

CATAN UNIVERSE E O ENSINO DE PROBABILIDADE: EXPLORANDO JOGOS DIGITAIS EM AULAS DE MATEMÁTICA

Glauber Lopes Meira

Universidade Estadual de Londrina

glauber.meira2022@uel.br

Vinicius Quina Matos

Universidade Estadual de Londrina

vinicius.quina@uel.br

Magna Natália Marin Pires

Universidade Estadual de Londrina

magna@uel.br

Resumo:

Esse artigo tem por objetivo descrever o uso do jogo *CATAN Universe* como instrumento de ensino sobre probabilidade. Além disso, baseado em metodologias da Educação Matemática sobre a utilização de Jogos para o ensino de Matemática, essa composição descreve elementos do jogo que podem ser trabalhados em uma aula sobre probabilidade. Desse modo, analisando partidas da versão *online* do jogo, é feita uma catalogação de assuntos pertinentes a uma aula de probabilidade. Por fim, é descrito questionários e discussões do jogo para o desenvolvimento de uma aula que possa utilizar o jogo *CATAN Universe*.

Palavras-chave: Educação Matemática; Jogos Digitais; Probabilidade; CATAN Universe.

1. Introdução

O presente artigo propõe descrever o jogo *CATAN Universe* como ferramenta pedagógica para o ensino de probabilidade e buscar as possíveis potencialidades de estimular o raciocínio lógico e a tomada de decisões estratégicas em um ambiente lúdico. Assim, para isso, pretende-se analisar os elementos probabilísticos presentes na mecânica do jogo – tais como a rolagem dos dados, a distribuição de recursos e a dinâmica das cartas de desenvolvimento – e na forma como esses elementos podem ser abordados no processo de ensino aprendizagem de probabilidade para promover a troca de saberes entre os estudantes por meio do diálogo e experimentações, alinhada às tendências atuais da Educação Matemática por meio dos jogos.

Este estudo foi realizado no contexto de um projeto desenvolvido na disciplina Tópicos de Educação Matemática II, ofertada no terceiro ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Nesse cenário, a escolha

do *CATAN Universe* se justifica em seu reconhecimento como jogo de estratégia e por oferecer uma interface que possibilita a visualização e análise dos conceitos de probabilidade de forma diferenciada. Ao relacionar teoria e prática, busca-se promover uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos matemáticos, evidenciando as possibilidades de integração entre o lúdico e o formal.

2. Objetivos

O uso de jogos no contexto do ensino de Matemática tem se mostrado uma estratégia pedagógica eficaz, tanto para a construção do conhecimento quanto para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais dos alunos. Como destaca Silveira (1998)

[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. [...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência (Silveira, 1998, p. 2).

Como neste artigo tem como objetivo principal utilizar do jogo como ferramenta pedagógica, nota-se a necessidade de compreender como a probabilidade se manifesta no jogo *CATAN Universe* e investigar sua utilidade como um recurso didático para o ensino desse conceito no contexto da Educação Matemática. Além disso, busca-se analisar de que maneira a mecânica do jogo, baseada na rolagem de dados, na distribuição de recursos e no uso de cartas de desenvolvimento, pode ser explorada para desenvolver a compreensão dos estudantes sobre experimentos aleatórios, cálculo de probabilidades e interpretação de frequências.

Além disso, para alcançar o objetivo, também é preciso avaliar as conexões entre a probabilidade teórica e a probabilidade empírica a partir das partidas jogadas pelos alunos, permitindo uma análise comparativa entre os resultados esperados e os observados. Como afirma Grando (1995), os jogos devem transcender a simples ação lúdica, tornando-se um meio para a construção e/ou aplicação de conceitos matemáticos, levando os alunos a refletirem sobre o conteúdo de forma contextualizada. A escolha também deve considerar a dinâmica de participação do grupo, proporcionando um ambiente que estimule a cooperação e a reflexão crítica.

