



7, 8 e 9 de novembro de 2013

A INICIAÇÃO AO PENSAMENTO PROBABILÍSTICO POR INTERMÉDIO DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS DE GUY BROUSSEAU

Edmar Luiz Gomes Júnior – ISEAT/FHA (edmarlgj@hotmail.com)
Welessandra Benfica – FAE-UFMG (welessandraufmg@yahoo.com.br)

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar e entender o desenvolvimento do pensamento probabilístico em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte por intermédio da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. A presente pesquisa partiu de uma perspectiva descritiva, e posteriormente de uma análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados. Foi elaborada uma série de atividades, a fim de promover o interesse dos alunos pelas probabilidades, sendo elas: uma Atividade Diagnóstica relativa à razão como princípio da elaboração conceitual sobre probabilidade, quatro atividades, planejadas respeitando as etapas propostas pela Teoria das Situações Didáticas e um questionário final do qual inferimos sucesso da Teoria na iniciação ao pensamento probabilístico. Tais resultados estabeleceram um campo fértil para o debate além de abrir portas para novas descobertas, possibilidades e hipóteses não relacionadas na pesquisa.

Palavras-chave: Pensamento Probabilístico, Teoria das Situações Didáticas, Didática.

THE INITIATION TO PROBABILISTIC THINKING THROUGH THE THEORY OF DIDACTICAL SITUATIONS DEVELOPED BY GUY BROUSSEAU

Abstract: *The objective of this paper is to analyze and understand the development of probabilistic thinking in public school 6th grade students of an Elementary School situated in the metropolitan area of Belo Horizonte, state of Minas Gerais, through the Theory of Didactical Situations developed by Guy Brousseau. This research started from a descriptive perspective, and then from a quantitative and qualitative analysis of the data collected. A series of activities was elaborated to promote the interest of students for probabilities, namely: an Activity Diagnostic related to reason as a principle of conceptual elaboration about probability, four activities planned respecting the stages proposed by Guy Brousseau in his Theory and finally a questionnaire that demonstrated the success of the theory in the initiation to probabilistic thinking. These results established a fertile ground for debate and opened doors to new discoveries, possibilities and hypotheses not related to this research.*

Keywords: Probabilistic Thinking, Theory of Didactical Situations, Didactics.

1 - Introdução

O objetivo deste trabalho é entender o desenvolvimento do pensamento probabilístico em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental por intermédio da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. Esta pesquisa se deu numa perspectiva





7, 8 e 9 de novembro de 2013

descritiva de situações que seguem uma sequência de fases proposta por Brousseau em sua Teoria e por meio da análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados.

Na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico, marcado pela Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau que estabelece cinco etapas, sendo as quatro primeiras fases denominadas situações adidáticas, pois são momentos em que o professor permite que o aluno trilhe seu próprio caminho na busca pelo conhecimento além de não revelar a intenção didática da situação, agindo somente como mediador.

A terceira seção descreve o percurso da pesquisa e a pesquisa propriamente dita, na qual se procura analisar os dados à luz da teoria estudada. A quarta seção, denominada “Conclusão”, sintetiza as principais ideias e conclusões deste estudo. Por último, temos a quinta seção em que se encontra as referências utilizadas na composição desta pesquisa.

2 - As Situações Didáticas: Origem, estabelecimento do contrato didático e classificação.

A Teoria das Situações Didáticas começou a ser elaborada na década de 1970 pelo educador matemático francês, de origem marroquina, Guy Brousseau. Essa Teoria emerge da condição do ensino francês em que se percebe claramente o ensino como uma relação entre o sistema educacional e o aluno, no qual cabe ao professor organizar e transmitir o conhecimento por meio de mensagens com o propósito principal de aculturação do aluno pela sociedade.

Brousseau (2007) se apoiava nos dispositivos piagetianos que apontavam a capacidade de adaptação e desenvolvimento de novos conhecimentos matemáticos a partir de conhecimentos prévios. Segundo ele, é primordial que o meio, considerado como um sistema, seja modelado, fazendo com que um problema, ou exercício, não seja considerado somente reformulação de um conhecimento, mas um instrumento, um sistema autômato, antagônico ao sujeito, que responde a determinadas regras.

É importante que o meio seja modelado de tal forma a se tornar uma ferramenta que faça mais do que apenas reformular um conhecimento, é necessário que o meio, intencionalmente, torne-se um campo fértil para a descoberta de novos conhecimentos.

Além disso, Brousseau (2007) denomina *situação* como um modelo interacionista, do aluno com um meio distinto que define certo conhecimento como artifício para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado a seu favor. De tal modo, Brousseau (2007) define a *situação didática* como todo o contexto que envolve o aluno, o professor e o sistema educacional, com o intuito de produzir um efeito de ensino, pressupondo a aprendizagem pela adaptação do aluno. O autor enfatiza que os conhecimentos se manifestam essencialmente como instrumentos de controle das situações.

