em casa, para ver as construções”	utilizado para o ensino.
8.5	“PC a gente programa precisa do computador”	O sujeito menciona o uso do computador nas aulas.
8.6	“Em PC, o DEV C++”	O sujeito destaca um <i>software</i> utilizado específico para programação.
Considera que com o recurso das TIC favoreceu de algum modo a aprendizagem? Por quê?		
1.16	“Sim e principalmente na parte de visualização gráfica dos problemas expostos em calculo”	O sujeito destaca que a TIC auxilio no processo de visualização em uma disciplina do curso.
1.17	“na própria visualização das funções, comportamento do gráfico e da curva”.	O sujeito destaca que é possível analisar a partir da visualização.
2.10	“em Calculo II, mais especificamente, o <i>software</i> permite a visualização 3D”	O sujeito destaca que a TIC auxilio no processo de visualização.
2.11	fica mais fácil para entender como aquilo é feito, como o volume é calculado, e aquelas integrais	O sujeito destaca que a TIC auxilio no processo de visualização em um conteúdo do curso.
3.15	Com certeza, por exemplo principalmente o <i>software</i> de geometria dinâmica que eu não conhecia no caso o Winplot e o Geogebra podem ser muito utilizado em sala de aula	O sujeito destaca a utilização em sala de aula dos <i>software</i> apresentados.
4.9	“Não, não fez diferença para mim, (risos). “Ah” sei lá eu teria aprendido do mesmo jeito sem computador, eu não uma pessoa que gosta muito de mexer no computador”	O sujeito menciona que o recurso da tecnologia não influenciou em sua formação.
4.10	“Facilita, eu dizer que quando você vai trabalhar com geometria é melhor do que você desenhar a mão. Mas não teria feito diferença de ter feito a mão também”	O sujeito menciona que não ter muita familiaridade com o computador e dispensaria o recurso tecnológico.
5.8	“No caso de FME deu para a gente observar bem a relação das funções que variava”	O sujeito destaca o objetivo da utilização.
5.9	“com o auxilio das tecnologias de informação a gente pode observar na hora como que tá variando no papel poderia demorar mais”	O sujeito compara o tempo de analise com a utilização de TIC.
6.13	“Sim considero. Acho que é sempre válido, se puder ser aplicado”	O sujeito destaca a validade da utilização de tecnologia.
6.14	“Muitas vezes, é... Facilita a	O sujeito destaca a facilidade do

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
	visualização, construindo utilizando <i>software</i> para construção de figuras”	uso da tecnologia.
6.15	“Acho que facilita na percepção na compreensão”	O sujeito menciona uma característica.
7.9	“Favoreceu, porque o uso do Datashow economiza tempo do professor passar a matéria na lousa a gente tem mais tempo de resolver exercício junto e discutir”	O sujeito destaca o uso da tecnologia associada ao tempo utilizado.
7.10	“ E no caso da matéria de calculo numérico a gente fazia no laboratório a gente verificava a teoria na prática então ajudava a compreender a matéria. No calculo diferencial e integral a gente utilizava o Winplot então verificava todos os gráficos das funções, a gente jogava lá via depois o gráfico da derivada e tal, fazendo investigações assimilando o que a gente aprendia, com o que a gente aprendeu na teoria também na prática no gráfico melhor assim.”	O sujeito destaca a utilização dos laboratórios e o objetivo da utilização.
8.8	“Favorece, acho que dá para a gente visualizar as coisas muito melhor, principalmente em PC que se não tiver um compilador, lógico se não tiver um computador, você vai programar num caderno.”	O sujeito destaca o objetivo da utilização de tecnologia.
Seria capaz de utilizar futuramente as TIC em sala de aula para ensinar matemática?		
1.18	“Sim, com a base que a gente teve desde o início do primeiro ano a gente tem uma autonomia para desenvolver outras atividades naqueles recursos que a gente já utilizou”	O sujeito menciona que utilizaria atividades com os recursos que foram apresentados no curso.
1.19	“reaproveitar algumas atividades que foram passadas com esses recursos”	O sujeito menciona que utilizaria as atividades vistas com os recursos.
2.11	“Sim, acho que sim, acho que quando a gente quer trabalhar com isso em sala de aula requer bastante preparação”	O sujeito destaca que seria possível, porém, necessitaria preparação.
2.12	“Mas eu acho que com um bom planejamento uma boa ideia dá para levar eles para a sala e trabalhar com eles”	O sujeito destaca que seria possível com planejamento.

Código	Unidades de significado	Explicitação do Pesquisador/ Asserções
3.16	“Com certeza, desde a programação com Excel montando planilhas para ensinar matemática financeira”	O sujeito exemplifica uma possível utilização.
3.17	“até mesmo <i>software</i> de geometria dinâmica, principalmente o geogebra, que você pode demonstrar propriedade de triângulos e de figuras geométricas”	O sujeito exemplifica outra possível utilização.
4.11	“Sim, esses <i>software</i> de geometria eu usaria assim, na verdade eu já usei até uma vez para trabalhar trigonometria com eles para eles verem os gráficos”	O sujeito destaca a possível utilização de tecnologia no ensino.
4.12	“Então eu pretendo implantar isso sim no futuro. Por mais que não tenha me ajudado, compreendo que pode ajudar os alunos, então eu vou usar”	O sujeito considera que a utilização contribui para a educação dos alunos.
5.10	“Se eu seria capaz? Acredito que sim!”	O sujeito menciona que utilizaria tecnologia no ensino.
6.16	“Sim, em alguns tópicos da matemática eu já consigo ver possibilidade de aplicação, em alguns outros ainda não.”	O sujeito analisa a possibilidade de utilização de tecnologia.
6.17	“Então é um numero limitado de tópicos, assuntos, que consigo aplicação com tecnologias”	O sujeito destaca que tem um conhecimento limitado para aplicação com tecnologias.
7.11	“Em uma sala de aula sim.”	O sujeito afirma que utilizaria tecnologia em sala de aula.
7.12	“Utilizando Datashow para passar conteúdo. Passando para os alunos vídeos aulas sobre as matérias, tirando das salas de aulas podendo utilizar o laboratório de informática levar eles para o laboratório e trabalhar com os <i>software</i> relacionados a matemática.”	O sujeito destaca uma possível aplicação de tecnologia.
7.13	“Tem outras atividades que são desenvolvidas no Geogebra e Flash que também dariam para trabalhar com eles que precisaria do uso do computador. Basicamente a calculadora acho que também é uma tecnologia daria para fazer atividades”	O sujeito menciona recursos que utilizaria.
8.9	“Provavelmente, acho que o Geogebra seria interessante para demonstrar desde aplicações básicas, Pitágoras e etc. E PC, não para dar aula, mas como ferramenta de estudo. Mas para dar aula o Geogebra é bem interessante.”	O sujeito destaca o uso de um recurso para demonstração.

