

O ENSINO DA ESTATÍSTICA COM COMPUTAÇÃO EM NUVEM A PARTIR DO SAGEMATHCLOUD: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Demson Oliveira Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Barreiras, demsonoliveira@ifba.edu.br

Resumo: O objetivo deste artigo é relatar a experiência do projeto de intervenção pedagógica realizado com alunos de uma turma do 10º semestre do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal da Bahia - IFBA, campus Barreiras. Nesse contexto, os discentes da disciplina Introdução a Estatística, participaram de oficinas realizadas no laboratório de informática durante 2º semestre 2016, oportunizando aos mesmos aprender e discutir sobre o uso de tecnologias livres para a aprendizagem da estatística descritiva. Para isso, utilizou-se o *software* livre “SageMathCloud”, que funciona com computação na nuvem numa plataforma denominada “Cocalc”. O sistema mostrou-se eficiente na leitura e implementação da linguagem e ambiente de programação “R”, que foi usada nessa investigação. O trabalho foi fundamentado a partir das concepções teóricas de Valente (1993,1999), Borba e Penteadó (2005) e Kenski (2007), entre outros. A investigação desenvolvida apresenta caráter exploratório, com abordagem quali-quantitativa e dados obtidos a partir da observação participante, das sequências didáticas e dos questionários inicial e de satisfação. Os resultados obtidos revelaram que os alunos não estavam familiarizados com o uso de recursos computacionais aplicados ao ensino da Estatística, além do desconhecimento sobre o uso didático-pedagógico destes na área de Matemática. Também se verificou que a tecnologia usada apresenta potencial significativo para o ensino e aprendizagem da estatística ou da matemática, pois possibilitam atividades propícias para esse fim, tais como, programação, cálculos algébricos via linha de comando, representação gráfica bidimensional e tridimensional, gráficos interativos, gráficos estatísticos e análise de dados. Além disso, os recursos de comunicação síncrona e assíncrona e o compartilhamento da área de trabalho tornam o processo colaborativo e motivador os para os aprendizes.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Computação em Nuvem. SageMathCloud. *Software* livre.

INTRODUÇÃO

No âmbito educacional tenho observado nas últimas décadas entre o final do século passado e início desse século, um forte incentivo e divulgação das tecnologias informáticas como ferramentas de apoio e transformação dos processos de ensino e aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento, além disso, a promoção da inclusão social por consequência de uma inclusão digital é um questão relevante para a educação, daí a importância de práticas pedagógicas mediadas por recursos tecnológicos, pois estas podem beneficiar os processos educativos nas instituições de ensino e em especial aquelas que promovem o ensino público, em diferentes níveis educacionais.

Nessa perspectiva, apresento aqui os resultados da intervenção pedagógica, desenvolvida com alunos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Barreiras, que cursavam disciplina Introdução a Estatística no segundo semestre letivo de 2016, sendo que tais aprendizes já haviam cursado em semestres passados disciplinas que usavam *softwares* matemáticos (Matlab, Maple, Geogebra, etc.) ou *softwares* aplicativos (Excel, Word, etc.) e mesmo assim, ainda demonstraram carências (insegurança e falta de base didático-pedagógica) relacionadas ao uso de tecnologias informáticas e/ou da internet nos âmbitos do ensino e da aprendizagem.

Diante dessa realidade, vislumbrei no 2º semestre de 2016, desenvolver prática pedagógica visando beneficiar os alunos em sua formação inicial, oferecendo uma oficina didático-pedagógicas que contemplasse o uso do recurso tecnológico, nesse caso em particular, o *software* livre de matemática denominado SAGEMATH - Sistema Algébrico e Geométrico de Experimentação Matemática, que em sua versão online funcionando na nuvem da internet é denominado “SageMathCloud”. Atualmente esse *software* faz parte de uma plataforma de trabalho colaborativo denominada “Cocalc” que engloba uma série de outras funcionalidades além da parte matemática, como por exemplo, programação em Phyton e outras linguagens (R, C++, Csharp, etc.), escrita de texto em LaTeX, etc..