Por fim, busca-se refletir sobre os desafios e potencialidades do uso de jogos digitais no ensino da probabilidade, investigando como essa abordagem pode favorecer o desenvolvimento do pensamento probabilístico e contribuir para a aprendizagem dos alunos por meio da experimentação e da ludicidade.

3. Fundamentação Teórica

Para que possamos construir essa trajetória de ensino sobre probabilidade, necessita-se da fundamentação teórica. Dessa forma, busca-se conhecimento amplo sobre a discussão de outras metodologias de ensino, como, por exemplo, a utilização de jogos no ensino de matemática.

Nessa perspectiva, temos que a utilização de jogos no ensino está fundamentada em diversas teorias que valorizam a interação, a experiência e a construção do conhecimento. O Construtivismo, defendido por Piaget e Vygotsky (Dantas; Oliveira; La Taille, 1992), enfatiza que a aprendizagem ocorre de maneira ativa e social. Jogos educativos promovem essa interação, permitindo que os alunos explorem conceitos de forma lúdica e contextualizada. Smole, Diniz e Milani (2007) afirmam que os jogos não só promovem a interação e a participação ativa dos alunos, mas também “o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente” (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 10). Essa perspectiva construtivista vê o jogo como uma ferramenta que estimula a construção do conhecimento, permitindo ao aluno explorar e manipular conceitos de forma concreta e lúdica.

Na Educação Matemática, em particular, os jogos lógicos têm se destacado como instrumentos de ensino eficazes, principalmente pelo seu impacto direto no desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolver problemas. Conforme Giordani e Ribas (2016), “os jogos lógicos de tabuleiro [...] se apresentam como um instrumento pedagógico de grande potencial e valia pelos inúmeros benefícios associados ao raciocínio lógico e à interação interpessoal” (Giordani; Ribas, 2016, p. 31).

Além disso, para Giordani e Ribas (2016, p. 36), os jogos incentivam o exercício mental através de atividades como brincadeiras, enigmas e desafios, que

ajudam a solidificar o aprendizado em diversas áreas, não só nas exatas, como a Matemática, mas também outros saberes nos quais há uma relação lógica entre os conteúdos abordados.

O jogo *CATAN Universe*, por exemplo, representa uma ferramenta que pode ser usada para o ensino de probabilidade ao utilizar o lançamento de dados como forma de determinar a produção de recursos. Este mecanismo permite que os alunos explorem o conceito de espaço amostral e compreendam a diferença entre eventos mais ou menos prováveis. Fontanella (2023) aponta que esse tipo de visualização da aleatoriedade contribui para que os jogadores desenvolvam estratégias baseadas em probabilidade e, assim, auxiliam no entendimento mais intuitivo dos conceitos discutidos. Ao posicionar suas construções em locais com maiores probabilidades de obter recursos, os alunos podem aplicar o cálculo de probabilidades em suas decisões, planejando jogadas mais eficazes e contextualizando o aprendizado.

4. *CATAN Universe*: Descrição e dinâmica do jogo

CATAN Universe é a versão digital do jogo de tabuleiro *CATAN*, que transporta os jogadores para um arquipélago fictício. O objetivo do jogo é acumular 10 pontos de vitória, alcançados através da construção de assentamentos, estradas, cidades e outras ações estratégicas. O jogo se inicia com um tabuleiro hexagonal (Figura 1) gerado aleatoriamente, onde cada hexágono representa um recurso específico (madeira, tijolo, trigo, minério ou ovelha), exceto pelo deserto, que não gera recursos. Cada hexágono recebe uma numeração de 2 a 12, indicando os valores do dado que ativarão a produção de recursos.

Figura 1: Mapa de uma partida



Disponível em:

https://shared.fastly.steamstatic.com/store_item_assets/steam/apps/544730/ss_d76c21f24431e006937a4346e89b79b52e88fb02.1920x1080.jpg?t=1674123266. Acesso em: 21 fev. 2025.