Construída a análise ideográfica buscamos a convergência do que nas falas dos sujeitos se mostrava. Conforme dissemos iniciamos a análise nomotética. Nesta procuramos destacar o sentido do que converge ou diverge. O que converge nos permite ver as generalidades do que nos discursos se mantém. As divergências são percepções individuais dos sujeitos ou ‘modos particulares’ de um determinado sujeito ver a situação. Porém, na pesquisa, tanto as convergências quanto as divergências são importantes, pois dizem do modo pelo qual os sujeitos entrevistados entendem a tecnologia na formação do professor de matemática. Segue abaixo o quadro construído para a análise nomotética que traz as categorias aberta.

Quadro 2: Análise Nomotética

Categorias Abertas	Código Unidades Significado	Grupo de Análise
Aprendizagem Matemática com o uso das TIC	1.2, 1.7, 2.1, 3.3, 3.5, 3.11, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3, 8.1, 8.2	Utilização das TIC em disciplinas do curso.
	1.3, 3.1, 4.1, 6.1, 7.1, 8.3	Utilização das TIC em disciplinas específica.
	2.2, 3.7, 3.9, 5.3, 6.5, 6.6	Utilização das TIC em disciplinas optativas.
	1.4	Utilização das TIC para Ilustração
	1.5, 1.6, 1.8, 7.8, 1.16, 1.17, 2.10	Com o objetivo de análise a partir da visualização
	2.3, 2.4, 6.8	Com a intenção de trabalhar o conteúdo das disciplinas com o computador.
	2.11, 5.8, 5.9	Conteúdo
	3.15, 6.13, 6.14, 6.15, 7.9, 7.10, 8.8, 1.18, 1.19, 2.12, 3.16, 3.17, 4.11, 4.12, 5.10, 6.16, 7.11, 7.12, 7.13, 8.9	Destaca a validade da utilização das TIC
	4.9, 4.10	Não utilização de Tecnologias
Tecnologias utilizadas	1.12, 1.14, 2.5, 2.6, 2.9, 3.4, 3.5, 4.6, 4.7, 4.8, 5.5, 5.6, 6.10, 6.11, 7.7, 8.4	Destacam o uso de <i>software</i> Educacionais
	1.13, 1.15, 2.7, 2.8, 3.2, 4.5, 5.7, 6.9, 6.12, 8.6	Destacam os <i>softwares</i> Computacionais
O Papel do Professor	2.11, 6.17, 1.19	Dizem da capacitação para uso das TIC
	3.13	Destacam a mediação do Professor.

4.1 **Análise Nomotética e Interpretação das Categorias Abertas**

O que é tecnologia para o aluno entrevistado? O que é tecnologia no ensino? Essas duas perguntas não foram feitas diretamente para nossos entrevistados, mas podemos deduzir sua opinião a partir das entrevistas analisadas. Pois, para se usar tecnologias no ensino é necessária a compreensão desta para identificar os seus objetivos, finalidades e consequências de seu uso. Nesse sentido, segundo Borba, a informática é,

uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativas em relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação, e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea” (BORBA 2009, p.137).

Neste momento da pesquisa, ao efetuarmos a análise dos dados, construímos três Categorias Aberta as quais permitirão esclarecer a perspectiva do aluno acerca do uso das tecnologias em seu curso de licenciatura e o que de sua formação influencia a sua atuação. As Categorias são: Aprendizagem Matemática com o Uso das TIC no Curso, Recursos Tecnológicos Utilizados e O Papel do Professor, que passaremos a discutir em seguida no texto.

4.1.1 **Aprendizagem Matemática com o Uso das TIC no Curso**

Entendemos que é necessário no primeiro momento de nossa análise identificar se para os alunos, futuros docentes, o recurso às tecnologias favoreceu a aprendizagem. Pelos depoimentos vimos que para apenas um aluno a utilização de tecnologia não interferiu em seu aprendizado. Segundo esse sujeito, “teria aprendido do mesmo jeito sem computador” (Sujeito 4). O sujeito, embora reconheça que a utilização da tecnologia facilita, por exemplo, no estudo de Geometria, afirma que ela não faria falta, pois aprenderia da mesma forma. Destacamos esta fala do sujeito, pois ela, em nossa análise, é uma idiossincrasia, ou seja, ela diverge da opinião da maioria, porém não deixa de ser relevante, pois expressa o modo de o sujeito ver o uso da tecnologia em sua formação docente.

O Tempo: este é um dos maiores aliados da tecnologia. Quando se trata de evolução informática, corrida tecnologia, tudo foi por causa do Tempo. Quanto tempo demoraria para se efetuar uma conta com lápis-e-papel e uma conta na calculadora? Quem faz primeiro? Qual a melhor forma de fazer? Hoje as máquinas trabalham em nano segundos, o que corresponde à bilionésima parte do segundo. Isso faz com que a resposta de uma máquina tenha um menor

tempo de processamento. Mas quando se trata de educação o tempo pode esperar. Esse tempo pode ser considerado numa outra dimensão: aquela da interatividade. O sujeito que faz uma construção geométrica, por exemplo, com lápis e papel (ao contrário de uma operação) tem o mesmo ‘tempo’ do que aquele que constrói num *software*? Ou seja, as possibilidades abertas à investigação pelo *software* dão outra dimensão de tempo às construções. Não se diz aqui do tempo marcado pelo relógio, mas daquele que permite ao sujeito investigar, criar possibilidades, compreender o que está sendo feito pela análise do produzido. Entendemos que nosso sujeito que diz que a tecnologia não favorece outra forma de aprender daquela do lápis e papel, não considera essa dimensão.

