

Strategies for Teaching Based on Academic Personality Types

Adelito Borba Farias

Universidade Federal de
Pernambuco
Brasil
abf@cin.ufpe.br

José Alfredo Lira Dobrões

Universidade Federal de
Pernambuco
Brasil
jald@cin.ufpe.br

Roberto Yuri Franco da Silva

Universidade Federal do Pará
Brasil
roberto.yuri.franco@gmail.com

ABSTRACT

One of the essential characteristics of adaptation in systems for education and analysis to customize the presentation of content as walking the learner in the system and their previous knowledge. In this respect, this research exposes an optimistic analysis to adaptation activities in the area of Computer adaptations by considering the psychological profiles of students in order to assist in the learning and, consequently, on academic performance.

RESUMO

Uma das características essenciais da adaptação em sistemas para educação e a análise de customizar a apresentação do conteúdo conforme o caminhar do aprendiz no sistema e nos seus conhecimentos prévios. Nesta vertente, esta pesquisa expõe uma análise otimista para adaptação de atividades da área de Computação por meio de adaptações considerando os perfis psicológicos dos estudantes, a fim de auxiliar na aprendizagem e, conseqüentemente, no desempenho acadêmico.

Keywords

Adaptive Hypermedia System; Navigation rules; Psychological Profiling.

1. INTRODUÇÃO

É um tema recorrente na literatura nacional e internacional a complexidade dos conceitos computacionais que os aprendizes possuem ao iniciarem seus estudos. (Piva Jr *et al* 2011; Mota *et al* 2008, Mattos *et al* 2007). Além disso, grande parcela das soluções pedagógicas projetadas para *e-learning* não analisam as características particulares dos estudantes e o mesmo conteúdo e estratégia pedagógica são comumente usadas para todos que o usam (Moodle, 2013; Amadeus, 2013; Redu, 2013). Este conjunto de fatores pode impactar na vida acadêmica dos estudantes, refletindo, na maior parte dos casos, em desencorajamento, no qual eles optam entre desistir e migrar para outro curso, gerando a evasão; ou trilham o penoso caminho das repetências, perdendo a periodização, atrasando a conclusão do curso.

Pesquisas identificam alguns fatores que influenciam no insucesso dos estudantes no aprendizado dos conceitos computacionais. Meira e Da Silva (2009) detectou que por meio do estudo da personalidade dos indivíduos, é possível compreender que determinada atividade não se enquadra com os estilos de preferência dele. Esta informação é preciosa, por auxilia no bom desempenho de suas atribuições, mitigando as chances de problemas no andamento das atividades. Nesta perspectiva, Paixão *et al* (2012) iniciou estudos onde discute indícios da existência de relação entre o tipo de personalidade e a tendência

para um estudante permanecer motivado com as metodologias no ensino de computação.

Nos últimos anos, nota-se aumento na literatura de mecanismos personalizados que viabilizam a escolha de caminhos dentro de um ambiente virtualizado, disponibilizado pelo professor, para facilitação da aprendizagem (Bugay, 2006; Takikawa, 2010; Dorça, 2011). Posto isso, Dorça (2011) reflete que as características essenciais do estudante que um ambiente virtualizado deve possuir para contemplar adaptabilidade são: os objetivos de aprendizagem, o nível de conhecimento, os interesses, as preferências, os estereótipos, as preferências cognitivas e os estilos de aprendizagem.

Vastas pesquisas apontam que o ensino quando suportada por medidas instrucionais adequadas aos estilos de aprendizagem dos estudantes, há maior probabilidade de aprendizagem. Contudo, poucas ferramentas virtuais de ensino fazem uso de estilos de aprendizagem no processo educacional. Os estudantes são submetidos ao mesmo processo avaliativo sem distinção, pois não haver estratégias de busca que promovessem um processo de ensino que se adequasse a um determinado perfil de estudante. A partir dessa premissa, surgiram os seguintes questionamentos: Será que poderia adaptar os exercícios com o perfil, e conhecimentos do estudante? E caso ele esteja em erros recorrentes, quais os indicativos para apontar que ele está apto para dar continuidade nos conteúdos, e/ou quais aspectos dos conhecimentos ele precisa melhorar para compreender o conteúdo atual?