No início da partida, os jogadores posicionam seus primeiros assentamentos e estradas no tabuleiro. Esses assentamentos iniciais concedem recursos aos jogadores baseados nos números dos hexágonos adjacentes quando o dado é lançado. Em cada turno, o jogador da vez lança dois dados para determinar quais hexágonos produzirão recursos. Caso o resultado seja 7, o ladrão é ativado, bloqueando a produção de um hexágono específico e permitindo ao jogador mover o ladrão e roubar recursos de outro jogador. Além disso, o ladrão também pode prejudicar o jogador que tenha o invocado: caso tenha mais de 8 cartas, o jogador é obrigado a descartar metade delas.

Os recursos coletados são utilizados para realizar diversas ações estratégicas, como construir estradas, fundar assentamentos, evoluir assentamentos para cidades ou comprar cartas de desenvolvimento. As cartas de desenvolvimento (Figura 2) oferecem vantagens estratégicas, como mover o ladrão, construir estradas adicionais ou adquirir pontos de vitória diretos.

Figura 2: Cartas de Ação e de Recurso



Disponível em:

https://images.tcdn.com.br/img/img_prod/493620/catan_o_jogo_de_cartas/devir_1987_2_a7acd9c9cbd9f19b283665f9bd1625e8.jpg. Acesso em: 11 fev. 2025.

A negociação desempenha um papel central no jogo, permitindo que os jogadores troquem recursos entre si para alcançar seus objetivos. Caso necessário, também é possível negociar com o banco, com uma taxa de 4 unidades de um recurso por 1 de outro, embora portos especiais reduzam essa taxa para 3:1 ou 2:1.

À medida que a partida avança, os jogadores expandem suas colônias construindo novas estradas e assentamentos, sempre respeitando a regra de distância mínima entre assentamentos. As cidades, que são melhorias dos assentamentos, dobram a produção de recursos dos hexágonos adjacentes e garantem mais pontos de vitória.

A vitória é alcançada ao atingir 10 pontos de vitória, que podem ser obtidos de várias maneiras: construção de assentamentos (1 ponto cada), construção de cidades (2 pontos cada), conquista dos bônus de Maior Estrada Contínua (2 pontos) ou Maior Exército (2 pontos), e aquisição de cartas de pontos de vitória.

O *CATAN Universe* combina planejamento estratégico, negociação e competição. A versão *online* preserva essas características, adicionando recursos como partidas em tempo real ou assíncronas e a possibilidade de enfrentar adversários do mundo todo, podendo ser um instrumento de entretenimento e desenvolvimento de habilidades como estratégia, resolução de problemas e colaboração

5. CATAN Universe: Desenvolvendo a sua Matemática

No que se diz respeito ao ensino de matemática por meio da utilização de jogos, o *CATAN Universe* pode ser utilizado como ferramenta de ensino de Tratamento da Informação com foco nas Noções de Probabilidade, pois, de acordo com o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP), têm-se como objetivos:

Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências. Calcular e interpretar a probabilidade de ocorrência de um evento aleatório. Descrever os resultados de um experimento aleatório. (PARANÁ, 2021, p. 31)

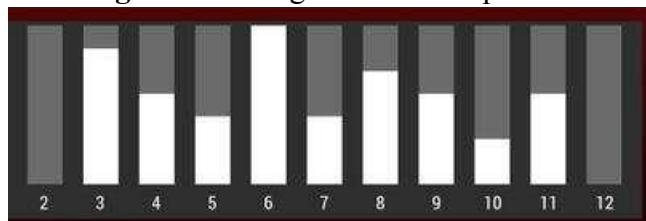
Nessa perspectiva, nota-se a possibilidade de trabalhar situações-problemas que envolvam o cálculo de probabilidade por meio do jogo. A soma do resultado de rolagens dos dois dados simultaneamente é o principal a ser estudado, assim como o gráfico probabilístico formado com as possíveis somas. Por exemplo, a situação do ladrão no jogo ocorre quando a soma é 7, já que há maior chance de ocorrer em todo o jogo (nesse caso, $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$).