Outro ponto a se destacar na fala dos sujeitos, até citado por Borba (2009), é o da comunicação simultânea ou interação instantânea, permitida com a utilização da Tecnologia. Novamente o tempo! Os sujeitos ao citarem a visualização subtendem-se nesta interação, pois no processo de construção de uma figura em um programa de geometria dinâmica, por exemplo, o aluno, além de estar interagindo com o computador e o *software*, estará visualizando para análise ou até mesmo a resolução de um exercício em menor tempo e com outras possibilidades investigativas que não faria com a construção no lápis e papel que é estática.

Além das construções geométricas os gráficos de funções são outro elemento destacado pelos sujeitos. Para eles uma simples construção de gráfico no computador não é simples com lápis-e-papel. Porém, existe para cada tarefa uma finalidade que determina a importância de se fazê-la no computador ou a mão.

Quanto aos demais sujeitos, nossa análise mostra que eles entendem a tecnologia como tendo um importante papel. Destacam desde a utilização de recursos de hardwares quanto de *software*, principalmente para visualização e utilização de Datashow e o computador. Destacamos dessas falas a questão da visualização.

4.1.1.1 **Visualização**

A visualização foi mencionada por todos os sujeitos entrevistados quando perguntado sobre forma de utilização das TIC, tornando-se a principal finalidade desse recurso para o ensino. Os sujeitos colocam que a visualização auxilia na compreensão e resolução de exercícios como, por exemplo, quando perguntado se o recurso teria contribuído para o ensino o sujeito diz que “Sim, e principalmente na parte de visualização gráfica dos problemas expostos em calculo” (Sujeito 1). Até mesmo o Sujeito 6, que afirma não ter diferença entre

usar ou não o recurso das TIC, diz que “Muitas vezes, é... Facilita a visualização ... utilizando *softwares* para construção de figuras” (Sujeito 6).

Notamos, neste aspecto de nossa interpretação, que os sujeitos consideram que em vários momentos a visualização é favorecida pelo recurso das TIC.

Paulo (2006) diz que “o recurso da informática leva o sujeito a investigar, na tela do computador, o comportamento de funções, as ideias de limites, derivadas e integrais” (Paulo, p. 17).

Segundo Fainguelernt (1999), “a visualização é importante porque, além de ampliar uma visão intuitiva e global; facilita a compreensão de outras áreas da Matemática” (Fainguelernt 1999, apud Paulo, 2006, p. 6).

Ainda nesta linha de raciocínio, Veloso (1998) diz que “visualizar não é somente o ato de ver um objeto, como se não existisse nesse momento nenhum tipo de raciocínio ou cognição, erroneamente pensado por alguns” (Veloso 1998, apud Bairral, 2009, p. 60). E também que “quando percebemos visualmente um objeto estamos desempenhando uma importante atividade cognitiva” (Veloso 1998, apud Bairral, 2009, pag. 61).

4.1.1.2 Disciplinas Obrigatórias

Outro aspecto da Aprendizagem Matemática destacado pelos nossos sujeitos esta relacionado com seu contato com as TIC nas disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura como Calculo I, Calculo II, DGGD (Desenho Geométrico e Geometria Descritiva), FAM, Modelagem Matemática, Geometria Euclidiana e FME (Fundamentos da Matemática Elementar)¹. Neste ponto, apenas destacamos e verificamos uma convergência para essas disciplinas com a utilização diferenciada, seja do computador, do Datashow ou até mesmo da calculadora. Porém, nota-se a principal convergência para a utilização de *softwares* que permite a visualização e interpretação do conteúdo trabalhado naquele momento.

4.1.1.3 Disciplinas Optativas e Disciplinas Específicas da Computação

Os sujeitos também apontam as Disciplinas Específicas da Computação, caracterizadas por disciplinas sejam elas Optativas ou Obrigatórias com enfoque em computação, como é o caso de PC (Programação de Computadores) citado por todos os sujeitos por ser tratar de uma

¹ Colocamos no Anexo A o Plano de Ensino do curso de Licenciatura em Matemática da FEG/UNESP.

disciplina oferecida no primeiro ano do curso. Essa disciplina tem como base o uso dos computadores para compilar programas sistematizados pelos alunos. Nesse sentido, ao serem questionados sobre o uso das TIC em sua formação, lembram-se dessa disciplina e a mencionam. Autores como Valente (1995), já trazido neste trabalho, falam da distinção do ensino sobre computação e do ensino através do computador. Nessas disciplinas específicas não se trata de aprender matemática e sim de aprender conteúdos próprios das tecnologias no caso programação em linguagem C ou utilização das tabelas do Excel. Por outro lado, isso não é o que acontece nas disciplinas optativas. Essas são disciplinas em que os alunos complementam sua formação. São disciplinas em que o computador poderá ser utilizado como auxílio a compreensão do conteúdo. Temos um exemplo que é a disciplina citada por um dos sujeitos, Matemática Financeira, em que foi utilizado a calculadora financeira como recurso. Nota-se, então, nos depoimentos dos sujeitos que as TIC aparecem fazendo parte de sua formação tanto em conteúdos específicos da área de tecnologia quanto como recurso ao ensino de matemática.

4.1.2 Recursos Tecnológicos Utilizados

Um ponto discutido ao iniciar-se este trabalho era quanto ao que os alunos do curso entendem a respeito de Recursos Tecnológicos. Em nossa pesquisa vimos que os sujeitos entendem como sendo recurso tecnológico o Computador. Além deste recurso temos também a calculadora e o Datashow, mencionados. Porém, e o lápis, o giz e a lousa? E o retroprojeter? Nossos sujeitos não os classificam como recursos tecnológicos como fazem, por exemplo, Borba e Penteado (2001).

Esses outros recursos citados por Borba e Penteado (2001) foram esquecidos ou não fazem parte da concepção de recursos dos sujeitos. Sabemos que o lápis, o giz e a lousa é o principal recurso utilizado em sala de aula. Porém, ainda é utilizado também o retroprojeter que foi um dos inventos que reduziu o tempo de cópia, de uso da lousa, etc e que foi utilizado por professores como um modo de dinamizar a aula. Voltamos novamente à questão do TEMPO. Com esse recurso o tempo ganho por não se ter de copiar o conteúdo permitia maior espaço para as discussões, para a resolução de exercícios e correções bem como para a investigação e análise do produzido.

