



TRABALHANDO PROBABILIDADES COM CABRI II

Cileda de Queiroz e Silva Coutinho
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Brasil)
cileda@pucsp.br

PALABRAS CLAVE

Ensino e aprendizagem, Cabri Géomètre II, probabilidade geométrica, simulação.

INTRODUCCIÓN

Quando pensamos em introduzir o conceito de probabilidades não podemos deixar de considerar que os alunos, independentemente de sua formação escolar, já têm contato com situações de caráter aleatório. Trata-se assim, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, de conduzir os alunos em um processo de observação e análise do componente de imprevisibilidade intrínseco a estas situações.

Trabalharemos neste mini-curso tal introdução a partir de um contexto de probabilidade geométrica, que propõe aos alunos a identificação do modelo que melhor representa o jogo de *Franc-Carreau*. A atividade dos alunos, adaptada das elaboradas por Coutinho (2001).

REFERENCIAL TEÓRICO

As atividades propostas se desenvolverão a partir do referencial construído em Coutinho (2001): uma proposta de ensino pela modelagem, na cabe ao aluno reconhecer uma configuração – no caso, a configuração de uma distribuição binomial. A fundamentação para a elaboração das atividades foi a Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1986), buscando inserir os alunos na dialética de ação – formulação – validação que caracteriza uma situação adidática.

Trabalhamos assim com a hipótese didática de que a associação entre Cabri II e uma planilha eletrônica (no nosso estudo, Excel) pode ser a base da construção de um *milieu* adidático muito rico para um aluno que se encontra em processo de resolução de problemas relativos à modelização de situações aleatórias simples apresentadas em um contexto geométrico. Atribuímos esta riqueza à possibilidade de comparação entre o cálculo *a priori* de uma probabilidade (razão entre áreas) e a estimação do valor desta probabilidade pela análise das frequências experimentais observadas. Mas esta riqueza pode ser atribuída também à manipulação direta dos parâmetros da simulação pelos alunos.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

O jogo de *Franc-Carreau* foi estudado pela primeira vez em 1733 por um naturalista e matemático francês, Georges-Louis Leclerc, o conde de Buffon e é apresentado por Badizé *et al.* (1996) como uma proposição para introdução às probabilidades com alunos de 11-12 anos de idade. Ele consiste em lançar uma moeda em um piso de



azulejos de forma quadrada. Os jogadores então apostavam na posição final de tal moeda: imobilizar-se-ia ela completamente sobre um único azulejo (posição chamada *franc-carreau*), sobre uma junta entre dois azulejos ou sobre mais juntas?

A atividade pode ser dividida em duas fases. Na primeira, que corresponde aos primeiros passos da modelização, o aluno deve reconhecer o caráter aleatório do experimento assim como se inicia no processo de abstração visando o modelo de Urna de Bernoulli. Esta primeira fase consiste em:

- Lançar uma moeda sobre uma superfície ‘quadriculada’ (no solo se este for de lajotas quadradas ou sobre uma folha de papel A3 quadriculada para esta atividade).
- Descreva os gestos necessários para que qualquer pessoa possa jogar este jogo nas mesmas condições.
- Dado um pote com contas azuis e contas vermelhas (o aluno pode contar o número de contas de cada cor), sortear 50 vezes uma conta, com reposição.
- O jogo do Franc-Carreau pode ser representado pelo sorteio que você acabou de fazer? Justifique.

A segunda fase da atividade se passa em ambiente informatizado: o aluno vai utilizar a simulação do jogo de Franc-Carreau para estimar a Urna de Bernoulli que melhor lhe representa. Esta fase é iniciada com a apresentação do jogo em uma tela de Cabri-Géomètre II. Após uma explicação para os alunos sobre o funcionamento deste dispositivo, ou seja, após a explicitação da função e do funcionamento do ‘contador’ N, são propostas as seguintes questões:

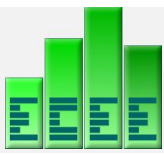
- Anime o número N para ativar a simulação. Qual a frequência de sucessos obtida?
- Qual a Urna de Bernoulli que melhor representa este jogo?
- Sabendo que $AB = 5,0\text{cm}$ e que o raio r da circunferência vale $1,0\text{cm}$, qual a probabilidade de que o círculo fique em posição *franc-carreau*?
- Qual a Urna de Bernoulli que melhor representa este jogo?

CONCLUSIONES

Estas atividades foram elaboradas e experimentadas no desenvolvimento da pesquisa de doutorado, Coutinho (2001) e atualmente são utilizadas na pesquisa de mestrado em andamento de Cristiane Cândido Luz, no Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da PUC-SP, sob nossa orientação.

O enfoque utilizado (simulação informática) permite a confrontação dos dois principais pontos de vista quando definimos uma probabilidade: o ponto de vista clássico ou laplaciano e o ponto de vista frequentista. Nestas condições, a construção do conceito pelo aluno é feita de forma a que ele tenha menos possibilidades de mobilizá-lo fora do seu domínio de validade, ou seja, com menos possibilidades de que este conceito torne-se um obstáculo para aprendizados futuros no domínio do cálculo de probabilidades.

As atividades que propomos permitem também um trabalho sobre conhecimentos já adquiridos pelos alunos em séries anteriores do Ensino Fundamental tais como



proporcionalidade e frequências. Destacamos o trabalho sobre todas as formas de representação destes objetos matemáticos: frações, porcentagens, etc.

REFERENCIAS

- Badize M., Jacques, A., Petitpas, M. y Pichard, J.F. (1996). *Le jeu du franc-carreau – une activité probabiliste au Collège*. Rouen: IREM de Rouen.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2), 33-115.
- Coutinho, C.Q.S. (2001). Introduction aux situations aléatoires dès le Collège: de la modélisation à la simulation d'expériences de Bernoulli dans l'environnement informatique Cabri-géomètre II. Tese de doutorado. Grenoble I, França: Université Joseph Fourier.