Percebemos que na literatura científica não há menção de utilização de técnicas que amparem nossos objetivos a cerca da direção que o aluno deve seguir, caso ele não obtenha bons resultados, diante das tentativas de solucionar atividades de um determinado conteúdo. Por tanto, diante desta realidade, acredita-se que este trabalho tornar-se-á uma valiosa contribuição à elaboração de uma regra de navegação, agregando conhecimento à comunidade científica, por este ter o intuito de viabilizar a inserção de tal regra em diversos modelos de LMS's (Learning Management System) existentes. Para alcançar tal objetivo, a inserção de estilos de aprendizagem se dá com base no indicador MBTI.

Para melhor compreensão de nossa proposta, subdividimos este trabalho nas seguintes seções: a seção 2 apresenta uma revisão bibliográfica com conceitos importantes, necessários para o entendimento e fundamentação do leitor acerca do tema abordado; a seção 3 traz uma abordagem explicativa da organização da arquitetura da Camada Pedagógica; por fim, na seção 5 são apresentadas as considerações desta pesquisa e propostas para trabalhos posteriores.

2. HIPERMÍDIA ADAPTATIVA E PERFIS PSICOLÓGICOS

A literatura de Inteligência Artificial Aplicada à Educação (IAEd), indicar os Sistemas de Tutores Inteligentes (STI) como candidatos fortes para atuar no processo de aprendizagem, por serem capazes de adequar-se ao estilo de aprendizagem de cada estudante a partir de um modelo histórico e do desempenho do estudante. Pimentel (2003) ainda afirmar que o processo de auxiliar a aprendizagem não é trivial, requerendo a implementação de sistemas complexos, dinâmicos e adaptativos, sendo o STI adequado para tal atividade.

A organização da arquitetura de um STI varia na literatura científica. Entretanto, segundo Giraffa (1999), elas são descritas seguindo o padrão mínimo de quatro modelos (componentes funcionais), os quais são ditos tradicionais e adotados na maior parte dos STIs desenvolvidos, a saber: Domínio (responsável por representar como as informações são estruturadas e ligadas), Aluno (descreve que tipos de informações, características sobre o aluno devem ser mantidas, tais como: nível de conhecimento, objetivos, histórias e preferências), Tutor/Pedagógico (contém as estratégias, as táticas de ensino, e é responsável por gerenciar as interações com o aluno) e Interface (viabilizar a comunicação entre aluno e sistema, organizando o diálogo/apresentação das informações).

Palazzo (2000) descreve um Sistema Hipertexto (SH) como uma base de dados detentora de conexões ativas que permitem ao aluno saltar de um ponto para outro em seu interior, conforme desejado. Nesta perspectiva, o termo hipermissão é um acrônimo que combina os conceitos hipertexto e multimídia, no qual viabiliza a criação, alteração, exclusão, compartilhamento e consulta de informações contidas em diversas mídias e permite o acesso da informação de forma não sequencial. No entanto, o controle da navegação não garante que o estudante irá aprender o conteúdo exposto no sistema.

No universo da Ciência da Computação, a Hipermissão Adaptativa (HA) é definida como um sistema que constrói um modelo, por meio de métodos e técnicas, para cada aluno a partir de seu perfil, metas, necessidades, expectativas, preferências e nível de conhecimento, aplicando-os na adaptação de hiperdocumentos e recursos hipermissão vindos de qualquer fonte (bancos de dados, Internet, serviços etc.) (Palazzo, 2000).

Os Sistemas Hipermissões Adaptativos (SHA), baseados em STI e SH, ampliam a capacidade de adequação ao perfil do aluno, visto que seu princípio fundamental é o fato de considerar a heterogeneidade entre as pessoas, aonde estes podem aprender em ritmos diferentes, bem como possuir necessidades diferentes de aprendizagem. Assim, torna-se um forte aliado à eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

Nesta perspectiva, o presente trabalho está empenhado em modelar as adaptações da navegação dos exercícios, a fim de que a exibição do mesmo conteúdo seja executada de acordo com o caminhar do estudante no curso e nos seus conhecimentos prévios.

A ciência da Psicologia não canonizou uma definição para Personalidade. Hall *et al* (2000) declara que o termo Personalidade é usado para incluir tudo sobre o indivíduo, a fim de poder descreve-lo como realmente ele é. Para Nunes (2009), a Personalidade é “mais que apenas as aparências superficiais e físicas, ela é relativamente estável e previsível em um indivíduo”.