Valente (1995) nos permite entender que o computador é sem dúvida, nos dias atuais, o principal recurso tecnológico por sua história e, também, ligado ao computador tem-se a utilização de *softwares* educativos e computacionais que facilitam e intermediam a relação

professor-aluno quando utilizado para o ensino e a aprendizagem. Os *softwares* se destacam nas entrevistas dos sujeitos por se tratarem de programas preparados para utilização tanto em educação matemática quanto em informática. São mencionados programas como Winplot, Logo, GeoGebra, Graphmatica, Maple voltados a construções de gráficos e explorações geométricas e, também, programas como Excel, utilizado para planilhas e Dev C++ voltados a programação e a lógica.

Segundo Bairral (2009) os ambientes virtuais como um tipo de TIC,

integram as diferentes formas de expressão (escrita, oral e audiovisual); possibilitam o compartilhamento de informações e comunicações de muitos indivíduos com muitos em diferentes tempos e espaços; não pré-determinam sentidos e polarizações; propiciam informação distribuída, também construção hipertextual do conhecimento; exigem planejamento, mas propiciam desdobramentos imprevisíveis; embora possa existir controle, há motivação e negociação constantes; pressupõem trabalho coletivo, embora cada usuário necessite de tempo para reflexão individualizada e, apesar de interfaces, possuem multifaces. (BAIRRAL, 2009, pag. 88).

Em nossa pesquisa foi visto que com a utilização desses recursos os sujeitos buscavam reflexão e construção do conhecimento, seja de forma coletiva ou individual, por meio das interfaces disponibilizadas nos recursos tecnológicos. Nas entrevistas destacam-se principalmente os ambientes relacionados ao ensino da geometria e de funções, que para os sujeitos tem a finalidade de visualizar primeiramente um caso particular, redimensionar, rotacionar de modo que a investigação seja possível para a construção do conhecimento acerca do conteúdo desenvolvido. GeoGebra¹ e Winplot² foram pontos de convergência em nossa análise sobre os *softwares* mencionados pelos sujeitos.

4.1.3 O Papel do Professor

Neste capítulo discutiremos o papel do professor com as TIC procurando relacionar o que nos dizem os teóricos com o que nos dizem nossos sujeitos, futuros professores formado pelo curso. Destaca-se o que foi mencionado por esses futuros professores acerca de sua compreensão sobre a sua própria formação em relação ao uso futuro das TIC em sua sala de aula.

¹ “GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multi-plataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema” (GeoGebra.org, disponível em http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/info, acesso 20/11/2013)

² “Winplot é um utilitário de plotagem de uso geral, que pode desenhar (e animar) curvas e superfícies apresentados em uma variedade de formatos. (Tradução nossa)” (Phillips Exeter Academy, disponível em <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>, acesso 20/11/2013).

Lembramos, no entanto, que, segundo o que pudemos compreender dos autores lidos, um professor deve sempre estar em formação como afirmam, por exemplo, Borba e Penteadó (2001). No que se refere a formação docente para o uso das TIC, autores como Bairral (2009) dizem que a formação deve dar-se segundo um processo interativo que seja “mediado pela TIC como sustentação do desenvolvimento profissional, assumimos que o conhecimento docente possui três aspectos, imbricados, a saber: o matemático, o estratégico-interpretativo e o afetivo-atitudinal” (Bairral, 2009 ,p. 22). Ou seja, para Bairral (2009) o professor deve ter um conhecimento que não se limite àquele relativo ao conteúdo de sua disciplina nem tampouco das tecnologias disponíveis para utilização. Esse conhecimento exige algo mais particular do docente que é sua interpretação acerca das possibilidades de uso dos recursos tecnológicos. Ressalta ainda o conhecimento afetivo-atitudinal que permite ao professor, diante de seus alunos, vê-los como sujeitos pensantes e analisar as potencialidades das TIC para o seu desenvolvimento.

Bairral (2009) ainda define o pensar matemático como exigindo significações e reflexões dos docentes sobre os conceitos, a terminologia, a relação possível entre os conceitos e os processos matemáticos. O pensar estratégico-interpretativo é descrito pelo autor como sendo relativo às reflexões que se fazem necessárias sobre o ensino e a aprendizagem, a instrução e os processos interativos que permeiam a ação docente como: o planejamento, os processos de aprendizagem, a finalidade e os objetivos do ensino, a relação entre ação e reflexão, dentre outros. Por último, Bairral (2009) fala do pensar afetivo-atitudinal como estando relacionados às “atitudes docentes à aprendizagem própria e à dos seus alunos, à consciência profissional e aos processos de socialização, à flexibilidade, à equidade e aos valores no ensino” (Bairral, 2009, p. 24). São, segundo o autor, processos afetivo-atitudinal: motivação, autocontrole, conscientização sobre a realidade educacional, formação de opiniões e etc. Isso nos leva a interpretação do que nos foi dito por nossos sujeitos da pesquisa e questionamos: nossos sujeitos seriam capazes de utilizar as TIC em sala de aula?

O sujeito 3 diz que as TIC “foram bem utilizadas com a intervenção dos professores” (Sujeito 3). Interpretamos que o sujeito 3 formou uma opinião acerca do uso das TIC relativamente ao uso que os professores de seu curso de formação fizeram dela. Para ele as TIC ‘foram bem utilizadas’ porque houve a mediação do professor. Isso nos revela que há, por parte do sujeito, uma reflexão acerca da sua aprendizagem. Ao analisar a aprendizagem matemática e os recursos tecnológicos destacados pelos sujeitos vimos que a utilização de tecnologias na formação dos alunos do curso foram descritas a partir das atividades

desenvolvidas, das experiências vividas, dos meios ou suporte utilizados, do foco e da orientação que lhes foi dada.

Relativamente à análise dos sujeitos sobre a sua ‘capacidade’ para utilização das TIC em sala de aula, nossa segunda questão, vimos que todos os sujeitos entrevistados se veem preparados para utilizar as TIC no ensino de matemática. Alguns dizem, mesmo, já possuírem trabalhos em escolas que levam para a sala de aula as TIC. O sujeito 1, por exemplo, diz que entende que o uso das TIC em sala de aula, requer, do professor, bastante preparo. Nota-se, pelos depoimentos que, em grande parte, a utilização das TIC diz do uso de *softwares* voltados ao ensino de geometria. Apenas o sujeito 7 se diferencia da maioria ao afirmar que entende que poderia levar para os alunos Datashow para passar o conteúdo da matéria e também a utilização de vídeos para auxiliar o ensino.

