

CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA DA PROBABILIDADE NO ÂMBITO DO PIBID NA UFRJ

Juliana Ramos Amâncio

Mestranda, IM-UFRJ

jyanaju@yahoo.com.br

Claudia Coelho de Segadas Vianna

Professora Doutora, IM-UFRJ

claudia@im.ufrj.br

Nei Carlos dos Santos Rocha

Professor Doutor, IM-UFRJ

rocha@im.ufrj.br

RESUMO

Neste trabalho, utilizamos as categorias da base de conhecimento de Shulman (1986) para identificar alguns conhecimentos de conteúdo, curricular e pedagógico de conteúdo mobilizados por licenciandos, em Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que aplicaram uma sequência didática sobre Probabilidade no âmbito do PIBID. Procuramos também verificar como foram atendidas as expectativas iniciais dos licenciandos em relação ao PIBID após um semestre de trabalho em que foram coletados os dados para esta pesquisa. Em geral percebemos que a experiência que tiveram foi bastante positiva principalmente para não ministrarem aulas sem significado para os alunos, somente repetindo os conceitos e exemplos do livro didático.

Palavras-chave: PIBID; conhecimentos docentes; prática pedagógica; formação; matemática e probabilidade.

KNOWLEDGE FOR TEACHING PROBABILITY UNDER PIBID UFRJ

ABSTRACT

Abstract: In this paper we applied the categories of knowledge base by Shulman (1986) to identify some content knowledge, curricular knowledge and pedagogical content knowledge articulated by undergraduate students in mathematics from the Federal University of Rio de Janeiro. These students applied a didactic sequence about probability in the PIBID scope. We also verified how the initial expectations of the students were satisfied in respect to PIBID after one semester with this work during which the data to this research were collected. It was seen in general that the experience was quite positive, mainly in order not to give the students

meaningless classes and avoiding the sole repetition of concepts and examples extracted from textbooks.

Keyword: PIBID; Teacher's knowledge; pedagogical praxis; formation of teachers; Mathematics and Probability.

Introdução

Pesquisas diversas têm dedicado atenção à formação do professor de Matemática (BALL, 1988; MIZUKAMI, 2004; SHULMAN, 1986, 1987). Estes trabalhos sinalizam para o fato de que o conhecimento adquirido pelos alunos de licenciatura nem sempre é suficiente para dotá-los de forma completa com as competências necessárias para ensinar. Deixa-se quase sempre de lado o que Shulman denomina “conhecimento pedagógico de conteúdo”.

Algumas ações têm sido tomadas nas universidades para suprir esta falha, tais como introduzir na grade curricular disciplinas que fazem ligação com o conteúdo aprendido na universidade com o conteúdo que irão ensinar na educação básica, visando a que o futuro professor tenha uma clara noção do que irá ensinar de forma mais aprofundada, sem, entretanto, perder sua aplicabilidade e viabilidade na escola. Neste sentido, Oliveira (2011) pesquisou como os formadores de professores tratam os conhecimentos relativos ao ensino de Matemática na Educação Básica. Projetos têm sido também criados de forma a colocar o licenciando mais diretamente engajado na prática do professor, atuando como um professor-pesquisador. Assim, instiga-se-lhe a estudar mais profundamente um conteúdo que irá ensinar, a pesquisar sobre o assunto em questão, a fazer um planejamento de aula, a aplicar o que planejou, e a finalmente rever o que aplicou (TINOCO *et al.*, 2010).

Ações governamentais vêm sendo atualmente propostas para que o licenciando estabeleça um maior contato com a escola básica num papel diferente do que atua como aluno das disciplinas de Didática e Prática de Ensino. O Projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) é um exemplo dessas ações, cuja trajetória vem sendo construída desde 2007. Alguns trabalhos já foram realizados em torno das suas versões e atuações nas diferentes instituições de ensino superior que detalharemos mais adiante, mas nenhum dos que examinamos reflete sobre o conhecimento de conteúdo, pedagógico de conteúdo e o conhecimento curricular à luz de Shulman.

Neste artigo são expostos resultados parciais de um projeto de pesquisa desenvolvido em um curso de Mestrado Acadêmico em Ensino da Matemática, com objetivo geral de criar uma sequência didática sobre Probabilidade para ser aplicada pelos licenciandos no âmbito do PIBID (AMÂNCIO, 2012). O nosso objetivo neste artigo não será a Probabilidade em si

desenvolvida nesta sequência, mas sim identificar alguns conhecimentos adquiridos ou explorados pelos licenciandos que aplicaram a sequência didática. Escolhemos o conteúdo de Probabilidade por ser raramente bem explorado na Educação Básica e por ser visto frequentemente no Ensino Superior de forma desvinculada do que irão, ou pelo menos deveriam, lecionar.

Com a finalidade de expor os resultados obtidos, apresentaremos inicialmente o que é o PIBID, bem como alguns trabalhos que vêm sendo realizados a partir das discussões de suas ações no ensino da matemática. Faremos também uma breve reflexão sobre as ideias da Probabilidade utilizadas neste trabalho e sobre alguns conhecimentos docentes discutidos por autores que se preocupam com a formação de professores.

O que é o PIBID

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID, é um programa do Ministério da Educação, gerenciado pela CAPES (Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) (CAPES, 2010), que oferece bolsa para estudantes de cursos de licenciatura plena para que se comprometam com o exercício do magistério na rede pública, aprimorando sua formação e contribuindo para a melhoria de qualidade dessas escolas.

O objetivo principal do governo através do PIBID é o incentivo à formação de professores e a elevação da qualidade da educação pública brasileira por meio da articulação feita entre a educação superior e as escolas públicas.

O PIBID vem-se expandindo desde o seu lançamento em 2007. No início, sua prioridade era atender as áreas de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio. Atualmente visa contemplar toda a Educação Básica.

Na UFRJ, o PIBID teve início no curso de Licenciatura em Matemática em março de 2009. Nele são desenvolvidas as seguintes atividades: aulas nas escolas; visitas dos alunos das escolas à UFRJ para conhecerem laboratórios de pesquisa e participarem de atividades lúdicas ou gincanas ou para exporem projetos desenvolvidos por eles; e participação em feiras de ciências nas escolas. Além disto, ocorrem visitas mensais dos supervisores à UFRJ para decidir os rumos do projeto e participação dos bolsistas (supervisores e licenciandos) em seminários na UFRJ.