Filloux (*Apud* BROUSSEAU, 2007) destaca a noção de *contrato pedagógico* partindo do *contrato social* de Rousseau e afirmando que nesse contrato, determinar-se-iam as obrigações recíprocas entre aluno, sociedade e professor. O *contrato social* é um acordo entre indivíduos para se criar uma Sociedade, e só então um Estado, ou seja, o contrato social seria, para Rousseau, um pacto de associação, não de submissão.

Nesse sentido, Brousseau (2007) afirma que o professor não pode se antecipar ao aluno dizendo-lhe o que fazer diante de um problema sem extorquir-lhe a possibilidade de manifestar ou adquirir tal conhecimento. O professor não pode se comprometer a “fazer o aluno entender” determinado conhecimento e muito menos fazê-lo se produzir, ninguém sabe como “se faz” uma matemática nova.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

De tal modo, não se pode gerar, formalmente, um contrato, pois, não há como escrever as cláusulas nem prever as sanções em caso de não cumprimento delas. Porém, é indispensável que exista a ilusão, ou seja, é preciso que se acredite na existência deste contrato mesmo ele não existindo para que a relação didática aconteça e seja bem-sucedida.

O contrato didático segundo Machado (2007, p. 10) é:

[...] o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjuntos de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor [...]. Esse contrato é o conjunto de regras que determinam uma pequena parte explicitamente, mas, sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro.

Assim, é necessário que o contrato didático, mesmo não existindo no plano material, exerça seu papel regulador para que o ensino e aprendizagem ocorram satisfatoriamente.

Pommer (2008) afirma que um aspecto das Situações Didáticas é sua classificação em etapas, denominadas por devolução, ação, formulação, validação e institucionalização. As quatro primeiras fases são denominadas situações adidáticas, pois são momentos em que o professor permite que o aluno trilhe seu próprio caminho na busca pelo conhecimento além de não revelar a intenção didática da situação, agindo somente como mediador.

De acordo com Brousseau (2007), a primeira fase, chamada *devolução* é o momento em que o aluno, por intermédio do professor, aceita o compromisso de uma situação de aprendizagem (adidática) e toma para si o peso dessa transferência. Pommer (2008, p. 2) ainda enfatiza que na fase da devolução:

[...] o aluno se defronta com situações intencionalmente elaboradas pelo professor (não arbitrarias), a fim de promover uma ação do aluno em busca do conhecimento, porém os alunos inicialmente não devem perceber os pressupostos didáticos envolvidos no objeto de estudo (o que está sendo ensinado, o que deve ser conhecido ou sabido), a não ser pelo êxito de uma tarefa complexa.

Com relação às situações que devem ser elaboradas pelo professor, Pommer (2008, p. 4) afirma que:

[...] cabe ao docente fazer um duplo papel cíclico: procurar situações onde os alunos possam dar sentido ao conhecimento, através da contextualização e personalização do saber, num movimento de vivenciar o conhecimento pelo aluno e ajudá-los no sentido inverso, ou seja, descontextualizando e despersonalizando os conhecimentos, como fazem os matemáticos, de modo a tornar as produções dos alunos fatos universais e reutilizáveis.

Nesse sentido, as situações devem ser contextualizadas, ou seja, devem estar inseridas em um contexto, e ao mesmo tempo proporcionar ao aluno sua





7, 8 e 9 de novembro de 2013

descontextualização de modo que ele consiga tornar os fatos universais e reutilizáveis em qualquer outro contexto.

Na segunda fase, chamada de *ação*, o aluno deve refletir a cerca do problema recebido, simular e eleger um procedimento para sua resolução através da sua interação com o *milieu*. Pommer afirma ainda que “[...] o termo *milie* indica o meio adidático, um sistema antagonista, sem intenção didática explícita e exterior ao aluno, que pode abranger, dentre outros, situações-problema, jogos, os conhecimentos dos colegas e professor” (POMMER, 2008, p. 7).

Percebe-se que no momento da *ação*, as interações que se processam entre os envolvidos na aprendizagem vão além de uma simples resolução de um exercício ou problema proposto, é necessário que o aluno reflita a cerca de tal tema e busque junto ao *milieu* um procedimento que permita sua resolução.

Na terceira fase, acontece a *formulação* de um conhecimento, que segundo Brousseau (2007) corresponderia a uma capacidade do sujeito de retomá-lo (reconhecê-lo, identificá-lo, decompô-lo e reconstruí-lo em um sistema linguístico).

Nessa fase, o aluno deve reescrever sua estratégia, utilizando uma linguagem mais adequada mesmo que não seja uma linguagem formal, mas que seja diferente da usada por ele habitualmente.

