

PRÁTICAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE ATRAVÉS DO JOGO BATALHA NAVAL

Teaching-learning practices of probability through the Naval Battle game

Fabrcio Bueno Borges dos Santos

Resumo

O cálculo de probabilidades, conteúdo presente em disciplinas de cursos superiores de diversas áreas do conhecimento, comumente apresenta várias dificuldades tanto no aprendizado do aluno como na metodologia de ensino do professor. Este estudo propõe o uso do jogo Batalha Naval como objeto didático lúdico desafiador de situações-problema envolvendo conceitos e cálculos de probabilidades. São propostas diversas situações de jogo modeladas como problemas probabilísticos, possibilitando uma aprendizagem dinâmica e natural. Espera-se contribuir, através deste estudo, com a diversidade de práticas pedagógicas que tenham o aluno como agente ativo no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Probabilidade. Educação Matemática. Jogos.

Abstract

The probability calculation, content present in several courses, commonly presents difficulties both in student learning as in teacher's teaching methodologies. This study proposes as alternative pedagogic practice the use of the game Batalha Naval as didactic object that triggers problem-situations involving probability calculation. Are proposed several game situations modelled as probabilistic problems,

allowing a dynamic, natural and enjoyable learning. It's expected to contribute, through this study, with the pedagogical practices diversity that have the student as an active agent in the learning process.

Keywords: Probability. Mathematical Education. Games.

1 Introdução

A probabilidade, segundo Lopes (2011), é uma área da Matemática que envolve o estudo e a modelagem de fenômenos não determinísticos. O cálculo de probabilidades, assim como o raciocínio combinatório, é conteúdo comumente presente em cursos superiores de Exatas e de Ciências Humanas Aplicadas. Esses conteúdos envolvem algum desconforto tanto para o aluno quanto para o professor (SÃO PAULO, 2008), sendo necessária a busca de práticas pedagógicas atrativas que introduzam o cálculo de probabilidades de forma natural e prazerosa, um fator que pode ser determinante para um melhor aprendizado. A naturalidade desse conteúdo pode-se dar explorando capacidades já conquistadas pelo aluno, sem formalismos e teorias probabilísticas. Já o prazer no processo de aprendizado pode ser obtido com a representação de situações-problemas.

O processo de aprendizagem deve problematizar constantes trocas entre a prática e a teoria, assumindo uma dimensão interativa e

dinâmica, contrapondo ao modelo linear tradicional de educação (FREIRE, 1970). A educação problematizadora deve assumir o aluno como agente transformador, promovendo um processo interativo em que se descobre, a partir da própria realidade, o aprendizado juntamente com questionamentos e transformações do próprio meio (COBUCCI et al., 2005).

Mendonça (1993) afirma que um problema é um ponto de partida para a construção de conceitos matemáticos, pois dispara o movimento de aprendizagem, ou seja, um desencadeador da formação de conceitos matemáticos. Para Meirieu (2002), uma situação problema é uma situação didática em que é proposta uma tarefa cuja resolução envolve uma aprendizagem precisa. As situações problemas oferecem ao aluno a oportunidade de construir estratégias, argumentações, unir diferentes conhecimentos e persistir na busca de uma solução (LOPES, 2011).

Nesse sentido, o uso de jogos em práticas pedagógicas se justifica pelo fato de trazerem, em sua concepção, problemas a serem resolvidos pelos jogadores. Para Itacarambi et al. (2012), o jogo é desafiador, sendo um meio atrativo de apresentação de conteúdos. Para os autores, o jogo favorece a criatividade na elaboração de estratégias e a persistência na busca de uma solução, sendo um desencadeador de aprendizagem. Ainda segundo os autores, os jogos permitem uma relação educativa de diálogo tendo como objeto a matemática e conteúdos culturais, devendo o diálogo com os alunos ser planejado já na busca de conteúdo programático e sua forma de apresentação.