Atualmente o PIBID atinge um número significativo de universidades brasileiras e seus reflexos já vêm sendo expostos em congressos de Ensino de Matemática. Relataremos a seguir alguns resultados apresentados na XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática realizada em Recife no ano de 2011, sendo os dois primeiros feitos pelos

licenciandos junto com os coordenadores e o último pelos licenciandos somente. O fato de os licenciandos produzirem trabalhos para congressos científicos é, por si só, uma consequência positiva do PIBID.

Pranke *et al.* (2011) relatam a vivência do licenciando no cotidiano escolar, aprendendo a ouvir o aluno, valorizando seus conhecimentos prévios e, assim, buscando alternativas que tornem os conteúdos interessantes, no sentido de uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada.

Nogueira *et al.* (2011) destacam a possibilidade que o licenciando tem de vivenciar situações reais de um ambiente escolar com toda a sua complexidade inerente, conhecendo novas opções metodológicas que servirão para sua prática docente e experiências que lhes permitirão identificar alguns dos problemas atuais no processo de ensino e aprendizagem.

Carvalho (2011) aponta como consequências do PIBID a elevação da qualidade de ensino; o aperfeiçoamento de técnicas didáticas e pedagógicas e a sustentação de saberes pautados em estudo e conhecimentos adquiridos ao longo do processo colaborativo.

Scheffer *et al.* (2011) ressaltam a inserção dos licenciandos na vivência da prática docente no contexto escolar, cujo sucesso se fez sentir a partir das atividades semanais realizadas nas escolas, concluindo que essas atividades em muito auxiliaram os alunos, o que contribuiu para melhorar o índice de aprovação. Os autores ressaltam que uma experiência desse porte tem valor significativo para os bolsistas, pois como futuras professoras, a inserção no contexto escolar durante a formação promove a relação entre teoria e prática, o que pode ser decisivo para a profissão.

Ideias da Probabilidade neste Trabalho

Pesquisas diversas têm dedicado atenção para o ensino de Probabilidade (ORTIZ, 2002; STADELMANN, 2003; ANWAY; BENNETT, 2004; BATANERO, 2005; VIALI; OLIVEIRA, 2009; CABRAL; TRALDI, 2010). Estes trabalhos sinalizam para o fato de que os significados da Probabilidade são inerentes aos conceitos e limitar-se a apenas um enfoque reduz o caráter polissêmico da Probabilidade. Para isso, defendem a institucionalização dos demais significados de acordo com cada nível de ensino.

No Ensino Médio geralmente a Probabilidade é apresentada unicamente pela definição Clássica; outros conceitos essenciais sobre o conteúdo de Probabilidade não são trabalhados. Citamos como exemplos de tópicos lacunares: o conceito de experimento determinístico, que é o não exemplo do experimento aleatório; a não unicidade do espaço amostral como

representação dos possíveis resultados do fenômeno aleatório em estudo; o espaço amostral infinito; e o espaço amostral de elementos não equiprováveis.

Na sequência didática final, propusemos as concepções que julgamos adequadas a serem trabalhadas no Ensino Médio, com vias a desfazer os principais equívocos da Probabilidade, sob a égide da Engenharia Didática: Frequentista (a probabilidade é entendida como o limite da taxa de ocorrência de um determinado evento em experimentos realizados sucessivamente); Clássica (a probabilidade é vista como uma razão de chances entre casos favoráveis e casos possíveis num cenário de elementos todos equiprováveis); Formal restrita à concepção Clássica (estabelece a base axiomática para a Teoria das Probabilidades como um caso particular da Teoria da Medida); Subjetiva (dá conta dos fenômenos não reprodutíveis, cuja estrutura deve ser alcançada a priori pelo conhecimento prévio do observador), tendo sido tratada em um nível simples de conscientização; Geométrica (procura resgatar o conceito clássico em ambientes do contínuo dialogando com a Geometria); e Condicional (matematiza as reavaliações de chances de eventos à luz de novas informações sobre o fenômeno em estudo), eivando-as todas com discussões filosóficas a seu respeito. Incluímos também aqui os tópicos lacunares citados anteriormente.

Conhecimentos para a Docência

O conhecimento para a docência não se reduz a conteúdos matemáticos apresentados ao longo do curso de licenciatura e tampouco a disciplinas ministradas pela Faculdade de Educação. Ball (1988, p. 1-2) ressalta que a literatura dá exemplos que mostram que o domínio do conteúdo por si só não é condição suficiente para o saber pedagógico. Identifica três suposições implícitas que prevalecem na formação inicial de professores: o simples fato de conhecer os procedimentos processuais de conteúdos “básicos” da Matemática, tais como divisões, frações, medidas e equações, já seria suficiente para capacitar o professor a ensiná-los; os tópicos considerados “simples” na escola são tomados como já aprendidos e os futuros professores não precisam reaprendê-los; o sucesso em disciplinas de conteúdos de matemática avançada prepara os futuros professores para uma compreensão profunda e ampla suficiente para ensinar os conceitos da escola. Ball afirma também que há uma crença de que a preparação dos professores irá ocorrer em outro ambiente que não na graduação.

Shulman (1986, 1987), em cujo artigo nos baseamos principalmente para analisar as contribuições do PIBID para a formação do licenciando, indaga a respeito da possibilidade da existência de algo essencial que deve ser aprendido, um acervo de conhecimentos e habilidades que o professor deve ter para ensinar bem. O autor questiona em relação à forma

de adquirir, no breve tempo destinado à formação dos professores, um extenso corpo de conhecimentos sobre o ensino.

Shulman (1987) define algumas categorias dessa base de conhecimento que fundamentam o entendimento que o professor deve possuir. Daremos ênfase às categorias de conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.

O *conhecimento de conteúdo* diz respeito à organização e à compreensão do conhecimento em si na mente do professor, ou seja, são conteúdos específicos da matéria que o professor leciona. Este conhecimento inclui a relação entre os tópicos do conteúdo e a relação do conteúdo com outras disciplinas. Inclui, também, compreensão de fatos, conceitos, processos e procedimentos de uma área específica de conhecimento. O professor deve ser capaz de explicar porque uma proposição é considerada justificada e sob quais circunstâncias a crença na sua justificação pode ser enfraquecida ou até mesmo negada. Além disso, espera-se que o professor possa perceber por que um determinado tema é considerado central para uma disciplina enquanto outro pode ser julgado como periférico. Este conhecimento será importante para as tomadas de decisões pedagógicas em relação ao currículo.