Nesse contexto, as atividades que foram desenvolvidas nessa proposta consideraram duas concepções, a primeira voltada para instrumentalização dos futuros professores de matemática com recursos didático-tecnológicos, dirigidas para aplicação de conteúdos iniciais de estatística e/ ou matemática. E, a segunda, refere-se à concepção reflexiva do uso adequado das tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem nas áreas de estatística ou matemática.

Tais concepções levantadas até aqui, fortalecem a necessidade de melhorar a formação inicial do professor de matemática, por acreditar, que os discentes do curso de licenciatura em matemática, devem ter uma formação tecnológica mais efetiva e adequada ao contexto pedagógico de seu processo formativo e de sua carreira profissional. É o que defende as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2002).

Portanto, a quebra do paradigma tradicional de ensino e a possibilidade dos professores de matemática em integrar os recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas, além de defendidas nas diretrizes nacionais dos cursos de licenciatura em matemática, também são questões discutidas coerentemente por Borba e Penteadó (2005). Estes autores buscam em seus estudos compreender

melhor as relações provenientes do uso da informática na educação matemática, visando aplicá-las de modo eficiente e didático.

Tomando as questões mencionadas anteriormente como ponto de partida, lancei-me no desafio de integrar uma ferramenta tecnológica, mediando sua utilização em laboratório de informática. Portanto como objetivo geral, busquei analisar os possíveis benefícios da aplicação e manipulação de *software* livre de matemática SageMathCloud, que também representa ambiente online de desenvolvimento de cálculos estatísticos ou matemáticos, no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos iniciais da Estatística.

Como objetivos específicos, busquei favorecer a assimilação dos conceitos iniciais da estatística: tabelas de frequência, gráficos de barras e de setores, média aritmética e ponderada, medidas de posição e de dispersão, e também, fomentar a reflexão sobre o potencial do *software* livre educacional, tal como o SageMath, na aquisição dos saberes matemático ou estatístico.

METODOLOGIA

A abordagem dessa proposta apresentou um caráter quali-quantitativo e seu desenvolvimento, levou em consideração um levantamento bibliográfico pertinente, bem como utilizou sequências didáticas e instrumentos de coleta de dados (questionários) para devida análise de resultados.

Portanto, tal abordagem permitiu pelo aspecto qualitativo observar, interpretar e analisar as atividades desenvolvidas pelos participantes, complementando-o através do aspecto quantitativo, ao levantar dados estatísticos sobre características pessoais do grupo selecionado, bem como seus saberes prévios e suas experiências formativas. Nesse sentido, concordo com Chemin (2015) quando afirma ser positivo combinar dados quantitativos e qualitativos numa mesma investigação, pois se pode complementar os pontos fracos de uma com os pontos fortes da outra abordagem.

Complementando essa concepção, Pereira (2004, p. 22), afirma que “a abordagem quantitativa para o estudo de evento qualitativo só deixa de ser alternativa concreta à abordagem qualitativa numa situação específica, bastante rara nos dias de hoje”, considerando que na maioria dos casos, partimos de algum conhecimento prévio sobre o objeto de estudo.

As atividades propostas nessa prática pedagógica foram desenvolvidas pelos alunos individualmente, porém, abertas ao diálogo e cooperação, entre os sujeitos envolvidos. Sua realização ocorreu no laboratório de informática da instituição. A coleta de dados ocorreu por meio

dos seguintes instrumentos de pesquisa: questionário inicial com questões mistas e questionário final de prática pedagógica com questões abertas, ambos produzidas Google Forms e encaminhados via e-mail, sendo o último questionário respondido ao final das atividades, além as informações obtidas pela observação participante e a partir dos registros das sequências didáticas.