Para avaliar padrões de comportamento e perfis psicológicos, fez-se a adoção do indicador MBTI (Myers-Briggs Type Indicator), que de acordo com Paixão (2012), é a categoria de teste de personalidade mais aplicado em estudos em Computação. O objetivo do indicador é detectar perfis, pontos fortes e particularidades de desenvolvimento. Tais perfis são delineados por meio de quatro macros dimensões bipolares da personalidade, a saber:

(i)	Extraversion/Introversion
(ii)	Sensing/iNtuition
(iii)	Thinking/Feeling
(iv)	Judging/Perceiving

(Extrovertidos/Introvertidos), (Sensoriais/Intuitivos), (Racionalistas/Emocionais) e (Julgadores/Perceptivos).

O MBTI julga que os indivíduos intrinsecamente preferem algumas qualidades ou é mais confortável com alguns traços do que outros. O traço da personalidade é encontrado através de uma coleção de quatro letras (E ou I, S ou N, T ou F, J ou P), no qual cada letra representa a extremidade principal na dimensão. A cada quarteto que provém dos dezesseis diferentes tipos de personalidade medidas pelo MBTI pode ser interpretado como um conjunto de padrões que indica como o indivíduo se comporta.

Baseado nos perfis psicológicos delineados por Myers-Briggs, Keirsey (1998) descreveu que temperamento é uma representação de inclinações. Esta descrição compõe quatro tipos de personalidade, que com a composição de duas dimensões do indicador MBTI, implicará no temperamento do indivíduo. Tais temperamentos foram classificados em: Artesãos (SP – Sensorial Perceptivo), Guardiões (SJ – Sensorial Julgador), Idealistas (NF – Intuitivo Sentimental) e Racionais (NT – Intuitivo Pensador).

Após longos períodos estudando o indicador MBTI, Schroeder (2004) notou que o critério de aprendizagem dos alunos era muito mais destacada ao se relacionar com as escolhas de dimensão I/E (Introversão/ Extroversão) e S/N (Sensação/ Intuição). Pesquisas como este têm coincidido sobre a relação entre o perfil psicológico e as várias perspectivas do processo de formação. Shindler (2005) declarou que essas duas dimensões associadas têm mais aplicação sobre o desempenho acadêmico, onde instituiu “Tipos Acadêmicos” gerando quatro categorias: Extrovertido/Sensitivo, Introversão/Sensitivo, Extrovertido/Intuitivo e Introversão/Intuitivo. Estas categorias, mostram que há características que favorece à preferência de perfis distintos, o que potencializa a adoção deste modelo para esta pesquisa

3. ARQUITETURA DA CAMADA PEDAGÓGICA

Para atingir os objetivos traçados nesta pesquisa, foi projetado um modelo conceitual para ser alinhado com ambientes virtuais de aprendizagem já existente, viabilizando a manutenibilidade arquitetural do sistema, e assim, enriquecer os recursos das ferramentas do ponto de vista pedagógico. Sendo assim, a arquitetura da Camada Pedagógica proposta caracteriza um SHA.

No Modelo do Aluno, são quatro conjuntos de dados que o compõe: os registros pessoais como nome de usuário e disciplina matriculada; os registros relativos ao tipo acadêmico; informações sobre o conhecimento prévio do estudante; e os registros sobre o processo de solução do problema.

O Modelo de Aluno é proposto baseado na modelagem do conhecimento sobreposto, visto que se busca conhecer, com o máximo de exatidão, o grau de conhecimento adquirido pelo aluno no decorrer do uso da ferramenta de aprendizagem. Isto se

dá a partir de um peso numérico, uma complexidade, que foi conferida a cada atividade para que se possa mensurar o nível de assimilação do conteúdo. Esta complexidade será crucial para o cálculo do rendimento do aluno, atribuído ao Modelo Tutor.