O *conhecimento pedagógico do conteúdo* é o conhecimento do conteúdo para o ensino; são as formas que tornam o assunto compreensível para os alunos. Shulman (1986) inclui neste conhecimento os aspectos do conteúdo mais pertinentes ao seu ensino; os tópicos mais regularmente ensinados de uma área específica do assunto; as formas mais úteis de representar as ideias relacionadas ao conteúdo; as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações; a compreensão do que torna a aprendizagem de tópicos específicos fácil ou difícil. Também inclui as concepções, preconcepções e concepções errôneas que estudantes de diferentes idades trazem para as situações de aprendizagem; e as estratégias para reorganizar o entendimento dos alunos em relação a essas concepções errôneas. Este conhecimento é construído constantemente pelo professor ao ensinar a matéria.

O *conhecimento curricular* para Shulman (1986) é o conhecimento de um conjunto de conteúdos que devem ser ensinados nos diferentes graus da educação. Também é constituído pela variedade de materiais didáticos disponíveis em relação a esses programas, bem como do conjunto de características que servem de indicações e contra-indicações para o uso de um currículo especial ou para o uso de matérias do programa em circunstâncias específicas. Além disso, o professor precisa possuir entendimentos sobre as alternativas curriculares disponíveis para a instrução.

Na nossa experiência, verificamos que pouco se aplica nos cursos de licenciatura o que é preconizado por estes conhecimentos. Em consequência, para ensinar, muitos professores usam as referências de quando eles próprios eram alunos da escola, como se o curso de licenciatura nada tivesse acrescentado em sua formação de professor. Este ciclo precisa ser rompido, mas mesmo no PIBID deve-se ter cuidado em não se ensinar aos licenciandos *o que fazer*, mas, sim, prepará-los tendo-se em mente as categorias acima citadas.

Metodologia da Pesquisa

A abordagem metodológica desta pesquisa foi fundamentada em uma análise qualitativa dos dados coletados. A realização envolveu inicialmente duas entrevistas com os licenciandos. A entrevista inicial visou a conhecer o perfil de cada um dos participantes e ter acesso às suas concepções sobre Probabilidade e às atividades desenvolvidas no PIBID, objetivando descobrir o quanto este influenciava na sua formação profissional. A entrevista final, por sua vez, teve como objetivo analisar quais foram os conhecimentos adquiridos durante a aplicação da proposta didática e o quanto estes conhecimentos influenciaram no seu perfil profissional. Ambas foram estruturadas, realizadas individualmente e gravadas em áudio. Em seguida, foram transcritas e conferidas comparando-se a transcrição com a gravação. Os critérios utilizados para transcrever e analisar os testemunhos, bem como para os procedimentos para a realização das entrevistas, foram estabelecidas a partir do trabalho de Duarte (2004).

A criação da sequência didática e aplicação, assim como a análise dos resultados, se basearam nos princípios da Engenharia Didática (ARTIGUE, 1992; MACHADO *et al.*, 2002). Elaboramos um rascunho do planejamento inicial da sequência segundo as análises preliminares sobre o conteúdo de Probabilidade, sendo este enviado por e-mail para os quatro licenciandos que participaram da pesquisa, incluindo as atividades que eles deveriam realizar, dentre as quais citamos: leitura do planejamento inicial; pesquisa de materiais pedagógicos a serem utilizados na aula; pesquisa e seleção de exercícios e atividades a serem inseridos no planejamento; sugestões de modificação no planejamento a fim de adequá-los à realidade dos alunos, ao tempo de aula ou a outros fatores que julgassem necessário. No decorrer da semana trocávamos e-mails, nos quais discutíamos possíveis dúvidas sobre a proposta inicial. Além disso, realizávamos reuniões semanais para finalizarmos o planejamento. A sequência didática foi aplicada pelos licenciandos nas turmas do PIBID e a primeira autora deste trabalho teve apenas o papel de observadora durante a aplicação, podendo auxiliar eventualmente.

Conhecimentos Mobilizados Durante a Aplicação da Sequência Didática

Em nossa pesquisa inicial tentamos dar visibilidade aos conhecimentos que os licenciandos manifestaram durante a aplicação da sequência. Neste artigo apresentaremos dois exemplos à guisa de ilustração. Para tanto, iremos nos referir a esses licenciandos por nomes fictícios, com a finalidade de preservar as suas identidades. Dois licenciandos (Claudio e Bernardo) tinham 18 anos e estavam cursando o segundo período de licenciatura, ou seja, tinham acabado de ingressar na UFRJ. Outros dois, com 24 anos (Solange e Ana), se encontravam no último período de licenciatura, com ingresso na UFRJ em 2006 e 2007, respectivamente. Esses licenciandos foram divididos em duplas, de modo que um calouro na universidade trabalhasse em conjunto com um veterano.

Uma das atividades da primeira aula foi discutir o caráter não trivial da formação do espaço amostral, o conjunto que contém todos os resultados de um dado fenômeno aleatório. Eis a atividade proposta:

A: Lançamento de um dado e observação do número da face voltada para cima. Podemos associar a este experimento aleatório **A** alguns dos seguintes conjuntos: $S_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $S_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $S_3 = [1, 6]$ e $S_4 = (0, +\infty)$.

Nesta atividade a ideia central era fazer com que os licenciandos discutissem com os alunos a legitimidade ou não de tais conjuntos servirem como representações possíveis de resultados aleatórios do experimento proposto.

Os alunos apenas legitimaram o conjunto S_1 como um espaço amostral associado ao experimento **A**. O conjunto S_2 não foi legitimado por possuir como elemento o número 7. Os demais conjuntos não foram sequer julgados, provavelmente por dificuldade no entendimento da notação de intervalo empregado.

Perante essas observações, a licencianda Solange perguntou aos alunos se conjunto S_3 era igual ao conjunto S_1 , tendo obtido resposta positiva. Por conta disto, podemos supor que eles não fizeram nenhum comentário a respeito do conjunto S_3 , por julgarem que fosse igual ao conjunto S_1 .

Após os comentários expostos pelos alunos, os licenciandos apresentaram as devidas observações referentes a esta questão, em especial as justificativas a favor de todos os conjuntos apresentados na atividade como possíveis representações de espaços amostrais, e esclarecendo também os equívocos dos alunos no que se refere à interpretação de intervalos.

Além disso, os licenciandos Solange e Bernardo propuseram outro conjunto, a saber, $S_5 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ e questionaram se se poderia associar este conjunto ao experimento aleatório **A**. Neste os alunos reconheceram a sua inviabilidade, pois o mesmo não possuía um

resultado possível. Com isso, houve alguns comentários do tipo: “*está faltando o número 6*”; “*então pode sobrar!*”; “*podem sobrar números, mas não pode faltar*”.