A atividade de pesquisa foi realizada durante 16 horas em turno oposto ao das aulas da turma. Foram 4 horas semanais e quatro encontros com os alunos da disciplina Introdução a Estatística. Nesse processo investigativo assumi uma postura mediadora e onde articulei prática e a teoria através de sequências didáticas para uso no ambiente computacional e atividades de exposição prévia de conceitos referentes aos conceitos estatísticos e a linguagem R para implementação com a interface do *software* livre SageMath. O processo investigativo ocorreu sempre com interação e diálogo entre os sujeitos da pesquisa, porém, sem interferir nas reflexões geradas e nas decisões alcançadas, nem oferecendo repostas prontas aos alunos na resolução das atividades.

Nesse contexto, detalho um pouco mais os momentos investigativos nos próximos parágrafos e no quadro apresentado posteriormente.

No primeiro momento (4 horas), os alunos foram apresentados a proposta de intervenção a partir da explicitação das suas justificativas e objetivos, posteriormente foram convidados a participar da pesquisa, preenchendo o questionário virtual recebidos via e-mails (que foram coletados anteriormente). Além disso, foram expostos alguns conceitos que seriam abordados nas sequências didáticas, de modo que pudessem usar tais conceitos para otimizar e efetivar as aprendizagens proporcionadas pelas atividades. Também orientei como abrir e acessar o ambiente Cocalc visando abrir um projeto de trabalho na interface do *software* livre SageMathCloud, indicando ainda, seus principais comandos, ícones e formas de interagir no sistema, como por exemplo, abrir, exportar arquivos compatíveis ou salvar os arquivos produzidos.

Num segundo momento (4 horas), os alunos iniciaram o desenvolvimento da sequência didática 1, que serviu para maior familiarização com o ambiente Cocalc e com o *software* SageMath. No decorrer da atividade presencial discutimos sobre alguns conceitos iniciais da estatística, tais como organização de dados, tabelas de frequência, dados absolutos e relativos, comandos do R para resolver questões básicas da matemática e também da estatística, estes relacionando com alguns exemplos e exercícios de referência da sequência didática.

No terceiro momento (4 horas), os alunos desenvolveram a sequência didática 2, referente aos conceitos de medidas de posição, medidas separatrizes e medidas de dispersão. Para



desenvolvimento dessa etapa, necessitaram utilizar os comandos em linguagem R expostos na momento posterior, além de seu próprio raciocínio lógico-matemático. Desse modo puderam dinamizar e otimizar suas soluções, bem como, avaliar se estas eram coerentes e precisas com relação aos conceitos explorados.

No quarto e último momento (4 horas), os alunos desenvolveram a sequência didática 3, referente aos conceitos de representação gráfica dos dados, bem como sua interpretação mediante testes paramétricos de distribuição normal e significância. Além disso, ao final do processo preencheram o questionário de avaliação de prática pedagógica, que envolveu o contexto geral da pesquisa, fornecendo assim, subsídios para posterior análise.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados que mostro aqui foram obtidos a partir dos dados coletados ou registrados nos instrumentos mencionados na metodologia. Além destas fontes de informação, também apresento algumas imagens fotográficas que retratam o decorrer das ações no espaço da pesquisa.

Destaco que o desenvolvimento dessa pesquisa ocorreu em ambiente computacional no laboratório de informática, conforme figura 4, sendo este espaço previamente planejado e considerado adequado pela disponibilidade de internet e de computadores em número satisfatório ao desenvolvimento individual dos aprendizes.

Figura 4 – Ambiente do laboratório de informática



Fonte: Autor, 2016.

Apesar dos recursos estarem disponíveis, alguns aspectos prejudicaram algumas das etapas do processo como, por exemplo, a variação da velocidade da internet e a baixa autonomia dos alunos na busca solucionar questões da sequência didática. Isso exigiu do que professor mediador e

pesquisador orientar os alunos a recorrer o sistema de ajuda do *software* para melhor visualização dos comandos em R necessários, bem como, orientação para registro das soluções na própria sequência didática para evitar perda de resoluções não salvas no sistema em caso de falta de internet. Nas figuras 5 e 6, observa-se o espaço onde professor e aluno colaboram entre si em busca de alternativas para o desenvolvimento pleno da atividade.