Dessa forma, a soma da rolagem dos dados pode ser o ponto de partida do cálculo de probabilidades, uma vez que poderá ser trabalhado com os estudantes quais as estratégias que eles elaboram para conseguir a vitória. Questionamentos sobre o porquê dos hexágonos com a numeração 2 e 12 não produzem tanto recursos, mas os com 6 e 8 produzem mais que os outros.

Por meio das experiências dos próprios estudantes com o jogo, pode-se trabalhar a quantidade de vezes que resultou cada uma das somas (de 2 a 12) para que possam construir um gráfico com essas informações. Além disso, após o conteúdo de

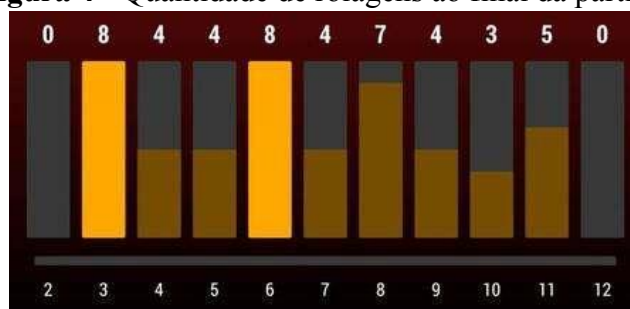
probabilidade ser trabalhado, podemos comparar as informações obtidas através dos cálculos com as informações obtidas com as experiências dos alunos. Na versão *online* de *CATAN Universe*, esse gráfico é disponibilizado durante a partida (Figura 3) e no final (Figura 4 e 5) com destaques nas somas de maior ocorrência.

Figura 3 - Rolagens durante a partida.



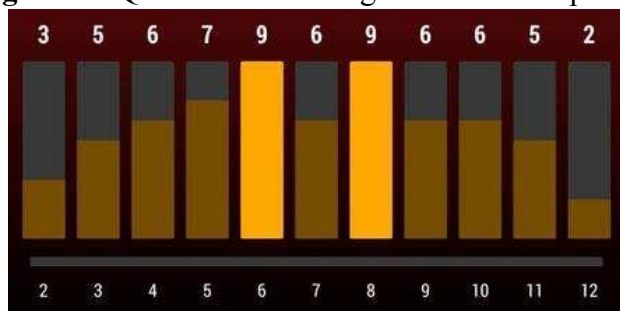
Fonte: os autores

Figura 4 - Quantidade de rolagens ao final da partida.



Fonte: os autores

Figura 5 - Quantidade de rolagens ao final da partida.



Fonte: os autores

Além da soma das rolagens dos dados, outro aspecto do jogo que pode ser explorado para o ensino de probabilidade são as cartas de desenvolvimento. Essas cartas introduzem uma camada adicional de estratégia e incerteza, pois oferecem vantagens variadas que impactam diretamente o progresso dos jogadores no jogo. O baralho de cartas de desenvolvimento é composto por diferentes tipos: as cartas de Exército, que são as mais numerosas e permitem mover o ladrão, contribuindo para o bônus de Maior Exército, as cartas de Progresso, que fornecem benefícios específicos, como recursos

adicionais ou estradas gratuitas e as cartas de Pontos de Vitória, que aumentam diretamente a pontuação do jogador.

Durante as partidas, os estudantes têm a oportunidade de observar e registrar as cartas compradas, refletindo sobre as possibilidades envolvidas. Por exemplo, se o baralho contém um número fixo de cartas, como 14 (quatorze) de Exército, 6 (seis) de Progresso e 5 (cinco) de Pontos de Vitória, é possível calcular a probabilidade teórica de comprar uma carta específica a qualquer momento. Essas probabilidades podem ser comparadas às experiências práticas durante o jogo, analisando como as cartas adquiridas se alinham ou divergem dos cálculos teóricos.