Borin (2004) afirma que o ato de jogar, desde que sob devida orientação, tem papel importante no desenvolvimento do raciocínio, organização, atenção, concentração, linguagem e criatividade. O ato de jogar é uma representação cultural de desenvolvimento humano, tendo origens em tempos remotos (COBUCCE et al., 2005). Segundo esses autores, jogos não computacionais podem ser utilizados na educação, promovendo o desenvolvimento do aprendizado cooperativo em grupo. Para Gonçalves (2012), esse ato traz consigo a busca de respostas a dúvidas, a diversão e a interação com semelhantes.

Piaget (1994) considera educativo um jogo que possua regras úteis para resolver a situação problema. Segundo Kishimoto (1994), deve haver

equilíbrio entre o lúdico e o educativo. Um jogo essencialmente lúdico não passará de uma brincadeira, tendo pouco valor educacional. Já um jogo predominantemente educativo será apenas um material didático, podendo ser desinteressante para o aluno. Kishimoto (2009) afirma que, para ser considerada educativa, a atividade lúdica deve trazer consigo uma proposta e um objetivo.

Barros e Bellemain (2012) afirmam que o jogo em sala de aula deve trazer ludicidade e prazer, mas deve estar acompanhado da busca pela aquisição de um determinado conhecimento. Segundo os autores, os jogadores buscam desenvolver estratégias para superar obstáculos implícitos nas regras do jogo, adquirindo dessa forma conhecimentos necessários para vencer o desafio proposto.

Bueno (2010) ressalta a importância do jogo como ferramenta de experimentação no processo de aprendizagem, permitindo ao indivíduo interação com o conhecimento. A experimentação traz consigo a liberdade ao erro. Segundo Cambraia e Oliveira (2012), o erro pode servir de desafio para alcançar o conhecimento desejado. Para tanto, deve-se analisá-lo em vez de ignorá-lo ou, pior ainda, encará-lo como fracasso. É preciso entender a origem do erro, confrontá-lo com o saber, permitir que se produza um conhecimento a partir dele. Enfim, aceitá-lo como uma imprescindível etapa para o aprendizado. O erro em uma prova pode trazer consigo um grande estigma de fracasso, de punição, mas um erro durante um jogo é algo que pode ser encarado com maior naturalidade pelo aluno, podendo dessa forma ter grande valor didático.

Nesse contexto, deve-se buscar uma redefinição da dinâmica professor-aluno em sala de aula. Para Lopes (2011), o modelo tradicional de ensino de Matemática, aquele em que o professor apresenta o conteúdo (definições, exemplos e demonstrações) de forma expositiva seguido de exercícios repetitivos de fixação, mostrou-se ineficaz. O professor deve passar a ser mediador de situações de ensino aprendizagem, aproveitando os sucessos e insucessos como momentos ideais para contextualizar o conhecimento, momentos em que se pode sugerir e comprovar hipóteses sobre a situação-problema vivenciada (BUENO, 2012).

Cabe ao aluno o trabalho de investigar problemas, formular, provar, construir modelos,

linguagens, conceitos, teorias, compartilhar e adotar ideias (BATANERO, 2001), enquanto ao professor deve caber a aplicação de problemas que conduzam a um certo conhecimento matemático. Fiorentini (1995) considera a tendência de ensino empírico-ativista, em que o aluno é tido como parte ativa que aprende fazendo, manipulando e visualizando objetos, enquanto o professor passa a ser orientador e facilitador da aprendizagem do aluno.

Com base nos pressupostos elencados, buscando o equilíbrio entre o lúdico e o educativo, e tendo em vista práticas de ensino dinâmicas centradas na construção do conhecimento por parte do aluno, este trabalho utiliza, como ferramenta de aprendizagem de probabilidade, o jogo Batalha Naval. Trata-se de um jogo bastante popular que, a princípio, é essencialmente lúdico. Entretanto, diversas características do jogo permitem a criação de situações problemas que explorem habilidades relacionadas a conceitos de probabilidade.