Considerações Finais

Neste trabalho buscamos compreender como os alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, entendem o uso das TIC na sua formação. Para que isso fosse possível buscamos, num primeiro momento, entender, a partir de autores da Educação Matemática, a relevância do uso das TIC para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Em seguida conversamos com alunos do curso de Licenciatura em Matemática para pedir-lhes o depoimento acerca da sua visão sobre o uso das TIC em sua formação. Nossa fundamentação teórica nos deu base para prosseguir com o trabalho auxiliando-nos, inclusive, na elaboração das questões feitas aos sujeitos. Colhidos os depoimentos era preciso optar por um procedimento de análise dos dados. A pesquisa fenomenológica nos permitiu analisar os dados deixando transparecer o que no depoimento dos sujeitos mostrou-se significativo para compreender a questão orientadora da pesquisa: *“Na visão do aluno, como o uso das TIC no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP contribui para sua formação e futura atuação profissional?”*.

Entendemos que esta pesquisa sobre o uso das tecnologias no curso é de extrema importância, pois permite identificar pontos que devem ser melhorados para que a formação dos alunos para a utilização de tecnologias no ensino seja efetiva. Ou seja, nossa pesquisa dá um *“Feedback”* para os professores do curso com relação ao que se tem em andamento, segundo o ponto de vista dos alunos que por eles estão sendo formados.

As Categorias Abertas nos possibilitou compreender a pergunta norteadora, pois, pela convergência dos depoimentos dos sujeitos podem-se validar as conclusões. Consideramos que interrogar o uso de tecnologias não se limita a querer saber quais são as TIC utilizadas e como elas foram empregadas no curso. Há a necessidade de se aprofundar sobre o ensino de modo que seja possível ver a contribuição das tecnologias para a formação de sujeitos críticos, de um professor de matemática capaz de utilizar metodologias distintas em sua ação docente.

Os PCN falam sobre o desafio de levar os professores a inserir a informática em sua prática, ou melhor, dizem da necessidade de o docente *“incorporar ao seu trabalho, apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer”* (BRASIL, 1997, p.34). Além do que, segundo os PCN, o uso das tecnologias, especialmente do computador, por ter um *“caráter lógico-matemático pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que ele permite um trabalho que obedece a distintos ritmos de aprendizagem”* (BRASIL, 1997, p.35). Nesse sentido, entende-se que há a

necessidade de o curso de Licenciatura em Matemática, que forma professores, inserir em seu currículo discussões e práticas sobre o uso das tecnologias.

Sobre o computador os PCN ainda dizem que,

pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (BRASIL, 1997, p.35).

Esses pontos levantados pelos PCN sobre o uso das TIC (e sua importância para os alunos da educação básica) são trazidos neste momento das nossas considerações finais por entendermos que tais documentos nos auxiliam a dizer o quanto é importante olhar para o depoimento dos nossos sujeitos e ver se a sua formação dá-lhe condições de utilizar as TIC e atingir os objetivos preconizados pelos PCN.

Nota-se nos depoimentos uma formação crítica dos sujeitos ao afirmarem, por exemplo, que vêem possibilidades de usar nas aulas a tecnologia como recurso para o ensino e a aprendizagem de alguns conteúdos matemáticos. Os sujeitos destacam, por exemplo, a visualização, descrevendo como essencial para a aprendizagem geométrica, o recurso a *softwares* de geometria dinâmica. Revela-se, também, nos discursos uma consciência dos sujeitos no que diz respeito a ‘necessidade do uso das tecnologias’ e vê-se uma ‘disposição para o uso’, mas não se revela uma criatividade que lhes permita ir além do que foi visto em suas aulas de formação.

Nos depoimentos, os sujeitos se dizem ‘preparados para o uso de tecnologias para ensinar matemática’. Porém, ao perguntarmos sobre de que forma abordariam ou até mesmo utilizariam a informática em suas aulas os sujeitos nos dizem que fariam como o visto ao longo do curso de formação. Ou seja, usaria, mesmo com as tecnologias, uma prática da ‘repetição’ o que, segundo nossa interpretação, não mostra a competência crítica que se volte para analisar as condições de uso, a viabilidade do recurso e ferramentas (*softwares, sites*, etc) relevantes para o ano e o conteúdo com o qual estivessem atuando.

Finalizando nossa interpretação, entendemos que há por parte dos sujeitos um reconhecimento da importância do uso das TIC até pelo modo como eles, como pessoas, se inserem no mundo globalizado da atualidade (o que os fazem usuários das TIC). Preocupamos, porém, a questão da competência crítica que permita aos futuros professores não apenas se maravilharem com o recurso, mas serem capazes de analisar suas potencialidades e limitações, as condições de uso e colocar outras variáveis que, certamente, irão interferir em sua ação docente como falta de estrutura da escola, por exemplo. Porém, entendemos a

limitação de um trabalho investigativo e temos consciência de que há aberturas propiciadas pela pesquisa que demandam outros olhares. Esperamos, com este trabalho, contribuir para uma análise acerca do uso das TIC na formação do professor de Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A. **Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática**. Rio de Janeiro. Edur Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1ª Edição, 2009.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. Rio Claro. **Pro-Posições**, vol. 04 n° 1[10], mar. 1993.

_____. (org). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo. Cortez, 2011.

BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. In: Simpósio de Psicologia da Educação Matemática, I. 2001, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.

_____. O Computador é a solução: mas qual é o problema? In: SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. (Orgs.). **Formação Docente: Rupturas e Possibilidades**. Campinas, São Paulo: Editora Papirus, 2002. p.141 à 161.

BORBA, M. C. e PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte. Autêntica, 2ª Edição, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES 1.302/2001**. Relator Francisco César de Sá Barreto. 6 nov. 2001. n. 23001.000322/2001-33, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1997. Acesso em 03 de Dezembro de 2013 <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>

FILHO, C. F. História da computação: O caminho do pensamento e da tecnologia. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2007.

FINI, M. I. Sobre a pesquisa qualitativa em educação, que tem a fenomenologia como suporte. In: BICUDO, M. A. V. e ESPOSITO, V. H. C. (org). **Pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1994. P. 23-33.

MACHADO, O. V. M. Pesquisa qualitativa: Modalidade fenômeno situado. In: BICUDO, M. A. V. e ESPOSITO, V. H. C. (org). **Pesquisa qualitativa em educação**. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1994.