Essa comparação pode potencializar o aprendizado ao introduzir discussões sobre probabilidade condicional, como o uso ou descarte de cartas modifica as chances das próximas compras, e sobre a aleatoriedade do jogo. Além disso, possibilita reflexões sobre como a análise probabilística pode influenciar as decisões estratégicas dos jogadores, como investir em cartas de desenvolvimento ou em outras ações, por exemplo, a construção de cidades e estradas.

Ao longo das partidas, os estudantes podem construir gráficos de frequência das cartas compradas, identificando padrões e comparando-os com as distribuições esperadas. Esses gráficos oferecem uma maneira visual de compreender as dinâmicas do jogo e reforçam a conexão entre teoria e prática. A análise dessas frequências também destaca as diferenças entre a probabilidade teórica e os resultados experimentais, incentivando discussões sobre os fatores que podem influenciar essas discrepâncias.

Assim, as cartas de desenvolvimento ampliam as possibilidades de formalização do conteúdo de probabilidade, permitindo explorar conceitos como eventos independentes, frequências relativas e probabilidades condicionais. Através dessa abordagem, os estudantes vivenciam a teoria de forma aplicada, compreendendo a matemática envolvida em situações reais e desenvolvendo suas habilidades de análise e interpretação de dados de maneira lúdica e envolvente.

6. Simulações e Aplicações da Matemática

Em relação a como podem ser trabalhadas as questões matemáticas já citadas, foi possível construir alguns cenários de como o conteúdo de probabilidade será trabalhado e reproduzido junto dos alunos durante ou depois das partidas de *CATAN*

Universe. Assim, segue algumas simulações e aplicações sobre amostragem e cálculo de possibilidades que, a partir do jogo, será construída.

Para iniciar o trabalhado o cálculo de possibilidades, pode, inicialmente, utilizar a notação $S(x)$, onde x é a soma de cada resultado dos dados. Nesse contexto, d_1 e d_2 são as possibilidades de cada dado, onde variam de 1 a 6. Assim, construímos com os alunos uma tabela da frequência em que cada hexágono e do “ladraão” poderá ser sorteado, como o Quadro 1.

Quadro 1 - Frequência de Possibilidades.

$S(x)$	d_1 e d_2	Frequência
$S(2)$	$(1 + 1)$	1
$S(3)$	$(1 + 2); (2 + 1)$	2
$S(4)$	$(2 + 2); (3 + 1); (1 + 3)$	3
$S(5)$	...	4
$S(6)$	...	5
$S(7)$	...	6
$S(8)$	...	5
$S(9)$	...	4
$S(10)$	$(5 + 5); (4 + 6); (6 + 4)$	3
$S(11)$	$(5 + 6); (6 + 5)$	2
$S(12)$	$(6 + 6)$	1

Fonte: os autores

A partir dessa construção, é iniciado o processo de cálculo de probabilidades por meio de perguntas e tarefas que contribuam para os alunos compreenderem a relação probabilística entre o evento e a amostragem que está sendo analisada. Dessa forma, foi construído o Quadro 2 com perguntas que podem ser trabalhadas com os estudantes de forma que possam relacionar o jogo com os conceitos matemáticos. Além disso, a tabela também contempla os objetivos que cada pergunta pode ter.

Quadro 2 - Perguntas e Objetivos.

Categorias	Perguntas	Objetivos
Somas	Qual a chance de ser sorteado $S(7)$ duas vezes seguidas?	Cálculo de Probabilidade Sequencial.
Cartas	Qual a chance de, na primeira compra de cartas, ser sorteado uma Carta da Vitória?	Cálculo de Probabilidade Simples.
Cartas	Qual a chance de, ao sortear $S(7)$, a carta adquirida do adversário ser uma <i>ovelha</i> sendo que ele possui apenas uma carta?	Cálculo de Probabilidade específico e estratégia de jogo.
Mapa	Qual a probabilidade de você receber cartas de <i>pedra</i> nessa rodada, sendo que você possui os hexágonos 3 e 6 que garantem esse recurso?	Cálculo e soma de Probabilidades e estratégia de jogo.
Mapa	Vale mais a pena posicionar seus assentamentos em hexágonos com números médios (5, 6, 8, 9) ou diversificar os números para tentar garantir algum recurso em qualquer rolagem?	Análise de campo e construção de estratégias.
Vitória	Qual é a probabilidade de, ao restar 2 Cartas da Vitória em uma pilha de 15 cartas, você comprar a última carta para sua Vitória?	Cálculo de Probabilidade e estratégia de jogo.