Nesta atividade vimos manifestar, em dois momentos, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento do conteúdo pela licencianda Solange. O primeiro se revela quando questionou a equivalência entre S_3 e S_1 . Esta pergunta foi essencial para percebermos como os alunos estavam interpretando os conjuntos apresentados e serviu também para direcionar a maneira com que os licenciandos conduziram as devidas observações referentes aos conjuntos desta atividade, de acordo com os equívocos que os alunos expuseram em suas colocações. O segundo foi quando os licenciandos criaram o exemplo $S_5 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ e propiciaram um entendimento mais completo das propriedades que tornam um dado conjunto um espaço amostral. Julgamos que este exemplo acrescentado foi essencial para a conclusão que os alunos fizeram. Além disso, demonstra tanto o conhecimento específico que os licenciandos tiveram em relação ao conceito de espaço amostral quanto à sua habilidade em criar exemplos a fim de promover o conhecimento dos alunos.

Naturalmente, a intenção por trás dessa atividade não é acrescentar de maneira gratuita uma problematização e dificuldade aparentemente sem sentido. Nosso objetivo foi prepará-los cognitivamente para situações em que não há espaço amostral minimal do tipo S_1 para determinados fenômenos aleatórios, daí a importância de reconhecer possíveis escolhas dentre várias disponíveis na descrição probabilística do fenômeno em estudo.

Outra atividade da segunda aula que ilustra bem a forma com que o licenciando faz uso de seu saber pedagógico de conteúdo de maneira a desfazer um equívoco relativamente delicado da noção entre número e cardinalidade de conjunto é dada a seguir:

Qual é a probabilidade de sair o número 3 no lançamento de um dado comum?

Na correção, os alunos apresentaram as suas respostas oralmente e os licenciandos foram fazendo os devidos registros no quadro, como se segue:

$$\Omega = \{1, 2, \dots, 6\}$$

E: sair o número 3.

$$E = \{3\}$$

$$P(E) = \frac{1}{6}$$

Um determinado aluno confundiu o elemento em si do conjunto E com o seu número de elementos. Segue-se a discussão entre este aluno e o licenciando Bernardo:

Licenciando: “*Quantos elementos tem o conjunto E?*”

Aluno: “*3 elementos.*”

Licenciando: “*Quantos elementos tem o espaço amostral?*”

Aluno: “*6 elementos.*”

Licenciando: “*Quantos elementos tem o conjunto E?*”
 Aluno: “*3 elementos.*”

O licenciando escreveu o seguinte conjunto no quadro: $B = \{ \square \}$.

Licenciando: “*Quantos elementos tem o conjunto B?*”
 Aluno: *1 elemento.*
 Licenciando: “*Quantos elementos tem o conjunto E?*”
 Aluno: “*3 elementos.*”
 Licenciando: “*Eu sou o número três! Sou o elemento do conjunto E! Quantos elementos tem o conjunto E?*”
 Aluno: “*1 elemento. Ah! Entendi!*”

O licenciando ainda escreveu o seguinte conjunto no quadro $A = \{ 1003 \}$.

Licenciando: “*Quantos elementos tem o conjunto A?*”
 Aluno: “*1 elemento. Entendi!*”

Este diálogo nos revela a forma que o licenciando Bernardo encontrou para ilustrar, exemplificar, explicar e reorganizar o entendimento do aluno, tornando o assunto compreensível para o mesmo. Além disso, por conta deste equívoco em relação ao número de elementos de um conjunto unitário cujo elemento é um número, ele julgou necessário promover novas discussões a partir de outros exemplos para tratar em sala de aula.

Reflexões a Respeito das Entrevistas

Realizamos duas entrevistas, uma no início das atividades do PIBID, em agosto de 2011, e uma entrevista final em maio de 2012. Examinamos essas entrevistas observando as falas dos licenciandos: as experiências adquiridas, considerando as expectativas iniciais, as expectativas alcançadas, o conhecimento de conteúdo, o conhecimento pedagógico de conteúdo e o conhecimento curricular.

Expectativas iniciais: de uma forma geral, todos quiseram participar do PIBID por acreditar que seria uma oportunidade de adquirirem experiência inicial ou mais experiência em sala de aula, por ser importante para o currículo e para amadurecerem profissionalmente. Um licenciando em especial diferenciou o PIBID de outros projetos mencionando a importância de ter uma turma sob sua responsabilidade e não apenas auxiliar um professor. Seguem-se duas falas que ilustram o que mencionamos:

“Quis participar do PIBID por ser diferente de outros projetos, ele coloca o licenciando direto em sala de aula para cuidar de uma turma, os outros projetos a gente apoia um professor e no PIBID a gente fica direto com a turma.” (Solange)

“Eu acho que é uma oportunidade que a gente tem de crescer, no caso assim, como professor, né? Profissionalmente. Eu acredito que vale muito, tanto no currículo

quanto em sala de aula. Posso adquirir muita prática, assim me tornar uma melhor profissional.” (Ana)

Os licenciandos relataram que a expectativa que tinham ao serem selecionados para o PIBID era trabalhar com conteúdos e métodos diferentes dos usuais e ensinar de uma maneira mais dinâmica para despertar nos alunos o gosto pela Matemática. Mencionaram também que através do PIBID iriam aprender a dar aula durante a sua formação e não somente depois de formado.

“Eu tenho expectativa de aprender métodos, jogos, transmitir a matemática de uma maneira mais dinâmica e que os alunos gostem de estar indo à sala de aula aprender de uma maneira diferente.” (Ana)

Em relação à fala dessas expectativas, uma em especial vale ser transcrita pela emoção exposta, e pela demonstração de uma realização profissional:

“Como eu já tenho um tempo de PIBID, então a expectativa para mim ela já apareceu, que é a questão de experiência, de estar em contato com os alunos diretamente e ver a realidade da educação do Rio de Janeiro. Então ela já vem acontecendo, não é que eu já sei tudo, não é isso, mas as dúvidas vão mudando. Eu gosto de continuar por isso, não é mesma coisa todo ano, as coisas mudam. Agora, a expectativa maior é com os alunos mesmos. A gente vê neles o que a gente está conseguindo fazer, a gente consegue fazer com que eles entendam certas coisas. Vê aquilo ali evoluir, é o melhor. Sair daqui dizendo: ‘ah entendi!’ É o melhor de tudo, eu consegui!” (Solange)

Em geral, pudemos perceber quão importante é para os licenciandos a participação em projetos como o PIBID na formação inicial de um professor de matemática. Esperam também obter aprendizagem na utilização de uma linguagem adequada ao nível da turma e na aquisição do conteúdo e do saber pedagógico do conteúdo para uma melhor condução das aulas.