A coleta das informações da interação do aluno no sistema, fonte principal de dados para a atualização do Modelo de Aluno, utilizará formulários/questionários de sondagem, e as respostas fornecidas pelo aluno para todas as atividades realizadas. O conjunto de dados colhidos será, então, atualizado no Modelo de Aluno pelo questionário inicial preenchido pelo aluno, e a cada vez que acontecer o término de uma atividade executada por ele. Assim, será de conhecimento dos estudantes que a ferramenta está o acompanhando em todos os pontos das atividades, coletando as experiências que o estudante está obtendo com a ferramenta e com os conteúdos.

Os dados do rendimento serão o reflexo da história do aluno na ferramenta, no tocante à assimilação dos conteúdos abordados pela ferramenta educacional. No Modelo Tutor, há regras que direcionam o aluno de acordo com as respostas fornecidas por ele para cada atividade e/ou exercício que será exibido ao longo de seus estudos. Para este direcionamento, tais dados cadastrais serão muito úteis para, diante de alguma dificuldade na resposta de atividades, o sistema, baseado nas notas/rendimentos, pré-requisitos do conteúdo atual que o aluno está trilhando e no seu perfil, sugerir alternativas para melhor compreensão do assunto, que faz parte da funcionalidade do Modelo Tutor.

Para o Modelo de Domínio, a proposta é a organização da apresentação dos conteúdos educacionais no formato estrutural de livro, com todos os conteúdos subdivididos em capítulos e segmentados em seções, exibindo como se dá a ramificação no livro. Em cada seção, poderá haver mais de uma atividade para mensurar o aprendizado do aluno para aquele conteúdo em questão.

Esta estruturação dos conteúdos no Modelo de Domínio tem base na lógica proposta por Garcindo (2002), por possibilitar hierarquização dos conteúdos, pré-requisitos para que a regra de navegação possa indicar os conteúdos a serem revisitados caso necessário. Assim, a estruturação se dá a seguir:

- *fragmentos*: é o nível mais baixo constituído de frações de informação. Então, serão fragmentos parágrafo de texto, imagens, animações;
- *nós ou páginas*: Serão as unidades de apresentação para o aluno. A página é construída à parte e incluirá fragmentos de acordo com o mecanismo de adaptação;
- *conceitos compostos*: o domínio da aplicação pode ser descrito em termos de conceitos de alto nível. A relação entre os conceitos pode existir para indicar caminhos de navegação desejáveis. Alguns conceitos fazem parte de um conceito maior numa concepção hierárquica. Pode haver uma relação do tipo um a um entre conceitos e nós (granulação fina), no entanto um conceito poderá envolver uma série de nós

Há uma sequência pré-estabelecida para trilhar os conteúdos e que poderão vir com atividades e exemplos. Contudo, caso o estudante tenha alguma dificuldade em algum conteúdo, o sistema irá verificar uma alternativa para auxiliá-lo, e este auxílio poderá ser a reapresentação de conteúdos de maior pré-requisito e que ele tenha obtido baixo rendimento. Daí a importância da modelagem das seções com os pré-requisitos, onde seja possível inserir pesos coerentes com os assuntos que dependem deles, para que a regra

de navegação do sistema possa escolher o que tem maior impacto no conteúdo em que o aluno está com dificuldade.

O Modelo Tutor é a chave motriz que guia o processo de adaptação em um SHA. Ele captura as informações do aluno e suas interações no ambiente hipermídia e assegura a atualização do Modelo do Aluno. É nesta perspectiva, que refletimos algumas funcionalidades no Modelo Tutor com a proposta de adaptar as apresentações das atividades das seções através de um conjunto de restrições. Assim, foram projetadas regras específicas para auxiliar o processo de aprendizagem do aluno que irá interagindo com a ferramenta com o objetivo de guiá-lo na obtenção de um rendimento satisfatório para seu aprendizado. A Figura 1 demonstra esquematicamente tais regras.

Para a definição do rendimento do aluno em cada atividade, foi projetada uma fórmula matemática, que foi arquitetada considerando o fato de que não se deve apenas está preocupado com o que o aluno aprende, mas principalmente, com o que ele deixou de aprender, pois, acreditamos que isto é um potencial risco para o aprendizado efetivo do aluno, existindo a possibilidade dele não ter bom proveito em conteúdos mais complexos ao longo de seus estudos.

A fórmula objetiva gerar uma média ponderada entre o nível de complexidade das questões de cada seção. A quantidade de erros cometidos nas atividades terá valor negativo, justamente pelo fato de acreditar que ele errou por ter deixado de aprender, e assim, um risco para a compreensão dos conteúdos futuros.