Fonte: o próprio autor

7. Considerações Finais

O presente estudo explorou a aplicação do *CATAN Universe* como ferramenta didática para o ensino de probabilidade, analisando sua viabilidade dentro da tendência da Educação Matemática baseada em jogos. Ao longo do estudo, foram identificadas diversas situações dentro da mecânica do jogo que permitem trabalhar conceitos probabilísticos, como a distribuição de recursos a partir da rolagem de dados, a frequência de ocorrência de eventos aleatórios e a probabilidade associada à compra de cartas de desenvolvimento.

Os resultados apontam que o jogo pode contribuir para uma abordagem dinâmica e interativa no ensino de probabilidade, incentivando os estudantes a serem os atores principais na construção de seus conhecimentos sobre probabilidade. Conforme destacam Smole e Diniz (2007), os jogos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento criativo, da organização lógica e da abstração, além de favorecerem a interação social e a construção coletiva do conhecimento. Dessa forma, ao inserir o *CATAN Universe* como um recurso didático, não são trabalhados apenas

conteúdos matemáticos, mas também podem ser desenvolvidas habilidades cognitivas e sociais essenciais para a formação dos estudantes.

Outro ponto relevante é a flexibilidade do *CATAN Universe* como recurso didático. Sua versão digital oferece ferramentas que auxiliam no registro e análise das jogadas, permitindo a visualização de gráficos e estatísticas que podem contribuir no desencadeamento de discussões matemáticas. No entanto, sua implementação em sala de aula exige um planejamento estruturado, garantindo que os alunos consigam relacionar as dinâmicas do jogo com os conceitos matemáticos estudados.

Diante dessas considerações, conclui-se que a utilização de jogos como o *CATAN Universe* pode ser uma estratégia para o ensino de probabilidade, estimulando a experimentação e o pensamento matemático de maneira intuitiva e mobilizadora. Como proposta para futuros estudos, sugere-se a realização de investigações empíricas com turmas do Ensino Fundamental e Médio, analisando o impacto desse tipo de abordagem no desempenho e na mobilização dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de probabilidade.

8. Referências

DANTAS, H.; OLIVEIRA, M. K. de; LA TAILLE, Y. de (orgs.). **Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 4. ed. São Paulo: Summus, 1992.

DEVIR. **Catan: o jogo de cartas** [imagem]. Disponível em: https://images.tcdn.com.br/img/img_prod/493620/catan_o_jogo_de_cartas_devir_1987_2_a7acd9c9cbd9f19b283665f9bd1625e8.jpg. Acesso em: 11 fev. 2025.

FONTANELLA, R. E. F. **Contribuições do Jogo Catan para o Desenvolvimento de Saberes Matemáticos**. 2023. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

GIORDANI, L. F.; RIBAS, R. P. Jogos Lógicos de Tabuleiro: imersão no território escolar. **Revista Didática Sistêmica**, Rio Grande, v. 17, n. 1, p. 29-42, 2015.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. 175f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

ID SOFTWARE. **Screenshot promocional de DOOM Eternal** [imagem]. Disponível em: https://shared.fastly.steamstatic.com/store_item_assets/steam/apps/544730/ss_d76c21f24431e006937a43446e89b79b52e88fb02.1920x1080.jpg?t=1674123266. Acesso em: 11 fev. 2025.



Referencial curricular para o ensino médio do Paraná. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. Curitiba. SEED/PR., 2021.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de informática. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação, 1998.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano.** Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed, 2007.