As fases anteriores carecem da *validação*, de um processo de correção, que, segundo Brousseau “pode ser empírica ou apoiada em aspectos culturais.” (BROUSSEAU, 2007, p. 30). Os alunos devem colaborar na busca da verdade, esforçando-se para vincular, seguramente, um conhecimento a um campo de saberes já estabelecido. Cada um pode se posicionar e, havendo divergências, solicitar uma demonstração por parte do colega.

Pommer (2008) afirma que, nessa fase, os alunos tentam convencer uns aos outros da veracidade de suas afirmações utilizando uma linguagem matemática apropriada (demonstrações, provas).

É fase seguinte, chamada de institucionalização, de responsabilidade do professor, que se daria a determinado conhecimento o status de saber.

Nessa fase, o professor deve retomar para ele a responsabilidade concedida ao aluno dando o status de saber e descartando produções dos alunos que não estejam de acordo com o proposto além de definir seu objetivo de estudo formalizando e generalizando.

3 - A Utilização da Teoria das Situações Didáticas como Intermédio à Iniciação Probabilística

Para a realização desse processo de investigação empírica, foram necessários três encontros entre os dias 06 e 08 de maio de 2012, nos quais, além de um Diagnóstico inicial a cerca de *razão*, foram desenvolvidas atividades relativas às fases propostas por Brousseau e um questionário final contendo questões sobre probabilidade para 17 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Brumadinho/ MG. As etapas podem ser visualizadas na Tabela 1 a seguir:





7, 8 e 9 de novembro de 2013

Tabela 1: Cronograma da Pesquisa

Data	Quantidade de aulas	Atividades	Duração Total
06/05/13	2	- Atividade Diagnóstica - Revisão do conceito de <i>razão</i>	100 minutos
07/05/13	1	- 1ª Fase - Devolução	50 minutos
08/05/13	4	- 2ª Fase – Ação - 3ª Fase – Formulação - 4ª Fase – Validação - 5ª Fase – Institucionalização - Questionário Final	200 minutos

Fonte: Dados da pesquisa – elaborado pelos autores

No primeiro encontro, realizado no dia 06 de maio de 2013, aplicou-se um diagnóstico que continha questões com o intuito de entender o domínio dos alunos em relação ao conceito de *razão*.

Assim, verificou-se que, dos 17 alunos, aproximadamente 41% não dominavam o assunto. Tal constatação foi fundamental para que o assunto fosse revisto e discutido no mesmo encontro (em outra aula disponibilizada pela professora da turma) de modo a sanar as dúvidas e proporcionar aos alunos condições para adentrarem ao pensamento probabilístico.

No segundo encontro, realizado, 07 de maio de 2013, deu-se a fase da devolução. Na atividade foram inicialmente propostas questões que relacionassem acontecimentos e expressões, às palavras, como impossível, possível, certo e provável, que pertencem ao contexto da probabilidade, além de uma questão que solicitava ao aluno que representasse por meio de seus conhecimentos de *razão*, grandezas relativas ao lançamento de um dado.

Verificou-se que os alunos dominavam conceitos como *impossível*, porém possuíam certa dificuldade em perceber a noção de *certo*, visto que a todos marcaram como *certo* algo que *acontece com frequência* e não que *acontece sempre*. Por ser a fase da Devolução e tratar-se de um processo contínuo, nenhuma intervenção foi realizada nesse encontro no intuito de esclarecer a noção de certeza.

O terceiro encontro ocorreu no dia 08 de maio, e além das habituais aulas de Matemática, foram concedidas também as aulas de Português para realização e finalização da intervenção. Nesse encontro se deram as fases 2, 3, 4 e 5 além de um questionário relativo à Probabilidade, proposto aos alunos a fim de avaliar o sucesso, ou não, da intervenção.

Na atividade proposta na 2ª fase, chamada de ação, os alunos deveriam desenvolver um procedimento para a resolução dos exercícios abordados anteriormente e utilizá-lo para resolução dos exercícios novamente.

Inicialmente, a maioria relatou não entender o que se pedia por “procedimento”, logo foi feita uma analogia entre o significado da palavra e uma receita de bolo, na qual, a mãe dos alunos utilizaria um passo-a-passo para a confecção de um bolo. Pediu-se, então, aos alunos que, utilizando dessa ideia, escrevessem um passo a passo que possibilitasse a resolução dos exercícios propostos.

Percebeu-se que a grande maioria já possuía noção de que tal procedimento se constituía de uma fração, tendo cada um, feito um passo a passo utilizando palavras próprias. Após a criação do procedimento, percebeu-se já uma melhora na atividade refeita quanto à noção de certeza bem como de eventos possíveis.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

Na atividade proposta durante a 3ª Fase, formulação, os alunos precisavam reescrever seus procedimentos utilizando uma linguagem mais adequada para a Matemática, ou seja, de maneira formal. Foi necessário apresentar a eles algumas fórmulas às quais eles já estavam habituados como a da área de um quadrado para que eles assimilassem com a realidade da questão proposta.