Assumem-se os seguintes parâmetros nesta fórmula:

A : aluno

C : conjunto dos conteúdos

T_c : conjunto de atividades do conteúdo c

d_{ci} : dificuldade da atividade i do conteúdo c

e_{cia} : tentativas do aluno a em realizar a atividade i do conteúdo c

N_{ca} : avaliação do aluno a no conteúdo c

Além de ser uma série amplamente conhecida na comunidade científica, e detentora de um arcabouço lógico, que dá credibilidade para ser aplicada em disciplinas de introdução aos conceitos de programação, a sequência de Fibonacci é uma sucessão de números naturais de onde pode ser extraída a *Divina Proportione*, ou Proporção Áurea. Por ser um número que representa uma constante de crescimento encontrada em vários domínios da natureza, por tal razão, despertou interesse e foi utilizada como base por grandes nomes da humanidade em suas composições intelectuais e artísticas, a exemplo de Leonardo da Vinci (1452-1519), e em teoremas matemáticos recentes, como da busca de Sung (2012), método numérico utilizado para encontrar pontos críticos de funções. Nesta perspectiva, este trabalho adotou a sequência para determinar a complexidades das questões.

Após inúmeras simulações, notou-se que os valores obtidos por meio da fórmula tendiam em seguir um padrão numérico, e assim, foi possível estabelecer uma classificação para indicar o rendimento obtido pelo aluno. Desta forma, considerando estas observações, foi estabelecida uma escala para classificar as notas das atividades realizadas pelos alunos. Esta classificação também está embasada na sequência de Fibonacci.

É importante destacar que o padrão de notas adotado neste trabalho não visa atribuir pontuação que desestimulem o estudante nas etapas da construção do saber. Assim, acredita que a nota 1 é

o bastante para alertar o aluno que seu desempenho não está satisfatório, e merece maior dedicação com os estudos.

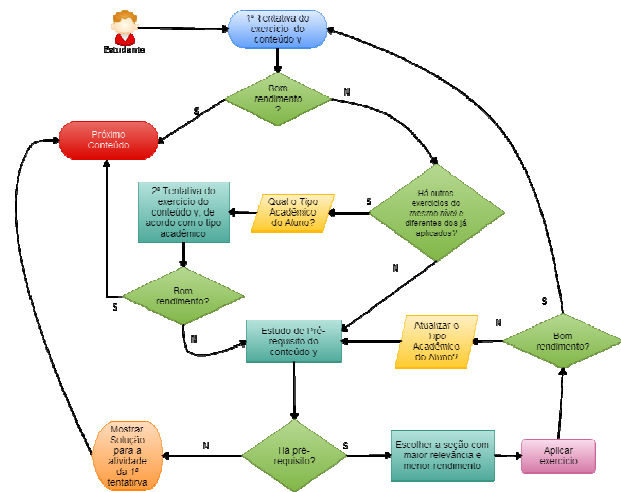


Figura 1. Regras de navegação do Modelo Tutor

4. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou uma proposta que visa contribuir em uma nova arquitetura com funcionalidades pedagógicas adicionais para a Camada Pedagógica para ser inserida em um ambiente virtual de aprendizagem, cujo objetivo é auxiliar no ensino de conceitos computacionais, baseada em interação e visualização. Essa arquitetura inclui uma regra de navegação construída com o objetivo de indicar qual ação deverá ser tomada, partindo do resultado do rendimento do aluno e do perfil detectado pelo indicado MBTI. Para a obtenção do rendimento, uma fórmula foi elaborada para considerar os erros como um risco para a aprendizagem do aluno, e uma classificação para atribuir um valor numérico para o rendimento. Por fim, foi definida uma estrutura de conteúdo para estabelecer as ligações entre as seções dos capítulos do livro eletrônico.

Após minuciosos estudos, a melhor forma de inserir os mecanismos de adaptação seria por meio de sistemas hipermedia, por facilitar a detecção dos pontos onde os estudantes estão no conteúdo, e por ser viável a agregação de multimídias que auxiliam o potencial pedagógico do ambiente virtual de aprendizagem.