“Bom, eu acho que professor de matemática tem que ter vocação. Tem que saber passar. Tem que ter um bom dialeto.” (Claudio)

“Tem muita gente muito boa em matemática, mas que não tem sensibilidade de ver o que o aluno precisa.” (Solange)

“Acho que como professor mesmo é participar desses projetos, acho que é muito interessante, acho que dá para aprender bastante. Igual o que o nosso supervisor falou com a gente uma vez, que ele saiu da faculdade, não teve preparo nenhum e foi dar aula, teve que se virar. A gente não, a gente já está aprendendo, tem mais três anos ainda para aprender um pouco mais. Não só para matemática, mas para qualquer professor também, é importante.” (Bernardo)

Ao serem questionados em relação ao papel que lhes cabia dentro do PIBID, os licenciandos citaram que deveriam se esforçar ao máximo para ajudar os alunos; mostrar para

eles que podem aprender matemática; transmitir o conhecimento da melhor maneira possível; esclarecer as dúvidas de uma forma melhor e de uma maneira dinâmica, promovendo assim o crescimento da sua experiência profissional. Dos quatro licenciandos entrevistados, apenas Solange mencionou que deveria trabalhar em equipe.

Conforme disseram os licenciandos, o PIBID auxiliará na formação profissional por propiciar experiências em sala de aula e estudos de estratégias para ensinar determinados conteúdos, avaliando o quanto estas facilitam ou não no processo de ensino e aprendizagem. Esta observação pode ser ilustrada pelo que Claudio disse:

“Eu acho que o PIBID vai ser muito importante na minha formação porque é uma experiência a mais que eu vou ter em sala de aula, saber lidar com os alunos, saber o que passar e como me organizar.” (Claudio)

Nesse sentido, uma fala vale a pena ser destacada por novamente distinguir o PIBID de outros projetos, diferenciando-o do estágio supervisionado e reforçando os ganhos para além do currículo acadêmico:

“Em questão de formação, porque é o único projeto que deixa a gente de frente com a realidade. Então a gente não vai para uma sala de aula sem saber o que vai acontecer lá. Então, em relação à minha formação, é estar em sala de aula mesmo. Porque conhecimento matemático, isso a gente tem a rodo na faculdade, agora sensibilidade de sala de aula só nos projetos mesmo, só na experiência a gente tem possibilidade de ter isso antes de se formar e tem muita gente que não tem.” (Solange)

Sobre as **expectativas alcançadas** no PIBID, os licenciandos citaram o trabalho com métodos e maneiras diferentes de transmitir o conteúdo, a fim de facilitar a aprendizagem dos alunos. Referiram-se ao trabalho em grupo como facilitador das atividades desenvolvidas no PIBID. Mencionaram, também, que foi necessário estudar mais os conteúdos para melhor ensinar, que conseguiram esclarecer as dúvidas dos alunos e que adquiriram um banco de atividades sobre diversos conteúdos para serem utilizados em sala de aula.

“Sim, ajudou porque a gente trabalhou com métodos diferentes de dar aula. A gente trabalhou em grupo, que era mais fácil, porque se você tivesse dificuldade em alguma coisa, tinha alguém para te apoiar, então ajudou sim.” (Bernardo)

“A respeito de desenvolver mais a minha capacidade, melhorei bastante, alguns aspectos procurei estudar um pouco mais até para passar melhor. A relação dos alunos comigo foi boa e eu acho que eu consegui ajudar, pelo menos alguns deles eu acho que consegui ajudar até em relação às provas de final do ano.” (Claudio)

Em relação aos **conhecimentos de conteúdo referentes à entrevista inicial** os licenciandos foram questionados sobre os conceitos propostos na sequência didática antes de terem acesso aos planejamentos. O primeiro conceito que mencionaram não terem estudado

foi o de “experimento determinístico”. Não souberam definir o que é e nem dar exemplo relativo a esse conceito.

Quanto ao conceito de “experimento aleatório”, Ana o confundiu com “espaço amostral”, Claudio e Bernardo não souberam defini-lo e apenas Solange o definiu e deu um exemplo corretamente. Seguem as definições de Ana e Claudio:

“Seriam as possibilidades de acontecer um determinado evento. O número de possibilidades que ele pode ocorrer.” (Ana)

“É exatamente um experimento, ou seja, você está fazendo, pegando relações em determinada coisa que está querendo achar.” (Claudio)

Em relação ao espaço amostral, souberam dar exemplos, mas as definições foram falhas. Ana, Solange e Bernardo definiram espaço amostral através de evento (quando na verdade o evento é definido a partir do espaço amostral). Já Claudio não diz quais são os elementos que ele está considerando em relação ao seu experimento.

“Seria o que pode ocorrer no evento, o que pode ocorrer de modo geral.” (Ana)

“Espaço amostral é o conjunto de todos os eventos possíveis para um determinado experimento.” (Solange)

“Espaço amostral é exatamente a quantidade total de elementos que a gente vai ter pra ser analisado.” (Claudio)

Em todos os exemplos eles usaram moedas e dados, o que demonstra que são os exemplos triviais que ficam na memória. Além disso, este fato evidencia a falta de exemplos não convencionais nos livros didáticos que possam ser trabalhados na introdução de probabilidade. Em geral, esses exemplos utilizam conceitos mais sofisticados que não cabem numa introdução à Probabilidade.

Em relação ao conceito de “evento”, apenas Claudio não soube dar um exemplo, mas comentou que se lembrava de ter calculado união e interseção de eventos. Bernardo não apresentou nenhuma definição e os demais apresentaram definições equivocadas, como, por exemplo, Solange que havia definido espaço amostral através do evento, definiu evento através do espaço amostral. Além disso, tinha uma ideia errônea do conceito de evento, pois acreditava que o evento só poderia ser unitário e não como um subconjunto do espaço amostral qualquer ao qual se possa atribuir uma medida de probabilidade.

“Evento, eu acho que a maneira, a forma com que aquilo acontece.” (Claudio)

“Evento é uma determinada situação acontecer. Algumas situações dentro do espaço amostral. Não é um subconjunto, né? Porque é meio uma coisa só, é meio um subconjunto. Só que é meio que unitário, né?” (Solange)

“No caso, o que eu quero saber.” (Ana)

Quanto às definições apresentadas para os eventos elementares equiprováveis e não equiprováveis, apenas Ana não soube definir corretamente e nem exhibir algum exemplo. Os que definiram, expressaram que recorreram ao significado da própria palavra. Além disso, não mencionaram a cardinalidade dos eventos, pois os mesmos deveriam ser elementares (unitários). Os exemplos usados foram dados e moedas, viciadas e não viciadas.