Figura 5 – Orientações do professor no laboratório de informática



Fonte: Autor, 2016.

Figura 6 – Exposição sobre temas propostos nas atividades



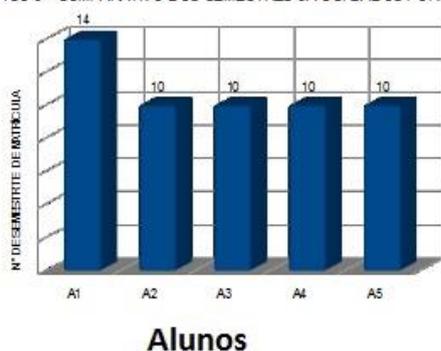
Fonte: Autor, 2016.

A partir da tabulação dos dados dos questionários inicial e final, foi possível desenvolver os gráficos que são apresentados aqui, juntamente com os relatos das opiniões obtidas nas perguntas abertas. Apesar da facilidade proporcionada pela ferramenta Google Forms, ao gerar os gráficos automaticamente, busquei padronizar a formatação dos gráficos, e para isso, converti os dados do questionário virtual em uma planilha no formato “xls”, utilizando-se da própria ferramenta.

A seguir estarei apresentado alguns resultados do questionário inicial (questionário virtual) que visou identificar o perfil do aluno e o conhecimento sobre *softwares* livres de matemática ou outras mídias digitais.

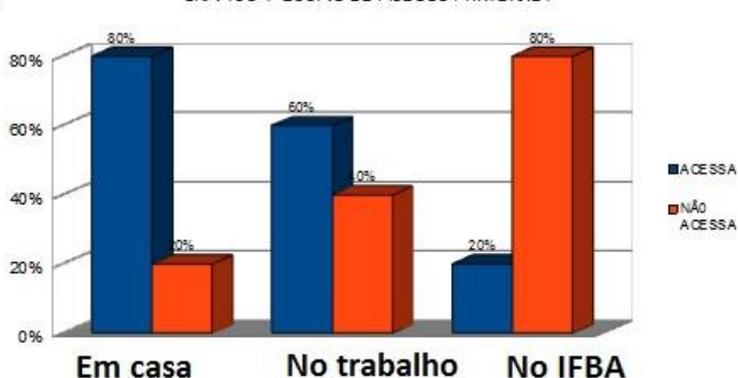
Uma das perguntas foi “em qual semestre o aluno estava regularmente matriculado?”. Ao tabular os dados obtidos nessa pergunta, considerei que a quantidade de semestres já cursados corresponde ao semestre de matrícula do aluno. Nesse contexto, quase todos participantes cursam o 10º semestre do curso de licenciatura matemática, exceto uma das alunas, que já extrapolou o período mínimo de integralização curricular, tais dados foram relacionados no gráfico 3, possibilitam refletir sobre a dificuldade em promover a discussão sobre o uso das tecnologias na prática profissional do professor de matemática já no início do curso e não apenas nos últimos semestres do curso.

GRÁFICO 3 - COMPARATIVO DOS SEMESTRES JÁ CURSADOS POR ALUNO



Fonte: Autor, 2016.

GRÁFICO 4 - LOCais DE ACESSO A INTERNET



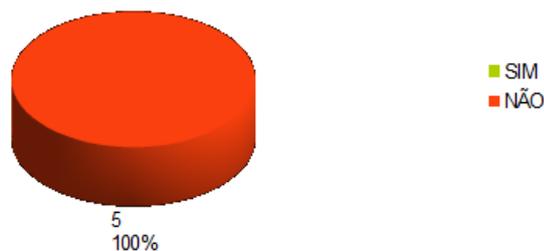
Fonte: Autor, 2016.