A próxima seção apresenta trabalhos relacionados a esse estudo. Na seção seguinte, é apresentado o jogo Batalha Naval, e posteriormente a proposta de ensino de cálculo de probabilidade com o jogo Batalha Naval. A última seção traz considerações finais sobre o estudo desenvolvido neste trabalho, bem como trabalhos futuros.

2 Trabalhos relacionados

Lopes (2011) apresenta uma proposta didático-pedagógica para o ensino da concepção clássica de probabilidade, através de uma situação de jogo associada à resolução de problemas, tomando como referência a tendência construtivista do ensino de Matemática. Este trabalho propõe um jogo original e diversas situações de problemas visando subsidiar a prática de professores que ensinam conceitos básicos de probabilidade.

Lopes e Rezende (2010) apresentam uma pesquisa bibliográfica sobre ensino e aprendizagem de análise combinatória e probabilidade, bem como a concepção de um jogo original útil na construção de conceitos matemáticos básicos na área de raciocínio combinatório e cálculo de probabilidades. Em Kessler et al. (2010), os autores relatam a construção de jogos digitais como ferramenta capaz de impulsionar o processo de

aprendizagem em diversas áreas, a fim de diminuir índices de repetência continuada e evasão.

Meirieu (1998) defende a ruptura com representações e preconceitos anteriores, obrigando o aluno a modificar seu sistema de pensamento. Em Piaget (1983), busca-se provocar um desequilíbrio na estrutura cognitiva do aluno, levando-o a uma nova reestruturação do conhecimento.

Barros e Bellemain (2012) analisam o uso do jogo Batalha Geométrica em sala de aula. Os autores ressaltam uma mudança na realidade da escola, observando-se uma educação mais construtiva, tendo o aluno como participante ativo no processo de aquisição do conhecimento. Entretanto, nesse estudo os autores não defendem o jogo como o método mais eficaz na aquisição do conhecimento, nem sua prática em toda e qualquer situação. A contribuição do jogo no desenvolvimento cognitivo e seu favorecimento ao raciocínio é evidenciado em Von Zumben (2003), o qual afirma que o uso do jogo pode facilitar a aprendizagem de noções aritméticas e elaboração de conceitos matemáticos.

Souza et al. (2010) relatam uma experiência de introdução de conceitos básicos de Ciência da Computação através de abordagem lúdica sem uso de computador, propiciando a popularização do ensino de ciências em comunidades carentes e pouco assistidas. Entre as atividades realizadas nesse estudo, está o uso de uma adaptação do jogo Batalha Naval para introdução a algoritmos de busca. Em Silva e Silva (2012), é relatado o uso do jogo Batalha Naval como instrumento de desenvolvimento de noções de orientação e localização com base em coordenadas geográficas.

Em Fiorucci et al. (2010), conceitos de Química Orgânica são apresentados através de atividade envolvendo uma adaptação do jogo Batalha Naval, na qual houve a substituição dos navios por moléculas orgânicas. A atividade apresentou-se como um método dinamizado de ensino de Química, contribuindo para o aprendizado de funções orgânicas de forma não convencional.

Itacarambi et al. (2012) relatam experiências sobre a utilização de jogos geométricos em aulas de matemática. Os jogos utilizados nesse trabalho são adaptações de jogos de mesa tradicionais como batalha naval, jogos de cartas, *puzzles* e outros. Nessa experiência, os autores vivenciaram junto aos alunos uma exploração de conteúdos conceituais unida ao divertimento. Os

autores discutem o papel do jogo no processo de ensino e aprendizagem tendo como pressuposto que a criança aprende e desenvolve suas estruturas cognitivas com jogos.

Cobucci et al. (2005) descreve a experiência da realização de oficinas de jogos cooperativos computacionais. A experiência teve como pressuposto o uso de jogos cooperativos como ferramenta para o estímulo do aprendizado.