“Equiprovável de igual probabilidade.” (Bernardo)

“Equiprovável vem da própria palavra mesmo.” (Claudio)

Em relação ao conceito clássico de probabilidade, todos lembraram o que era. Quanto ao conceito frequentista, apenas Solange conseguiu defini-lo e exemplificá-lo, os demais disseram que não se lembravam de terem estudado. Nenhum havia estudado o conceito formal (ou axiomático) de probabilidade e sequer ouvido falar nele. Solange afirmou que não foi apresentada a nenhum axioma de probabilidade; vale ressaltar que ela estava concluindo o curso, ou seja, a probabilidade axiomática não foi vista na graduação.

“Eu vi teoremas e tal, mas axiomas mesmo não, alguma verdade sem ter como ser provado. Axioma não, eu vou até ver.” (Solange)

Quanto à definição de Probabilidade Condicional, Bernardo e Ana não apresentaram nem a definição e nem algum exemplo. Claudio confundiu este conceito com eventos dependentes, e apenas Solange deu a definição correta.

“Alguma coisa que depende. Por exemplo, se eu tenho dois eventos, tenho dois conjuntos. Tenho interseção e tal, mas tenho os conjuntos separados. Os conjuntos, eles podem depender ou não um do outro. Porque se dependem, eu vou ter uma probabilidade diferente do que a probabilidade comum. Vamos supor, se eu tenho um conjunto que não tem interseção entre os conjuntos, então na verdade os conjuntos não dependem um do outro, mas se eu tenho uma interseção, então eu tenho uma condição, ou seja, um depende do outro de algum fator para eu calcular a probabilidade.” (Claudio)

Dizer que quando há interseção não vazia entre dois eventos então eles são dependentes, não é verdade, necessariamente, pois dois eventos de interseção não vazia podem ser independentes. Segue uma definição correta. Nela podemos perceber a insatisfação de terem que recorrer repetidamente aos dados para apresentar exemplos:

“É a probabilidade de um determinado evento ocorrer sabendo que outro já aconteceu. Como se alguém viesse e me desse uma cola de que alguma coisa já aconteceu. Aí, no caso, a possibilidade disso acontecer vai depender de um novo espaço amostral, vai diminuir. Usando o dado novamente, só para variar, a probabilidade de sair um número menor do que 5, dado que saiu foi par, então as possibilidades são 2, 4 e 6 e ser menor que 5, seriam 2 em 3.” (Solange)

Conhecimentos de conteúdo referentes à entrevista final. Muito mais do que verificar o que os licenciandos não sabiam antes e mesmo após a aplicação da sequência didática, queremos identificar as concepções errôneas que tinham e foram esclarecidas e as que permaneceram, mesmo com a aplicação da sequência didática. Queremos também saber por que estas permaneceram, pois assim poderemos ter ciência dos conceitos que necessitam de maior cuidado ao serem apresentados.

Entre os quatro licenciandos que foram entrevistados, dois deles, Bernardo e Solange, foram os que de fato aplicaram a sequência didática. Esses, na entrevista final, deram as definições e os exemplos sem apresentar nenhuma concepção errônea. Porém, os outros dois licenciandos, Ana e Claudio, que auxiliaram durante a aplicação da sequência didática, apresentaram ainda algumas concepções errôneas. Este fato nos indicou que os que tinham a responsabilidade de dar a aula estudaram com mais detalhes o assunto. Por outro lado, os que auxiliavam apenas participando das aulas e fazendo as pesquisas para sugerir as atividades, não estudaram com a mesma dedicação dos outros dois. Por isso, durante as entrevistas, nas partes que tinham que apresentar as definições e exemplos, cometeram erros que comentaremos a seguir. Justamente por isso, nesta seção apresentaremos apenas os conceitos apresentados pelos licenciandos que não aplicaram a sequência didática.

Ana não se lembrou da definição de experimento aleatório e determinístico; definiu o espaço amostral utilizando a noção de evento e não soube definir o que é evento; não soube definir e nem dar exemplo do que é espaço amostral equiprovável e não equiprovável; apresentou uma ideia bem simples da probabilidade frequentista; não se lembrou de nenhuma das propriedades da probabilidade, da probabilidade condicional e de eventos independentes. Seguem as definições apresentadas por Ana, nas quais podemos comprovar as observações acima:

“Eu posso responder o que é experimento aleatório e determinístico depois.” (Ana)

“Espaço amostral são todos os eventos que podem acontecer. Jogando uma moeda, pode ser cara ou coroa. Jogando duas moedas pode ser cara e cara, cara e coroa, coroa e coroa, e coroa e cara.” (Ana)

“Evento é o que está pedindo, determinando, no exemplo do dado, o evento de mostrar um número par.”(Ana)

“A Concepção Frequentista da Probabilidade era meio difícil de encontrar. Eu imagino que tem a ver com frequência, a frequência que o evento ocorre, mas eu não lembro a definição.” (Ana)

“Na probabilidade condicional tem a questão do (ou) e do (e).” (Ana)

“Eventos dependentes é quando depende de um determinado fator, independente quando não depende de um determinado fator, pior que eu vi isso. Não lembro.” (Ana)

Claudio confundiu experimento aleatório e determinístico com evento certo e evento não certo. Não se lembrou de nenhuma propriedade da probabilidade vista na sequência didática e apresentou uma definição falha do que seriam eventos dependentes. Como podemos comprovar em suas falas em relação aos conceitos de:

“Experimento aleatório é quando você tem um determinado número de bolas, você tem tantas de tantas cores, aí você vai escolher uma dessas bolas, você escolhe aleatoriamente uma dessas bolas, não é uma coisa determinada. Como não é uma probabilidade certa de acontecer, nem sempre vai acontecer daquela forma, então torna o espaço ser aleatório.” (Claudio)

“Experimento determinístico é quando você tem certeza do que aquilo vai gerar. Por exemplo, se eu tenho um saco cheio de bolas vermelhas, então a probabilidade de eu tirar bola vermelha, não sei... é tipo um evento certo. Bem, experimento determinístico, deixa ver se eu lembro. Estou confundindo determinístico com evento certo, não me lembro.” (Claudio)

“Eventos dependentes é quando tenho um evento e esse evento para eu determinar a probabilidade de outra qualquer eu dependo desse evento primeiro. Para eu saber a probabilidade de uma determinada coisa ocorrer.” (Claudio)

Pelas dificuldades apresentadas, percebemos que devemos ter mais atenção ao exibir e explorar os experimentos aleatório e determinístico, pois eles não conseguiram assimilar esses conceitos, a fim de deixar clara a diferença entre esses experimentos e os eventos certos. Além disso, uma dificuldade que permaneceu foi a definição de espaço amostral através da ideia de evento e a definição de evento através da ideia do espaço amostral.