Outra pergunta que achei relevante foi a pergunta “em quais espaços você costuma usar computador ou notebook conectado a internet. Verifica-se no gráfico 4 acima, que 80% dos alunos dispõe de acesso a internet em casa, tendo como opções o acesso ao recurso no trabalho e em último lugar na instituição de ensino.

O baixo índice de acesso a internet na instituição é uma realidade e está diretamente relacionado com a indisponibilidade de acesso a internet pelo aluno em quase todos os espaços da instituição, ficando a mesma restrita ao laboratórios de informática e a biblioteca, conforme observado pelo professor pesquisador. Outro aspecto que afeta o uso da rede virtual de computadores pelos alunos e também pelos professores pode ter relação com a má qualidade da internet disponibilizada para uso em sala de aula, o que acaba afastando os docentes destas ações. Tais aspectos afetam o processo pedagógico de forma geral, alunos e professores são prejudicados.

A precariedade de acesso a internet na instituição, mencionada anteriormente, também se relaciona com a pergunta, que questiona os alunos sobre “Conhecer alguma(s) ferramenta(s) da internet para ensino da matemática? Quais?”. A resposta para essa pergunta, nesse contexto, não contradiz a questão discutida anteriormente. Podemos ver o resultado no gráfico 5.

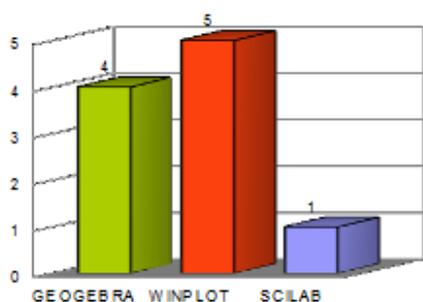
GRÁFICO 5 - CONHECIMENTO SOBRE FERRAMENTAS DA INTERNET PARA ENSINO DA MATEMÁTICA



Fonte: Autor, 2016.

Ao questionar os alunos na pergunta “conhece algum *software* matemático livre? Cite exemplos?”, as repostas foram 100% positivas e apontaram para conhecimento de *softwares* matemáticos populares no contexto educacional, como por exemplo, Winplot, Geogebra e Scilab. Essas indicações são coerentes, pois 4 alunos já cursaram a disciplina Informática aplicada ao ensino da matemática, em semestre anterior, e tais ferramentas foram objetos de estudo, porém, um dos alunos apontou erroneamente o Matlab e Linux, como *software* livre de matemática, conforme se verifica no gráfico 6.

GRÁFICO 6 - SOFTWARES LIVRES CONHECIDOS



Fonte: Autor, 2016

GRÁFICO 7 - LOCAL ONDE FEZ USO DE SOFTWARE MATEMÁTICO

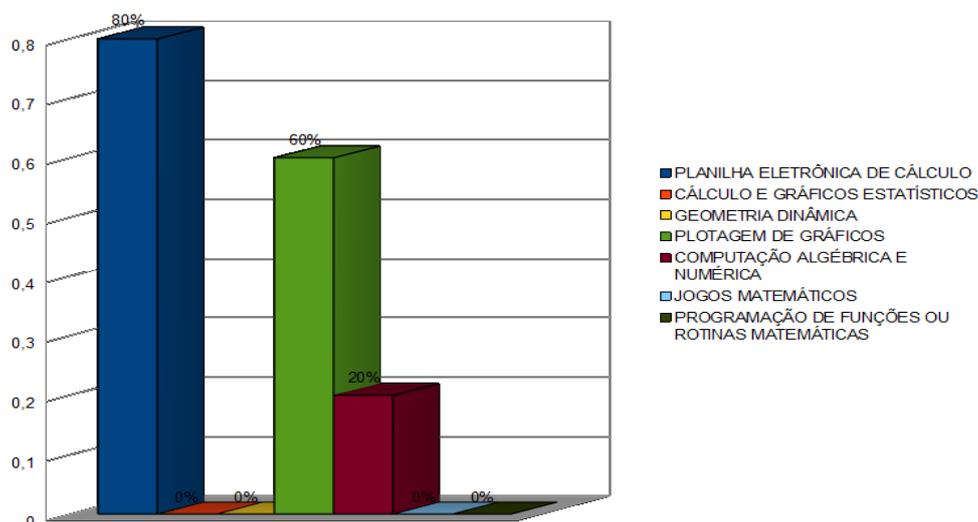


Fonte: Autor, 2016.