Corral et al. (2012) consideram o uso de jogos uma das maneiras de tornar as aulas mais prazerosas, desde de que adequadamente utilizados como uma metodologia. Nesse trabalho os autores apresentam um jogo de cartas original para ensino de estatística descritiva.

3 O jogo Batalha Naval

O jogo Batalha Naval, por se tratar de um jogo popular, apresenta algumas variações de versões, podendo variar algumas regras e o número de peças. Entretanto, o jogo consiste, basicamente, em dois jogadores que posicionam seus aparatos navais de guerra em seus respectivos cenários de representação matricial, em que as colunas são identificadas por números de 1 a 10, e as linhas são identificadas por letras de A a J, formando uma matriz quadrada de ordem 10. A quantidade e o tamanho (número de posições da matriz ocupadas) dos aparatos navais de cada jogador são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Aparatos navais do jogo Batalha Naval.

Aparato	Quantidade	Tamanho
Hidroavião	5	3
Submarino	4	1
Destróier	3	2
Cruzador	2	4
Porta-avião	1	5

Em cada jogada, um jogador tentará, com três tiros consecutivos, atingir as unidades inimigas em posições desconhecidas. A cada tiro o jogador indicará uma posição informando a letra referente a uma linha e o número referente a uma coluna. O adversário deverá indicar se um aparato naval foi atingido por cada um dos tiros. Um aparato naval é considerado destruído após toda sua extensão ter sido atingida, ou seja, quando todas as coordenadas ocupadas por ele

forem atingidas. O jogo termina quando um dos jogadores tiver todos seus aparatos destruídos.

Esse jogo tem claros fundamentos matemáticos, desde sua forma matricial (utilizada para fins educacionais em diversos trabalhos mencionados na seção anterior deste texto) ao planejamento das jogadas. É justamente no planejamento das jogadas que se pode explorar o caráter probabilístico do jogo, tendo-se a possibilidade de criar situações-problema para práticas pedagógicas de ensino de probabilidade, conforme será descrito na próxima seção.

4 Cálculo de probabilidade no jogo Batalha Naval

Nesta seção, serão apresentadas diversas situações-problema para cálculo de probabilidade no jogo Batalha Naval. Esses problemas envolverão a determinação de espaço amostral (denotado por S, cujo número de elementos é denotado por n(S)) e de eventos (abrangendo conceitos de eventos complementares, independentes e mutuamente exclusivos), bem como o cálculo de probabilidade simples e condicional de eventos.

Os problemas serão apresentados em ordem crescente de dificuldade. Partindo de cálculos de probabilidade simples em um único tiro, a probabilidades condicionais em múltiplos tiros. Para fins didáticos, todas as situações-problema desta seção têm como pressuposto ocorrerem na primeira jogada de um jogador, quando todas as posições do cenário encontram-se desconhecidas.

Problema 1 – Qual a probabilidade de um jogador, no primeiro tiro, acertar um alvo?

Este é basicamente um problema de contagem e cálculo de probabilidade simples. Como se trata de uma matriz quadrada de ordem 10, tem-se um espaço amostral S de tamanho n(S)=100. O evento acertar um alvo, evento A, cujo número de elementos consiste no número de posições da matriz ocupadas por artefatos navais, é n(A)=38. Logo, tem-se a probabilidade do evento A ocorrer:

$$P(A) = \frac{38}{100} = 0,38$$

Problema 2 – Qual a probabilidade de um jogador, no primeiro tiro, não acertar um alvo?