O PIBID acrescentou muito mais em conhecimento de conteúdo quando o licenciando atuou como professor. Quando se envolveu em atividades apenas de auxílio, a aquisição deste conteúdo ficou falha. Ao contrário, os licenciandos que aplicaram de fato a sequência didática (Bernardo e Solange) apresentaram definições e exemplos corretamente. Uma sugestão para

que isso não aconteça é que haja uma troca de papéis entre os licenciandos, em que a cada semana eles se permutariam entre as turmas.

Em relação ao **Conhecimento Pedagógico de Conteúdo**, os licenciandos relataram que por meio do PIBID puderam: aprender métodos diferentes de dar aulas, com atividades diversificadas e jogos; adquirir um conjunto de atividades durante a sua formação que possa ser aplicado futuramente e cuja elaboração e aplicação eles participaram; aprender a utilizar os “jogos” como um instrumento para o ensino. Por fim, também tiveram a oportunidade de aprender algumas maneiras de ensinar os conteúdos sobre função (afim, quadrática, exponencial, logarítmica) e também sobre trigonometria, sequências, geometria (plana e espacial) e probabilidade.

“Na maneira diferente de transmitir alguns conceitos que eu transmiti, eu ensinei no PIBID através de jogos, através de ferramentas e instrumentos para facilitar aprendizagem do aluno.” (Ana)

“Eu adquirir em questão de aplicação de atividades, por exemplo, função exponencial e função logarítmica, se eu tivesse que entrar em uma sala eu daria aquela aula, giz, que é cansativa, um conteúdo cansativo. Agora eu já conheço algumas atividades para aplicar, uns joguinhos e tal, umas coisas que vão distrair eles e eles vão pegar mais rápido, umas coisas que antes eu não tinha, eu saio do PIBID com várias ideias para fazer em sala de aula.” (Solange).

O licenciando que prefere a linha mais tradicional disse que tem dificuldade em trabalhar com atividades diversificadas. Entretanto, em sua fala reconheceu a importância dessas atividades para os alunos:

“Por mais que eu não goste daquela parte que você tem que fazer as tarefas, acho que isso é importante para o aluno, porque ele consegue ver de uma forma melhor, quando você dá uma tarefa boa, que vai além da teoria. O aluno consegue enxergar aquilo melhor e se ele for interessado ele na hora que ele for colocar no papel ele vai conseguir fazer, acho que isso é importante para o aluno, mas aí também tem que ser um bom professor que consiga lidar com isso.” (Bernardo)

Este conhecimento adquirido, dos quais eles foram coautores, é o que Shulman (1986) denomina “conhecimento pedagógico de conteúdo”.

Shulman não menciona o plano de aula ao definir o **conhecimento curricular**. Porém incorporamos os conhecimentos mobilizados para a elaboração do plano de aula ao conhecimento curricular, uma vez que para sua elaboração é preciso saber selecionar os conceitos essenciais relacionados a um determinado conteúdo para dar suporte ao avanço curricular.

Não foi realizado um estudo dos conteúdos considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais. Porém todos os conteúdos trabalhados no PIBID foram selecionados de acordo com o Currículo Mínimo estipulado pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

Além disso, pudemos identificar também os conhecimentos adquiridos por intermédio dos planejamentos de aula: elaboração das atividades e dos roteiros seguidos durante a aplicação dessas atividades; organização que este material deve ter e reavaliação deste planejamento após a sua aplicação.

O essencial a ser ressaltado nesta experiência foi a conscientização da importância de se planejar a aula, fazendo com que esta prática seja uma constante no trabalho. Pudemos identificar este tipo de conhecimento presente nas seguintes falas:

“A gente faz planejamento de aula, a gente não faz plano de aula, aí dentro do planejamento se tem alguma atividade, aí a atividade tem um plano de aula, metodologia, os recursos e tal. É realmente pensar na hora de produzir material didático. Faz uma diferença danada, porque você tem que escrever o material e se outro professor pegar, ele tem que entender o que vai fazer, o momento certo de aplicar atividade, recurso, como ele vai dividir a turma, o melhor para fazer. Então para escrever isso foi o diferencial, eu não tinha prática em escrever material didático.” (Solange)

“Aprendi a fazer plano de aula, fiz muitos planos de aula, aprendi a pegar aquele plano, ler novamente, a revisar, aplicar aquele plano ver os pontos positivos, os pontos negativos e mudar aqueles pontos negativos. Foi bem legal e interessante esta parte.” (Ana)

“A questão da escrita mesmo de material didático, eu ainda erro muito coisa, escrever aquilo para mim está mega claro, outra pessoa quando vai ler, oi? Quando vai desenvolver a atividade, eu montei a atividade então pra mim, eu entendo tudo rapidão. Então tem que escrever e dar para outra pessoa ler, ou até mesmo escrever alguma teoria a gente falha em conteúdo, tem acontecido bastante de pegar apostila da gente para revisar e pegar, não erro mais coisas faltando e algumas coisas inconsistentes.” (Solange)

Todos em geral, comentaram que adquiriram mais organização em relação aos planejamentos das aulas e mencionaram a importância de se realizar este planejamento. Mencionaram também a interferência de um planejamento na relação professor-aluno, como expresso na fala abaixo:

“Eu acho que mais pela parte de organização, porque você não pode chegar lá para dar aula, falando que eu sei o conteúdo e escrever o que vier na minha cabeça. Para mim tem que ser tudo certinho, se não eu vou chegar lá e ficar perdido e não vou conseguir fazer. Por mais que eu saiba, vou gaguejar, vou mostrar que eu estou nervoso, e se o aluno vê que você está nervoso ele não vai ganhar confiança em você.” (Bernardo)

Considerações Finais

Estudamos os conceitos teóricos apresentados por Shulman (1986, 1987) em relação aos tipos de conhecimentos necessários para a docência. Presumimos que deve haver uma riqueza de conhecimentos a serem revelados no trabalho desenvolvido pelos licenciandos no âmbito do PIBID.

O PIBID em relação a outros projetos para a licenciatura apresenta uma característica distinta. No PIBID, o convívio do licenciando com toda a unidade escolar é contínuo. Além disso, este licenciando é o professor da turma e os alunos os enxergam como tal. Este fato foi destacado pelos licenciandos como positivo para sua formação profissional.