MISKULIN, R. G. S.; PEREZ, G.; SILVA, M. R. C.; MONTREZOR, C.L.; SANTOS, C. R.; TOON, E.; FILHO, P. A. L. e SANTANA, P. H. O. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. **BOLEMA**, vol. 19, n° 26, Rio Claro 2006.

PAULO, R. M. **O significado epistemológico dos diagramas na construção do conhecimento matemático e no ensino de matemática**. 2006. 192f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática). IGCE/UNESP, Rio Claro, 2006.

PENTEADO SILVA, M. G.; BORBA, M.C. e GRACIAS, T.A.S. Informática como veículo para mudança. **Zetetiké**, vol. 6, nº 10, jul./dez. 1998, pp. 77-86.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do Computador na Educação. In: **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas. Editara da UNICAMP, 1993.

ANEXO A**Plano de Ensino do Curso de Licenciatura em Matemática
FEG/UNESP¹**

1a Série

- Cálculo Diferencial e Integral I
- Desenho Geométrico e Geometria Descritiva
- Fundamentos de Álgebra Moderna
- Fundamentos de Matemática Elementar
- Geometria Analítica e Vetores
- Programação de Computadores

2a Série

- Álgebra Linear
- Cálculo Diferencial e Integral II
- Cálculo Numérico
- Física Geral e Experimental I
- Equações Diferenciais Ordinárias
- Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio
- Psicologia da Educação

3a Série

- Didática Geral
- Didática Especial da Matemática
- Geometria Euclidiana
- Metodologia da Pesquisa Científica
- Modelagem Matemática I
- Prática de Ensino de Matemática I

4a Série

- Álgebra Moderna
- Fundamentos de Análise Matemática
- História da Matemática
- Probabilidade e Estatística
- Prática de Ensino de Matemática II

¹ Plano de Ensino disponível em: <http://www2.feg.unesp.br/#!/graduacao/matematica/plano-de-ensino/>.

Optativas

- Banco de Dados
- Desenvolvimento de Aplicações para a Internet
- Informática na Educação
- Introdução à Astronomia Fundamental
- Introdução à Computação Gráfica
- Introdução à Programação com Excel
- Equações Diferenciais Parciais
- Introdução à Mecânica Celeste
- Lógica Matemática
- Laboratório de Matemática I
- Programação Matemática
- Otimização Linear Contínua

APÊNDICES

Transcrições Entrevistas Alunos

Sujeito 1

Durante sua formação docente quais foram às disciplinas que foram utilizadas as TIC?

R: “Desde o começo do primeiro ano a gente trabalhou com as TIC em Calculo I e depois no segundo ano Calculo II, equações diferenciais e modelagem matemática. Aí tem algumas disciplinas específicas que nem calculo numérico e programação de computador que acabam usando as TIC”.

De que forma ela foi utilizada?

R: ”Nas matérias mais específicas da matemática como calculo e equações diferenciais elas eram utilizadas como ilustração para trazer uma visualização melhor daquilo que era exposto em sala. Por exemplo, a parte gráfica para ter uma visualização melhor das funções até em FME que esqueci de mencionar antes, no começo a gente utilizou para entender melhor como eram o formato das curvas dos gráficos no primeiro ano.”

Saberia me dizer quais eram essas TIC?

R: ”O que mais foi focado desde o primeiro ano foi o uso do computador e indiretamente o uso da calculadora agora no quarto ano na aula de estatística, nas aulas de modelagem também foi enfatizada bastante o uso desta ferramenta mais focou-se mais o uso do computador e da internet.”

Quais eram os softwares?

R: “Nós trabalhamos na disciplina de laboratório de matemática como o Logo, na específica no caso programação de computador foi o Dev C++, o Winplot para trabalhar com a parte gráfica nas disciplinas de modelagem e calculo e o Excel que é um programa bem conhecido de todo mundo que a gente trabalhou na modelagem também”.

Você seria capaz de utilizar futuramente essas TIC na sala de aula para ensinar matemática?

R: “Sim, com a base que a gente teve desde o início do primeiro ano a gente tem uma autonomia para desenvolver outras atividades naqueles recursos que a gente já utilizou e reaproveitar algumas atividades que foram passadas com esses recursos”.

Você considera que o recurso das TIC favoreceu de algum modo a sua aprendizagem?

R: “Sim e principalmente na parte de visualização gráfica dos problemas expostos em calculo e na própria visualização das funções, comportamento do gráfico e da curva”.

Qual a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de um docente?

R: “Eu acho que hoje em dia, um professor precisa ter a disponibilidade de vários recursos para chamar a atenção do aluno. Independente de como seja este recurso, as TIC são de certa forma um recurso que pode ser aproveitado para chamar a atenção do aluno, para trazer o aluno mais próximo da aula, justamente pelo fato de a gente estar numa era tecnológica, digamos assim, e o aluno tem o interesse mais por esta parte da tecnologia. Então acaba influenciando o interesse dos alunos e acho isso bem válido”.

Sujeito 2

Em alguma disciplina do curso as tecnologias foram utilizadas? Em quais disciplinas?

R: “A gente usou em FME no primeiro ano, em programação de computadores, em calculo I e calculo II, depois em modelagem matemática e com a professora Rosa a gente trabalhou laboratório de matemática e tendência em educação matemática”.

De que forma essas tecnologias eram utilizadas?

R: “No decorrer das aulas na maioria das vezes para trabalhar os conteúdos os professores, algumas vezes a gente chegou a ir para o pólo, na maioria das vezes, e em algumas vezes a gente trabalhou no laboratório de ensino o LEM”.

Saberia especificar quais eram essas tecnologias?

R: “Em FME a gente trabalhou com o MAPLE, em calculo I e Calculo II com o Winplot, em programação com o Dev C++, alguma coisa assim, depois o Excel em modelagem matemática e o Logo e o Geogebra com a parte de laboratório em matemática”.

Além desses softwares você considera tecnologia de informação poderia ser alguma outra coisa diferente disso?

R: “Eu acho que a parte de tecnologia de informação está presente em quase tudo, tanto nos celulares que as crianças têm, no ipod que elas escutam, no tablet e no computador. Então eu acho que está bem espalhado e a gente se apega aqui ao computador que é a forma mais comum e mais fácil de ser trabalhada, tem acesso a internet e tudo mais.

Considera que com o recurso das tecnologias favoreceu de algum modo a sua aprendizagem?