A resolução desse problema pode ocorrer de forma análoga à resolução anterior, ou pode ser utilizada para apresentar ao aluno o conceito de evento complementar. Na resolução por contagem e probabilidade simples, tem-se novamente um espaço amostral $n(S)=100$, e o evento não acertar um alvo, evento B, deve contabilizar todas as posições não ocupadas por artefatos navais: $n(B)=62$. A probabilidade de o evento B ocorrer é:

$$P(B) = \frac{62}{100} = 0,62$$

Através do conceito de evento complementar, essa mesma probabilidade pode ser obtida calculando a probabilidade de o evento A não ocorrer, ou seja, a probabilidade complementar do evento A.

$$P(B) = 1 - P(A) = 1 - 0,38 = 0,62$$

Problema 3 – Qual a probabilidade de um jogador acertar artefatos navais nos dois primeiros tiros?

A solução desse problema envolvendo eventos independentes se dá com o cálculo:

$$P(C) = \frac{38}{100} \times \frac{37}{99} \approx 0,1420$$

Nesse cálculo, deve-se atentar para o fato de, no segundo tiro, haver apenas 99 posições disponíveis, já que uma foi atingida no primeiro tiro; destas, apenas 37 correspondem a posições de artefatos navais, já que o tiro anterior atingiu um alvo.

Problema 4 – Qual a probabilidade de um jogador acertar exatamente um artefato naval em dois tiros?

Esse problema introduz o conceito de eventos mutuamente exclusivos. O cálculo deve ser dividido em dois eventos: a probabilidade de acertar o alvo no primeiro tiro apenas (evento D) e a probabilidade de acertar o alvo no segundo

tiro apenas (evento E). Tais eventos são mutuamente exclusivos, dado que a ocorrência de um impede a ocorrência do outro.

A probabilidade de o primeiro tiro acertar um alvo e o segundo errar é:

$$P(D) = \frac{38}{100} \times \frac{62}{99} \approx 0,2379$$

Nesse cálculo, deve-se atentar para o fato de o segundo tiro ter apenas 99 posições disponíveis, já que uma foi atingida no primeiro tiro; destas, apenas 62 correspondem a posições sem artefatos navais.

Seguindo o raciocínio anterior, a probabilidade de apenas o segundo tiro acertar um alvo é:

$$P(E) = \frac{62}{100} \times \frac{38}{99} \approx 0,2379$$

Aplicando a regra aditiva para eventos mutuamente exclusivos:

$$P(D \cup E) = P(D) + P(E) \approx 0,2379 + 0,2379 = 0,4758$$

Problema 5 – Probabilidade de o jogador acertar pelo menos um alvo nos dois primeiros tiros.

A solução desse problema é bastante semelhante ao problema anterior. Porém, deve-se somar a probabilidade de dois artefatos navais serem atingidos, conforme foi calculado no problema 3. Logo, a probabilidade desse evento é:

$$P(F) = 0,4758 + 0,142 = 0,6178$$

Problema 6 – Qual a probabilidade de se acertar no máximo um alvo nos dois primeiros tiros da primeira jogada?

Para resolver esse problema, deve-se atentar para o termo “no máximo”, que inclui a probabilidade de não acertar nenhum tiro, a probabilidade de acertar apenas o primeiro tiro e a probabilidade de acertar o segundo tiro, respectivamente.

$$P(G) = 0,382 + 0,2379 + 0,2379 \approx 0,8578$$

Problema 7 – Qual a probabilidade de um jogador, ao completar uma jogada, ter atingido artefatos navais do adversário em todos os três tiros?

O cálculo para resolução desse problema é análogo ao do problema 3. A probabilidade do evento H é:

$$P(H) = \frac{38}{100} \times \frac{37}{99} \times \frac{36}{98} \approx 0,0522$$

Problema 8 – Qual a probabilidade de um jogador, ao completar uma jogada, não ter atingido artefatos navais do adversário nos três tiros?

O cálculo para resolução desse problema é análogo ao do problema anterior. A probabilidade do evento I é:

$$P(I) = \frac{62}{100} \times \frac{61}{99} \times \frac{60}{98} \approx 0,2338$$

Problema 9 – No primeiro tiro do jogo, dado que houve um acerto, qual a probabilidade de ter sido atingido um cruzador?