Ao responderem a pergunta que questionou o seguinte “onde você fez uso desses *softwares*

matemáticos?”, 80 % ou seja, 4 dos alunos confirmaram o laboratório de informática, como ambiente onde tiveram o maior contato com o *softwares* matemáticos, porém, 40% ou 2 dos alunos também tiveram oportunidade de utilizar na sala de aula ou ambos os espaços, provavelmente dispondo de equipamentos particulares, conforme verificado no gráfico 7 acima. Ao verificar as repostas da pergunta “quais os tipos de *softwares* matemáticos e/ou estatístico que costuma usar?” foi possível detectar os principais usos dos *softwares* matemáticos pelos participantes, conforme apresentado no gráfico 8, Nesse gráfico, verifica-se um maior uso em planilha eletrônica, com 80% das frequências e plotagem de gráficos, com 60% das escolhas, por último o uso em computação algébrica e numérica com 20 % dos casos.

GRÁFICO 8 - PRINCIPAIS USOS COM SOFTWARES MATEMÁTICOS OU ESTATÍSTICOS



Fonte: Autor, 2016

A partir daqui apresento e discuto as informações solicitadas do questionário final com questões abertas, apresentamos algumas opiniões descritas pelos alunos A1, A2, A3, A4 e A5. A seguir apresento as questões e os respectivos registros dos alunos:

1ª. Quando você já estiver atuando como professor de matemática você pretende utilizar recursos tecnológicos digitais em sua prática profissional?

Todas as respostas para essa questão foram “positivas”, demonstram que os alunos estão conscientes da importância desses recursos para a prática do professor de matemática, além disso,

acreditam que estes podem contribuir para a aprendizagem da matemática. Como respostas a questão pelos alunos temos:

A1: O professor como auxiliar do conhecimento deve integrar a prática, elementos do cotidiano dos alunos, principalmente a tecnologia da informação e comunicação; A2: É importante que o professor conheça o leque de possibilidades metodológicas que os recursos tecnológicos trazem para se trabalhar os conteúdos, visando uma aprendizagem transformadora; A3: As tecnologias invadiram todos os espaços sociais e com a escola não é diferente, os softwares matemáticos podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem; A4: Os recursos tecnológicos facilitam a aprendizagem, ao dinamizar a realização das tarefas; A5: O recurso Tecnológico aproxima os alunos da tecnologia e ajuda melhorar o conhecimento matemático.

2ª. Qual sua opinião sobre o *software* livre SageMath? Você achou “produtivo” ou “improdutivo” manusear este *software*?

Todas as respostas foram “produtivo” para essa questão, o uso do *softwares* pode agradar os sujeitos forma variada, mas acreditam que a facilidade e eficiência dos cálculos, as possibilidade para calculo e gráficos, torna as ferramentas atraentes aos alunos. Como respostas a questão pelos alunos temos:

A1: O software trouxe uma aprendizagem significativa da matemática com uma análise reflexiva do conteúdo e do software; A2: O software facilita o processo educativo facilitando o entendimento dos conceito; A3: O Sage tem novas possibilidades de fazer os cálculos e gráficos, de forma simples; A4: São simples de manipular, facilitam o desenvolvimento das tarefas; A5: Achei o Sage meio confuso de ser usado, exige muitos comandos e estudo prévio.

3ª. Como você avalia a contribuição do *software* SageMath em sua aprendizagem?