R: “Olha em Calculo II, mais especificamente, o software permite a visualização 3D e fica mais fácil para entender como aquilo é feito, como o volume é calculado, e aquelas integrais todas e acho que só, basicamente isso”.

Você seria capaz de utilizar alguma tecnologia para ensinar matemática hoje?

R: “Sim, acho que sim, acho que quando a gente quer trabalhar com isso em sala de aula requer bastante preparação. Mas eu acho que com um bom planejamento uma boa ideia dá para levar eles para a sala e trabalhar com eles”.

Você tem algum trabalho, algum projeto que utiliza recursos de informática ou outra tecnologia?

R: “A bolsa que a gente trabalha aqui na faculdade a gente está trabalhando com eles a parte de simetria e construção de ângulos, então a gente vai trazer eles aqui para trabalhar com o Geogebra no pólo”.

Mais algum projeto?

A gente também trabalhou com a UNATI – Universidade Aberta a Terceira Idade, onde a gente trabalhava só com a parte de recursos tecnológicos e uso do Power Point, Skype e essas coisas”.

Sujeito 3

Em alguma disciplina do curso as tecnologias foram utilizadas?

R: “Sim, as TIC foram utilizadas desde o primeiro ano, no primeiro ano a gente teve a matéria de pc que é programação enfatizado o programa c++, no segundo ano na disciplina de calculo II a gente utilizou software Winplot, no terceiro ano temos a matéria de prática de ensino foram utilizadas softwares educacionais, softwares de geometria dinâmica e também das matérias optativas como na matéria da optativa de tendência foi utilizada alguns jogos e na optativa de Excel que foi utilizado o programa Excel. Na matéria de modelagem a gente também utilizava as planilhas do Excel.

De que forma essas TIC foram utilizadas? Foram colocadas para o ensino?

R: “Bom, todas foram bem utilizadas com intervenção dos professores, muitos que a gente não conhecia como por exemplo como o software de geometria dinâmica os alunos não as conheciam, foi bem apresentada desde o inicio, as ferramentas e como ela deveriam ser utilizadas em sala de aula.”

Considera que o recurso favoreceu de algum modo a sua aprendizagem?

R: “Com certeza, por exemplo principalmente o software de geometria dinâmica que eu não conhecia no caso o Winplot e o Geogebra podem ser muito utilizado em sala de aula e eles foram bem utilizados durante o curso”.

Seria capaz de utilizar as TIC em sala de aula para ensinar matemática?

R: “Com certeza, desde a programação com Excel montando planilhas para ensinar matemática financeira, até mesmo software de geometria dinâmica, principalmente o geogebra, que você pode demonstrar propriedade de triângulos, de figuras geométricas, ambos podem ser utilizados em sala de aula”.

Você participa de uma bolsa na faculdade, nesta bolsa utiliza as TIC?

R: “Sim, a gente utilizou em dois projetos. Num deles a gente utilizou o geogebra e no outro o Winplot. A gente trabalhou funções com a turma do ensino médio numa escola parceira do projeto e também com a turma da oitava série a gente trabalhou com o geogebra”.

Sujeito 4

Em alguma disciplina do curso as tecnologias foram utilizadas? Quais as disciplinas?

R: “Bom, teve PC no primeiro ano usava aquele dev c++, daí teve também com a Rosa em , como é que era aquela matéria “gente”, é FME teve, a gente usou alguns softwares para geometria dinâmica, usar gráficos, mexer nessas coisas. E agora esse ano tem bastante com as matérias de didática e geometria euclidiana que você usa o geogebra, o winplot, se usa muito aquele (pausa) mais o geogebra mesmo.”

E de que forma essas tecnologias são utilizadas?

R: “Tudo bem dinâmico, aqueles softwares de geometria a professora propõe uma atividade que dá para você fazer tanto no computador quanto à mão, mas no computador fica mais rápido e faz, sozinho, se precisar de ajuda você pede mas se não melhor.”

Você considera que o recurso das tecnologias favoreceu de algum modo a sua aprendizagem?

R: “Não, não fez diferença para mim, (risos). “Ah” sei lá eu teria aprendido do mesmo jeito sem computador, eu não uma pessoa que gosta muito de mexer no computador. Facilita, eu dizer que quando você vai trabalhar com geometria é melhor do que você desenhar a mão. Mas não teria feito diferença de ter feito a mão também.”

Você seria capaz de utilizar futuramente as tecnologias em uma sala de aula para ensinar matemática?

R: “Sim, esses softwares de geometria eu usaria assim, na verdade eu já usei até uma vez para trabalhar trigonometria com eles para eles verem os gráficos. Então eu pretendo implantar isso sim no futuro. Por mais que não tenha me ajudado, compreendo que pode ajudar os alunos, então eu vou usar.”

Tem algum projeto que você utiliza tecnologia?

R: “Ano passado em 2011 eu estava em um projeto com a professora Rosa, a Jahn e a Tânia, em que minha parte da bolsa era usar softwares de geometria dinâmica para ensinar funções. Principalmente função quadrada, daí a gente trabalhava bastante com isso para os alunos explorarem a função sem precisar que a gente dizer as propriedades.”

Sujeito 5

Em alguma disciplina do curso as tecnologias foram utilizadas? Quais são as disciplinas?

R: “Sim. Em FME¹ a gente usa o winplot, não, GraphicMath em FME com a Rosa. A gente usou também em calculo numérico² o winplot para desenhar alguns desenhos de gráficos. Acho que é só essas duas, calculo numérico e FME.”

Em todas as disciplinas do curso que você este até agora?

R: “Sim!”

Teve alguma disciplina optativa que você chegou a utilizar tecnologia?

R: “Excel, né! Que utilizou. Introdução Excel, a gente programou em Excel.”

Você considera que o recurso das tecnologias favoreceu de algum modo a sua aprendizagem?

R: “Sim! No caso de FME deu para a gente observar bem a relação das funções que variava, então com o auxilio das tecnologias de informação a gente pode observar na hora como que tá variando no papel poderia demorar mais.”

Seria capaz hoje de utilizar tecnologia dentro de uma sala de aula para ensinar matemática?

R: “Se eu seria capaz? Acredito que sim!”

Teria um exemplo de alguma aplicação que você poderia dar?

R: “Utilizar o software Geogebra para função afim e função quadrática, dá para explorar bastante as propriedades, o coeficiente algo que varia, b e c da função quadrática no caso.”