Nesse problema, o aluno é introduzido ao conceito de probabilidade condicional. É preciso definir o evento acerto do primeiro tiro (trata-se do evento A do problema 1) e o evento acertar um cruzador, evento J. Logo, tem-se a equação:

$$P(J | A) = \frac{P(J \cap A)}{P(A)}$$

Considerando que um artefato naval só pode ser atingido em um acerto, têm-se a interseção $P(J \cap A)$. Como um cruzador ocupa 4 posições do cenário e que há 2 cruzadores, o evento tem tamanho $n(J)=8$, e sua probabilidade é:

$$P(J \cap A) = \frac{8}{100} = 0,08$$

Logo:

$$P(J | A) = \frac{P(J \cap A)}{P(A)} = \frac{0,08}{0,38} \approx 0,2105$$

Esse problema também pode ser resolvido utilizando conceitos de contagem. Os eventos têm tamanho $n(A)=38$ e $n(J \cap A)=8$. A relação entre esses valores levará à probabilidade desejada.

$$P(J | A) = \frac{P(J \cap A)}{P(A)} = \frac{8}{38} \approx 0,2105$$

5 Considerações finais

Foi proposta neste artigo uma prática pedagógica alternativa para o aprendizado de cálculo de probabilidades, tendo como premissa o aluno como um indivíduo ativo na produção e construção do conhecimento. Espera-se, com esta proposta, promover benefícios no processo de aprendizagem através de atividades que envolvam situações-problema relacionadas ao jogo Batalha Naval, em que o aluno investigará diversas situações de jogo a fim de conhecer as probabilidades de sucesso ou fracasso nas jogadas. Evidentemente, essa prática alternativa para ensino de Matemática é proposta como complementar a metodologias de ensino e recursos didáticos existentes, e sendo o professor mediador e facilitador na aprendizagem do aluno.

Propõe-se que o jogo seja introduzido aos alunos a partir da elucidação de suas regras e momentos de livre experimentação. Em seguida, após familiarização com o jogo e suas regras, pode-se propor aos alunos a análise probabilística das jogadas, introduzindo, gradualmente, conceitos de espaço amostral, ponto amostral, evento e, finalmente, cálculo de probabilidades. Dessa forma, o simples ato de jogar pode levar, com certa naturalidade, ao aprendizado de conceitos e cálculos probabilísticos.

Este trabalho não tem como objetivo esgotar todas as situações-problema envolvendo o jogo, mas, com as sugestões aqui expostas, permite ao professor a possibilidade de criar e recriar livremente situações diversas que contemplem sua metodologia de ensino. A continuidade deste estudo produzirá relatos da aplicação desse jogo em sala de aula, dado que a próxima etapa desta pesquisa é a experimentação da prática proposta. Estudos futuros também incluirão a busca contí-

nua de novas propostas de ensino, fazendo uso de jogos populares cujos conteúdo e regras sejam passíveis de análise matemática e, portanto, úteis na criação de situações-problemas didáticas.