Novamente a ideia de fração esteve presente na maioria das atividades, fazendo inclusive com que alguns alunos se perdessem e descrevessem os termos superiores e inferiores da mesma apenas como *numerador* e *denominador*, esquecendo-se do real propósito da atividade.

A atividade proposta na 4ª Fase, validação, necessitava que os alunos se organizassem em grupos. A turma foi disposta em quatro grupos, nos quais os alunos deveriam convencer uns aos outros sobre a validade e eficácia de suas fórmulas além de estabelecer uma delas para representar o grupo ao final do processo.

Três, dos quatro grupos conseguiram eleger uma que realmente satisfazia as condições propostas inicialmente, porém um dos grupos insistiu na relação *numerador/denominador* sem conectá-los à probabilidade.

O intuito da fase seguinte, institucionalização, foi de estabelecer fórmulas válidas e descartar fórmulas que não atendessem o tema proposto. Sendo assim, conforme mencionado anteriormente, das quatro fórmulas obtidas pelos grupos, três se demonstraram satisfatórias. A partir delas, e juntamente com os alunos, estabeleceu-se uma fórmula única: $P = \frac{C}{T}P = \frac{C}{T}$, onde P = Probabilidade, C = Total de Chances Favoráveis e T = Total de Chances Possíveis.

A tentativa de reconhecer o aprendizado dos alunos no último encontro foi feita por meio de um questionário, durante a 5ª fase, institucionalização, com questões relativas à probabilidade no qual os alunos utilizariam a nova fórmula, encontrada em conjunto na última fase do processo.

Pode-se afirmar, conforme os dados obtidos, que a utilização da Teoria das Situações Didáticas possibilitou resultados positivos na iniciação ao pensamento probabilístico dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Leon Renault, visto que, 81% dos alunos obtiveram uma quantidade de acertos superior a 60% da atividade proposta como avaliação.

4 - Conclusão

Diante do diagnóstico, percebeu-se que os alunos possuíam a noção de *razão*, porém que não conseguiam resolver questões que envolvessem um raciocínio além da noção básica de razão. O conceito de razão tido como foco do diagnóstico e necessário para a futura intervenção foi, então, revisto e discutido, dando a oportunidade para os alunos que lembravam, explanarem aos demais. Sendo assim, o objetivo proposto inicialmente com a atividade diagnóstica foi alcançado, visto que, agora, todos dispunham do mínimo necessário para adentrarem ao universo das probabilidades.

Nos encontros subsequentes, aconteceram, por meio de atividades planejadas, as etapas propostas na Teoria das Situações Didáticas (devolução, ação, formulação, validação e institucionalização.), além de um questionário final que demonstrou o sucesso da Teoria na iniciação ao pensamento probabilístico, visto que 81% dos alunos conseguiram realizar de forma correta, mais de 60% do questionário.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

Para finalizar, faz-se necessário afirmar que essa pesquisa não se encerra aqui, já que nenhum saber torna-se pronto e acabado. Muito pelo contrário: a partir de esclarecimentos cada vez maiores, torna-se importante e porque não dizer necessária a ampliação desses conhecimentos discutidos neste trabalho, uma vez abrem portas para novas descobertas, possibilidades e hipóteses não relacionadas aqui, o que pode sugerir, mais à frente, novas alterações por meio de novas significações e conclusões de outros pesquisadores na Educação Matemática.

Referências

ABREU, Ana Rosa et al. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao Estudo das Situações Didáticas – Conteúdos e Métodos de Ensino**. São Paulo. Ática, 2008.

CARNEIRO, M. J. D.; SPIRA, MICHEL et. al. **Proposta Curricular. Conteúdos Básicos Comuns (CBC) Matemática: Fundamental e Ensino Médio**. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG), n.d.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **A Probabilidade e a Estatística no currículo de matemática do ensino fundamental brasileiro**. Disponível em www.inf.ufsc.br/cee/pasta5/art1p5.html. acessado em 11/12/2009.

MACHADO, Cláudia R. **Teorias de Pesquisa em Educação Matemática: A influência dos franceses**/UFRGS, 2007

MATEMÁTICA.BE (2009) Disponível em:
<http://www.matematica.be/wp-content/uploads/2009/04/612-probabilidades.pdf> Acesso em 18 mar. 2013

MATEMÁTICA NAS ESFERAS (2009) Disponível em:
<https://sites.google.com/site/matematicanasoitavas/pensamento-proporcional/razao---exercicios-i> Acesso em: 18 mar. 2013

POMMER, Wagner M. **Brousseau e a ideia de Situação Didática**. São Paulo: SEMA – Seminários de Ensino de Matemática/FEUSP, 2008