No PIBID, de uma forma geral, os licenciandos se questionavam como inserir determinado conceito por intermédio de uma atividade que poderia deixar a aula mais atrativa e facilitar a construção e aquisição do conceito a ser estudado. Identificamos a iniciação de um hábito investigativo e reflexivo sobre esta prática, e de uma forma geral, sobre as suas próprias práticas. Além disso, neste trabalho de elaboração de atividades com este caráter, eles mobilizaram tanto conhecimento de conteúdo quanto conhecimento pedagógico do conteúdo. Esta foi uma atividade recorrente na prática dos licenciandos no período que os acompanhamos e foi um fator diferencial no processo de iniciação à docência dos mesmos.

Durante a análise a posteriori da sequência didática tentamos dar visibilidade aos conhecimentos que os licenciandos manifestaram durante a aplicação da sequência. Dentre esses podemos citar a criação de exemplos que facilitaram o entendimento dos alunos, exemplos estes que foram essenciais na construção de alguns conceitos. Demonstraram também habilidade em aproveitar algum comentário do aluno para criar uma situação didática, com o fim de reorganizar o entendimento do mesmo, muitas vezes exibindo questionamentos que permitiram o aluno confrontar seu conhecimento sobre o conteúdo. Tiveram a sensibilidade de disponibilizar mais tempo para o desenvolvimento do conteúdo quando perceberam que era necessário, permitindo que os alunos se dedicassem às resoluções das questões. Criaram perguntas que ajudaram os alunos a responder às questões, embora em alguns momentos essas perguntas foram excessivas, induzindo-os demais, e criaram também estratégias para estimular a participação dos alunos, como por exemplo, “jogo” de perguntas e respostas.

As reflexões das entrevistas nos permitiram considerar que o PIBID acrescentou muito mais em conhecimento de conteúdo quando os licenciandos deram aulas. Quando se envolveram em atividades apenas de auxílio, a aquisição deste conteúdo ficou deficitária. Por outro lado, aprenderam métodos diferentes de dar aulas, com atividades diversificadas e

jogos, como um instrumento para o ensino. Adquiriram um conjunto de atividades durante a sua formação cuja elaboração e aplicação participaram, e que podem ser aplicadas futuramente. Não podemos deixar de mencionar que aprenderam algumas maneiras de ensinar os conteúdos trabalhados. Este conhecimento adquirido, de que foram coautores, é o que Shulman (1986, 1987) chama de conhecimento pedagógico de conteúdo.

Além disso, em relação ao conhecimento curricular, os licenciandos elaboraram atividades e roteiros que foram seguidos durante a aplicação dessas atividades, aprenderam a organizar este material e reavaliaram os planejamentos após a sua aplicação.

Pelas limitações do nosso estudo não podemos afirmar que os licenciandos deixarão o PIBID com um acervo essencial de conhecimentos e habilidades que um professor deve ter para ensinar bem. Porém, temos fortes evidências de que os licenciandos que aplicaram os planejamentos adquiriram conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico de conteúdo e conhecimento curricular no âmbito do PIBID.

Diante deste potencial que é o PIBID, talvez projetos com o mesmo caráter que o PIBID possam ser uma possível solução da problemática apresentada no estudo de Ball (1988), uma vez que possibilitam, na prática, a preparação para ensinar, mobilizando alguns dos tipos de conhecimentos necessários para a docência.

Referências

AMÂNCIO, R. J. **Planejamento e Aplicação de uma Sequência Didática Para o Ensino de Probabilidade no Âmbito do PIBID**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, UFRJ. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/dissertacoes2012.htm>>. Acesso em: 2 abr. 2013.

ANWAY, D.; BENNETT, E. **Common Misperceptions in Probability among Students in an Elementary Statistics Class**. Paper presented at the ARTIST Roundtable Conference on Assessment in Statistics Held at Lawrence University, August 1-4, 2004

ARTIGUE, M. Didactic Engineering. In: DANS DOUADY, R.; MERCIER, A. (eds.). **Research in Didactics of Mathematics**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1992, pp. 41-65.

BALL, D. L. **The Subject Matter Preparation of Prospective Teachers: Challenging the Myths (Research Report)**. East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Education, 1988.

BATANERO, C. Significados de La Probabilidad em la Educación Secundaria. **RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, vol. 8, Num. 3, pp. 247-263, noviembre, 2005.

CABRAL Jr, R. S.; TRALDI Jr., A. Abordagem das Noções Iniciais de Probabilidade em uma Perspectiva Construtivista. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática Comunicação Científica**, Salvador, 2010.

CAPES. **PORTARIA nº 260**, de 30 de dezembro de 2010 - Normas Gerais – PIBID. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 06 abr. 2012.

CARVALHO, T. F. M. A. Impactos e desafios do projeto PIBID - Matemática da UEL (Universidade Estadual de Londrina). **Anais do XIII CIAEM**. Recife, Brasil, 2011.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**. 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=155017717012>>. Acesso em: 15 set. 2012.

MACHADO, S. D. A. *et al.* Engenharia didática. In: _____. **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2002, p. 197-208.

MIZUKAMI, N. G. M. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**. Edição: 2004 - Vol. 29 - Nº 02. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>>. Acesso em 06 abr. 2012.

NOGUEIRA, K. C. P. A. *et al.* A Contribuição do PIBID/CAPES para a Formação de Professores: a Experiência da FEG/UNESP. **Anais do XIII CIAEM**. Recife, Brasil, 2011.

OLIVEIRA, A. T. C.C. Saberes e Práticas Formadoras para o Ensino de Matemática na Escola Básica. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 2, número 3, 2011.

ORTIZ, J. J. **La probabilidad en los libros de texto**. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, 2002.

PRANKE, A.; *et al.* Matemática e interdisciplinaridade no Ensino Médio: experienciando possibilidades no projeto PIBID/UFPel. **Anais do XIII CIAEM**. Recife, Brasil, 2011.

SCHEFFER, F. N. *et al.* Implementação do laboratório de matemática numa escola pública: uma atividade do PIBID. **Anais do XIII CIAEM**. Recife, Brasil, 2011.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**. Feb. 1986, p. 4-14.

_____. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**. Feb. 1987, p. 1-22.

STADELMANN, D. **Les conceptions de la probabilité**: Comparaison des différentes approches. Travail de séminaire. Université de Fribourg / Universität Freiburg Faculté des sciences économiques et sociales, Département d'économie quantitative. Av. Beauregard 9, 1700 Fribourg, Juillet 2003.

TINOCO, L. *et al.* 26 Anos de Experiência com Formação de Professores. **Anais do X ENEM**, Salvador, Brasil, 2010.

VIALI, L.; OLIVEIRA, P. I. F. Uma Análise de Conteúdos de Probabilidade em Livros Didáticos do Ensino Médio. **Anais do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, 2009.