São grandes os desafios de elaborar ferramentas pedagógicas que democratizem e qualifiquem os processos de ensino-aprendizagem. Neste momento da pesquisa, os esforços foram dispendidos para detectar uma solução plausível para os modelos essenciais de um STI - Tutor, Domínio, Estudante e Interface. Em estudos futuros, tem-se o objetivo de adotar uma AVA já de aplicação ampla pela comunidade, e inserir estes artefatos para agregar nas disciplinas on-line, cenários que influenciam positivamente na compreensão e assimilação dos conceitos que serão expostos aos estudantes. Além disso, a próxima iteração terá a participação de 5 professores especialistas no conteúdo da disciplina adotada, a fim de validar a classificação das complexidades dadas às questões.

5. REFERENCIAS

[1] Branco, D., Conte, T. e Prikladnicki, R. (2012) “Um estudo preliminar sobre Tipos de Personalidade em Equipes Scrum”, ClbSE 2012, Buenos Aires, Argentina.

[2] Dorça, F. A.; Lima, L. V. ; Fernandes, M. A. ; Lopes, C. R. (2011). “Detecção e Correção Automática de Estilos de Aprendizagem em Sistemas Adaptativos para Educação”. Revista de Informática Teórica e Aplicada (Impresso), v. 18, p. 2.

[3] Garcindo, L. A. S. (2002) “Uma Abordagem sobre o Uso da Hipermedia Adaptativa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem”. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Florianópolis: PPGEP/UFSC.

[4] Giraffa, L.; Viccari, (1999). “Uma Arquitetura de Tutor Utilizando Estados Mentais”. Tese de Doutorado em Computação. Porto Alegre: CPGCC/UFRGS.

[5] Hall, C. S; Lindzey, G; Campbell, J.B. (2000) "Teorias da Personalidade". Porto Alegre: Artmed, 4ª Edição.

[6] Mattos, M. M.; Fuchs, J. F. (2007) “Qualifica: Um método automatizado para apoio ao ensino de algoritmos”. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação da UNIME, v. 1, p. 20-36.

[7] Meira, A. F., Da Silva, F. Q. (2009). “Habillities and Behavioural Profiles of SQA Professionals Related to Process Maturity Levels”. In: do XXIII SBES. Fortaleza/CE.

[8] Mota, M.P., Pereira, L.W.K. e Favero, E.L. (2008). “JavaTool: Uma Ferramenta para o Ensino de Programação”. In: XXVIII Congresso da SBC. Belém/PA.

[9] Nunes, M. A. S. N.; Aranha, C. N. (2009) “Tendências à Tomada de Decisão computacional”. In: W3C, São Paulo.

[10] Paixão, C.; Fortaleza, L. L.; Conte, T. U. (2012). “Um Estudo Preliminar sobre as Implicações de Tipos de Personalidade no Ensino de Computação”. In: XXXII CSBC, XX WEI, Curitiba/PR.

[11] Palazzo, L.A.M. (2000) “Modelos Proativos para Hipermedia Adaptativa”. Tese (Doutorado em Computação). Porto Alegre: PPGC/UFRGS.

[12] Pimentel, E. P.; França, V. F.; Omar, N.; Noronha, R. V. (2003) “Avaliação Contínua da Aprendizagem, das Competências e Habilidades em Programação de Computadores”. In: XXIII CSBC. Anais do IX WIE. Campinas/SP.

[13] Piva Jr., D.; Freitas, R. L. (2011). “Estratégias para melhorar os processos de abstração na disciplina de Algoritmos”. In: XXXI CSBC. Anais do XIX Workshop sobre Educação em Computação. Natal/RN.

[14] Schroeder, C. (2004) “New students – new learning styles”. Disponível em: <http://www.virtualschool.edu/mon/Academia/KierseyLearningStyles.html>. Acesso em: 25 de jul. de 2013.

[15] Shindler, J. (2005) “Teaching for the Success of all Learning Styles: Five Principles for Promoting Greater Teacher Effectiveness and Higher Student Achievement for all Students”. Disponível em: <http://www.calstatela.edu/faculty/jshindl/cm/Teachingacrosstyp5Principlesv1.htm>. Acesso em: 26 de jul. de 2013.

[16] Sung, V. S. H. (2012) “Sequência de Fibonacci e suas Aplicações”. Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática). São Carlos: DM/UFSCar.