A1: É um software livre de fácil acesso, pode auxiliar no desenvolvimento de estudos matemáticos, SageMathCloud é online e eficiente para cálculos matemáticos; A2: Me senti sujeito ativo na construção do meu conhecimento; A3: O software contribuí para compreensão de conceitos estatísticos mais elaborados; A4: Contribui para o ensino e aprendizagem da matemática; A5: É útil para reforçar os conceitos, pois a tecnologia auxilia na atividades matemáticas.

Todas as respostas indicam que o uso do *software* contribuiu para reforçar a aprendizagem e esse uso em contexto de pedagógico pode proporcionar aos sujeitos novas possibilidades de uso tecnológico para aperfeiçoamento da prática pedagógica.

CONCLUSÕES

Levando em consideração os benefícios e obstáculos, percebo que a introdução das tecnologias no ensino da matemática e de áreas afins como estatística e aqui representada nesse trabalho pelo SageMathCloud, está intimamente relacionada, com uma reformulação de concepções pedagógicas tradicionais. Com essa reformulação os papéis do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem exigem posturas diferenciadas, tais como, mediação docente, autonomia do aluno e reflexão dos sujeitos sobre suas práticas educativas e sociais.

Uma questão importante nesse processo foi ter propiciado uma transposição da prática tradicional da aula, saído da zona de conforto da sala de aula, para um espaço não necessariamente novo ou confortável, pois considero, que ambientes informáticos e espaços virtuais, também podem trazer situações inesperadas e desconfortáveis, mesmo quando bem planejadas. Também foi positivo, ver os alunos assumirem posturas mais ativas e críticas, ao refletirem sobre o contexto real de sua formação. Em seus relatos, os alunos reconhecem que as ferramentas tecnológicas propostas, podem ser produtivas e facilitadoras do processo de aprendizagem, pois possibilitaram que buscassem a informação, para depois construir suas próprias conjecturas sobre os conceitos estudados.

Um aspecto que chamou a minha atenção foi verificar apesar dos alunos terem cursando disciplinas que fazem uso tecnologias em semestres anteriores, ainda apresentam carências incompatíveis com as habilidades previstas para etapas finais do curso. Tais superações são propostas pelas Diretrizes Curriculares para Cursos de Licenciatura em Matemática, que indicam que os alunos ao final do curso devem ter domínio sobre recursos tecnológicos visando sua aplicação em suas atividades didáticas, o que aparentemente não tem ocorrido nesse caso particular, porém investigar essa questão de forma mais detalhada identifica as falhas e soluções pode ser alvo para pesquisas futuras.

As ferramentas da informática, representadas pelo *software* matemático livre e pela internet, podem ser aliadas importantes no desenvolvimento cognitivo do aluno e são de fundamental importância no desenvolvimento sócio educacional destes, por isso, são instigados nos currículos de formação de professores de matemática. Nesse caso, de forma positiva, constata-se que os alunos almejam fazer uso destes recursos em suas futuras carreiras, pois sabem que, como futuros professores de matemática, terão um importante papel social, no ensino básico ou em outros níveis de atuação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Diretrizes **Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302/2001 - **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática**. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de março de 2002, Seção 1, p.15.

BORBA, M. de Carvalho. PENTEADO, M. Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, 100 p.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

CHEMIN, Beatriz Francisca. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação**. 2. ed. Lajeado: UNIVATES, 2012.

KENSKI, V. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas; São Paulo: Papirus, 2007.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MORAN, J. M. (1995). **Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo**. Tecnologia Educacional, v.23, n.126. p. 24-26. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/novtec.htm>>. Acesso em 02 de maio de 2015.

PEREIRA, Júlio Cesar Rodrigues. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

VALENTE, José.A. **O uso inteligente do computador na educação**. Pátio: Revista pedagógica: Inteligência: dimensões e perspectivas v.1, ano 1,p. 18-21, maio/junho, 1997.

_____. **Diferentes usos do computador na educação**. 1993. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/59909687/1993-Diferentes-usos-do-computador-na-educacao>>. Acesso em 19 de março de 2015.