Referências

- BARROS, L. D. O.; BELLEMAIN, F. G. R. *Análise de um jogo como recurso didático para o ensino de geometria: batalha geométrica*. Disponível em: <http://www.portalrealize.com.br/revista/revistas/ebapem/trabalhos/14e63e47884df5e4349044ee62983033.pdf>. Acesso em 29 ago. 2012.
- BATANERO, C. *Didáctica de la estadística*. Granada: Universidad de Granada, 2001.
- BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME-USP, 2004.
- BUENO, Fabrício. Jogo educacional para ensino de Estatística. In: SBGames 2010, 9, 2010. Florianópolis, SC. *Proceedings do SBGames 2010*. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Computação, 2010.
- _____. Fabrício. Mapeamento de softwares educacionais. In: Seminário Nacional de Inclusão Digital, 1, 2012, Passo Fundo, RS. *Anais do 1º Senid*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2012.
- CAMBRAIA, A. C; OLIVEIRA, M. A. Aprender a programar: brincadeira ou bicho-papão. In: Seminário Nacional de Inclusão Digital, 1, 2012, Passo Fundo, RS. *Anais do 1º Senid*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2012.
- COBUCCI, C. E; M. RIBEIRO, R. B; MOREIRA, R. C.; NETO, J. M. Experiência de uma oficina continuada de jogos cooperativos computacionais. In: XI Workshop de Informática na Escola, 11, 2005, São Leopoldo, RS. *Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. São Leopoldo: Unisinos, 2005.
- CORRAL, S. R.; LOPES, M. J.; RESENDE, J. S. *Um novo jogo para o estudo dos conceitos de média, moda e mediana*. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_SC31_4e71e4f71e6f7.pdf. Acesso em 31 ago. 2012.
- FIorentini, D. *Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil*. Zetetiké. Campinas, 1995, 4, 1-37.
- FIORUCCI, A. R; FILHO, E. B; SOUZA, M. B. Batalha naval como atividade lúdica aplicada ao ensino de química. *Anais do Encontro de Iniciação Científica (Enic)*, 2010, v.1, n.1. ISSN 2179-7447.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- GONÇALVES, J. E. *Jogos – como e por que utilizá-los na escola*. Disponível em: <http://www.aprender-ai.com/artigos>. Acesso em 13 abr. 2012.
- ITACARAMBI, R. R; ALMEIDA, E. E.; SATO, M. T. S. *O jogo como recurso pedagógico para trabalhar geometria na escola básica*. Disponível em: http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem07/COLE_3182.pdf. Acesso em 28 ago. 2012.
- KESSLER M. C.; MANZINI, N. J.; BARCELLOS, C. K.; MARCON, D. S.; PAULA, C.; ALBÉ, M. H.; CARLSON, R.; KEHL, C. Impulsionando a aprendizagem na universidade por meio de jogos educativos digitais. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 21, 2010. João Pessoa, PB. *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. João Pessoa: UFPB: 2010.
- KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994.
- _____. *Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação*. 15.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.
- LOPES, J. M; REZENDE, J. C. Um novo jogo para o estudo do raciocínio combinatório e do cálculo de probabilidade. *Bolema*. Rio Claro (SP), v.23, n.36, p.657 a 682, ago. 2010. ISSN 0103-636X.
- LOPES, José Marcos. A concepção clássica de probabilidade através do jogo MiniBozó. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 13, 2011. Recife, PE. *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*: 26 a 30 jun., Recife, PE/Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife: Edumatec-UFPE, 2011.
- MEIRIEU, P. *Aprender sim... mas como?* Porto Alegre: Artmed, 2002.
- MENDONÇA, M. C. D. Problematização: um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. 1993. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1993.
- PIAGET. *Os Pensadores*. São Paulo: Vitor Civita, 1983.
- _____. *Seis estudos de psicologia*. 20.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1994.
- SÃO PAULO. Secretaria de Educação. *Caderno do professor: Matemática*. São Paulo: SEE, 2008. (Ensino Médio 2ª série, 3º bimestre).
- SILVA, S. E. G.; SILVA, E. A. *Plano de aula: construindo noções de orientação e localização através do jogo Batalha Naval e do mapa*. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/semanas/geografia/2011-ensino%20e%20epistemologia/Sergio%20Eduardo%20e%20Edimar%20Aparecido%20%20PLANO%20DE%20AULA.pdf>. Acesso em 31 ago. 2012.

SOUZA, R. V; BARRETO, L. P; ANDRADE, A.; ABDALLA, D. *Práticas em informática na Educação*. Minicursos do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v.1, n.1, 2010.

VON ZUBEN, R. B. *A construção dialética no jogo de regras Traverse, em alunos com queixas de dificuldades escolares*. Dissertação (mestrado em educação). Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2003.

Fabício Bueno Borges dos Santos – Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: fabricao.bueno@uffs.edu.br