Sujeito 6

Em alguma disciplina do curso as tecnologias foram utilizadas? Quais são essas disciplinas?

R: “Sim. PC I, programação de computadores utilizando programar, para programação, pode ser? Dev c++. Em fundamentos da matemática elementar a gente utilizou o GaficMath para estudar funções. Em modelagem matemática a gente utilizou Geogebra, em geometria euclidiana também utilizamos o Geogebra, modelagem matemática utilizamos excel. (Hum...) No momento que estou lembrando são essas.”

Algumas disciplinas como calculo I e calculo II você teve alguma utilização?

R: “Não. Não que eu me lembre, se foi, foi muito pouco mas não estou me lembrando de aulas.”

Nas disciplinas optativas? Teve alguma disciplina optativa que utilizou?

R: “Na optativa matemática financeira a gente trabalhou muito com o excel. É, a gente, eu fiz, é... Programação em Excel, introdução a programação com Excel no Excel e até o momento minhas optativas foram essas duas.”

Considera que o recurso das tecnologias favoreceu de algum modo a sua aprendizagem?

R: “Sim considero. Acho que é sempre válido, se puder ser aplicado.”

Por que?

R: “(Ah...) Muitas vezes, é... Facilita a visualização, construindo utilizando softwares para construção de figuras, fica mais fácil identificar algumas coisas. Acho que facilita na percepção na compreensão.”

Você seria capaz hoje de utilizar as tecnologias em uma sala de aula para ensinar matemática?

R: “Sim, em alguns assun.. alguns tópicos da matemática eu já consigo ver possibilidade de aplicação, em alguns outros ainda não. Existem muitas outras ferramentas que não tive contato. Então é um numero limitado de tópicos, assuntos, que consigo aplicação com tecnologias.”

Você poderia me dar um exemplo de uma aula que você poderia, para ensino médio por exemplo?

R: “É...(Hum...) É... Uma aula de geometria espacial utilizar algum software que permita a visualização de poliedros no espaço, é..., que tenha ferramentas para verificar as propriedades, medidas. Assim utilizaria por exemplo em uma aula de geometria espacial.”

Na bolsa que você tem na faculdade é utilizado tecnologia de alguma forma?

R: “Sim. No momento estão utilizando o Excel para trabalhar tópico de matemática financeira. Utilizando as fórmulas, cálculo em Excel de juros, é... No momento que me lembro é esse projeto que está utilizando tecnologia.”

Sujeito 7

Em alguma disciplina do curso as TIC foram utilizadas?

R: “Sim.”

Quais as disciplinas?

R: “Datashow, a quais são as disciplinas! Programação, calculo diferencial e integral, calculo numérico, acho que só.”

De que forma essas tecnologias foram utilizadas durante esses cursos?

R: “O Datashow foi utilizada como ferramenta, assim para poder apresentar o conteúdo. Em programação tinha bastante aula prática diretamente no computador a gente fazia lá trabalhava com programação e tal, acho que isso é tecnologia. E no calculo numérico a gente fazia tinha aula teórica e depois a gente fazia experimentos no laboratório para poder testar a teoria.”.

Teve mais alguma?

R: “E mais uma coisa em calculo diferencial e integral também usou a professora fez o uso do Winplot com a gente. A gente fez um trabalho investigativo no Winplot e tal, que é um software de gráfico.”

Você considera que o uso dessas tecnologias favoreceu de algum modo a sua aprendizagem? Por que?

R: “Favoreceu, porque o uso do Datashow economiza tempo do professor passar a matéria na lousa a gente tem mais tempo de resolver exercício junto e discutir. E no caso da matéria de calculo numérico a gente fazia no laboratório a gente verificava a teoria na prática então ajudava a compreender a matéria. No calculo diferencial e integral a gente utilizava o Winplot então verificava todos os gráficos das funções, a gente jogava lá via depois o gráfico da derivada e tal, fazendo investigações assimilando o que a gente aprendia, com o que a gente aprendeu na teoria também na prática no gráfico melhor assim. Que a matemática é muito abstrato, dai quando a gente ver o que a gente ta fazendo a gente aprende mais fácil. O professor de programação utilizava tanto o Datashow nas aulas e como eram aulas de programação a gente utilizava o laboratório para programar.”

Você seria capaz hoje de utilizar essas tecnologias em uma sala de aula para ensinar matemática?

R: “Em uma sala de aula sim.”

De que forma você veria essa aula com tecnologia?

R: “Utilizando Datashow para passar conteúdo. Passando para os alunos vídeos aulas sobre as matérias, tirando das salas de aulas podendo utilizar o laboratório de informática

levar eles para o laboratório e trabalhar com os softwares relacionados a matemática. Tem outras atividades que são desenvolvidas no Geogebra e Flash que também dariam para trabalhar com eles que precisaria do uso do computador. Basicamente a calculadora acho que também é uma tecnologia daria para fazer atividades.”

Sujeito 8

Em alguma disciplina do curso as TIC foram utilizadas? Quais as disciplinas?

R: “Sim. Em FAM, em DGGD, em PC e só.”

De que forma foram utilizadas e quais eram essas tecnologias?

R: “DGGD a gente usa o Geogebra tanto na aula quanto em casa, para ver as construções que a gente aprende a fazer no papel a gente aprende fazer no computador. Em PC a gente programa precisa do computador para ver o programa que você está fazendo. E em FAM a professora pegou uns exercícios que tinham a ver com a matéria que ela estava dando e deu para gente em sala de aula para a gente praticar e ver na prática para que serve, enfim, a matéria que ela estava ensinando.”

Qual ou quais eram os softwares em PC que você utiliza?

R: “Em PC, o DEV C++.”

Você considera que o uso do recurso das tecnologias favoreceu de algum modo a aprendizagem nessas disciplinas?

R: “Favorece, acho que dá para a gente visualizar as coisas muito melhor, principalmente em PC que se não tiver um compilador, lógico se não tiver um computador, você vai programar num caderno.”

Seria capaz de utilizar algumas dessas tecnologias se você fosse dar aula hoje?

R: “Provavelmente, acho que o Geogebra seria interessante para demonstrar desde aplicações básicas, Pitágoras e etc. E PC, não para dar aula, mas como ferramenta de estudo. Mas para dar aula o Geogebra é bem interessante.”